

Giovanni Seabra
(organizador)

**EDUCAÇÃO AMBIENTAL
&
BIOGEOGRAFIA**

Vol. 2



Giovanni Seabra
(Organizador)

Educação Ambiental & Biogeografia



Ituiutaba, MG
abril/2016

© Giovanni Seabra (Org.), 2016.

Arte Gráfica e editoração: Alex David Silva de Assis, Claudia Neu, Diôgo da Silva Santos, Gabriel de Paiva Cavalcante, Laciene Karoline Santos de França e Talita Taisa Monteiro da Silva
Arte da capa: Ana Neu

Contatos:

www.cnea.com

ambiental.gs@gmail.com

Editora: Barlavento

Prefixo editorial: 68066

Braço editorial da Sociedade Cultural e Religiosa Ilé Asé Babá Olorigin.

CNPJ: 19614993000110

Caixa postal nº 9. CEP 38.300-970, Centro, Ituiutaba, MG.

Conselho Editorial:

Mical de Melo Marcelino (Editor-chefe)

Anderson Pereira Potuguez (Editor da Obra)

Antônio de Oliveira Junior

Claudia Neu

Giovanni de Farias Seabra

Hélio Carlos Miranda de Oliveira

Leonor Franco de Araújo

Maria Izabel de Carvalho Pereira

Jean Carlos Vieira Santos

Educação Ambiental & Biogeografia / Giovanni Seabra (Organizador). Ituiutaba:
Barlavento, 2016. Vol. II. 2762p.

ISBN: 978-85-68066-25-6

1. Educação Ambiental; 2. Capital Natural; 3. Economia Verde
I. SEABRA, Giovanni

Os conteúdos a formatação de referências e as opiniões externadas nesta obra são de responsabilidade exclusiva dos autores de cada texto.

Todos os direitos de publicação e divulgação em língua portuguesa estão reservados à Editora Barlavento e aos organizadores da obra.



Ituiutaba, MG
abril/2016

APRESENTAÇÃO

Educação Ambiental & Biogeografia

No Capítulo VI, artigo 225, da Constituição Federal está gravado que “todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, **bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida**, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações.

Todavia, a instabilidade ambiental, os desastres naturais, a crise política, econômica e institucional que imperam no País, põem em dúvida a qualidade de vida e o bem estar da sociedade brasileira. Os graves problemas sociais como a inflação e o desemprego, com rebatimento na criminalidade, na saúde, na habitação e na educação básica e formal remetem a educação ambiental para segundo plano. A biogeografia, por sua vez, permite compreender as interações, organização e processos espaciais do presente e do passado, dando ênfase aos seres vivos. A geodiversidade, a biodiversidade, os ares e as águas constituem o capital natural, suporte essencial para garantir a vida na Terra.

O meio ambiente saudável e a conservação da sociobiodiversidade pressupõem educação ambiental, definida pelo Ministério do Meio Ambiente como “os processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade”.

As questões ambientais, sociais, éticas e morais que afligem atualmente a população brasileira balizaram o IV Congresso Nacional de Educação Ambiental e o VI Encontro Nordestino de Biogeografia realizados, simultaneamente, na cidade de João Pessoa, no período de 20 a 23 de abril de 2016.

Os 22 eixos temáticos deram sustentação ao tema geral “O capital natural na economia global”, apontando as diretrizes para o desenvolvimento dos trabalhos acadêmicos e científicos apresentados nos artigos deste livro.

Giovanni Seabra

SUMÁRIO

| | |
|---|-----|
| <i>A Educação Ambiental nas Escolas</i> | 19 |
| REPRESENTAÇÕES SOCIAIS E ABORDAGENS METODOLÓGICAS DOS PROFESSORES EM EDUCAÇÃO AMBIENTAL DE JOVENS E ADULTOS | 20 |
| EXPERIENCIANDO UMA EDUCAÇÃO AMBIENTALIZADA..... | 28 |
| EDUCAÇÃO AMBIENTAL EM ESCOLAS MUNICIPAIS DO JABOATÃO DOS GUARARAPES/PE: INSTRUMENTOS E PRÁTICAS DOCENTES | 40 |
| O ENSINO DE CIÊNCIAS E A EDUCAÇÃO AMBIENTAL NO PROCESSO DE FORMAÇÃO DA EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS DA REDE MUNICIPAL EM REDENÇÃO / PARÁ | 53 |
| INTERVENÇÕES PEDAGÓGICAS E AMBIENTAIS NA CONSTRUÇÃO DO PROTAGONISMO JUVENIL COM ALUNOS DO ENSINO BÁSICO. | 66 |
| INICIAÇÃO CIENTÍFICA NA ESCOLA: UMA EXPERIÊNCIA QUE DEU CERTO | 77 |
| PERFIL AMBIENTAL DE ESCOLAS PÚBLICAS DO MUNICÍPIO DE BENJAMIN CONSTANT - AM: CONTEXTUALIZAÇÃO DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL E SUSTENTABILIDADE A PARTIR DE PRÁTICAS EDUCACIONAIS..... | 86 |
| IMPLEMENTAÇÃO DE ESPAÇOS VERDES NO AMBIENTE ESCOLAR COMO ESTRATÉGIA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL | 93 |
| ANÁLISE DOS TRABALHOS PUBLICADOS NOS ENCONTROS SERGIPANO DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL COM ÊNFASE NA EDUCAÇÃO AMBIENTAL FORMAL..... | 106 |
| O SOFTWARE EDUCATIVO NO ENSINO DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL..... | 115 |
| “ O QUE OS OLHOS NÃO VÊEM, A CIDADE NÃO SENTE? ”A QUESTÃO DO LIXO: ESTUDO DE CASO COM ALUNOS DO INSTITUTO FEDERAL DE RORAIMA – IFRR, CAMPUS AMAJARI..... | 126 |
| EDUCAÇÃO AMBIENTAL E TRANSDISCIPLINARIDADE: UMA PERSPECTIVA CURRICULAR | 136 |
| A IMPORTÂNCIA DA HORTA FEITA COM GARRAFAS PET EM UMA ESCOLA PÚBLICA DO MUNICÍPIO DE BOM JESUS | 145 |
| A EDUCAÇÃO AMBIENTAL NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES | 155 |
| EDUCAÇÃO AMBIENTAL E A AMBIENTALIZAÇÃO CURRICULAR NA UNIVERSIDADE | 168 |
| REPRESENTAÇÕES SOCIAIS DE MEIO AMBIENTE POR MEIO DO DESENHO: APORTES PARA A PROMOÇÃO DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL NO ENSINO TÉCNICO | 180 |
| UTILIZAÇÃO DA ÁGUA PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS PARA ALUNAS DE ESCOLA PÚBLICA..... | 193 |
| METODOLOGIA CONSOLIDADA - PROJETO DE TRABALHO SEMINÁRIO DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL: DA TEORIA À PRÁTICA..... | 201 |

| | |
|--|-----|
| EDUCAMBIENTAL ANIMAL: INTEGRANDO ESCOLA E UNIVERSIDADE | 208 |
| SEMEADORES DO FUTURO: PLANTAR E CONSERVAR É NOSSA MISSÃO..... | 217 |
| DIAGNÓSTICO DE PROJETOS DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL DESENVOLVIDOS EM ESCOLAS MUNICIPAIS DO INTERIOR PAULISTA | 226 |
| A RELAÇÃO DA ESCOLHA DO EIXO TEMÁTICO DOS CURSISTAS NO CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM EDUCAÇÃO AMBIENTAL COM ÊNFASE EM ESPAÇOS EDUCADORES SUSTENTÁVEIS | 238 |
| REPRESENTAÇÕES SOCIAIS SOBRE MEIO AMBIENTE E EDUCAÇÃO AMBIENTAL - ANÁLISE COM LICENCIANDOS EM QUÍMICA PARTICIPANTES DO PIBID | 247 |
| VIVENCIANDO A EDUCAÇÃO AMBIENTAL NO COLÉGIO PEDRO II | 259 |
| REPRESENTAÇÃO DE AMBIENTE NA ÓTICA DE ALUNOS DO 6º e 9º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL..... | 266 |
| LA EDUCACIÓN AMBIENTAL: ¿AL FILO DE LA INCOHERENCIA? | 277 |
| PROJETO RIO MAMANGUAPE FASE II CAPACITA EDUCADORES DA REDE PÚBLICA MUNICIPAL EM EDUCAÇÃO AMBIENTAL | 286 |
| ABORDAGEM DIDÁTICA DA DEGRADAÇÃO AMBIENTAL NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO: UM ENFOQUE ECOSISTÊMICO DIRECIONADO AO ENSINO TECNOLÓGICO..... | 299 |
| A PERCEPÇÃO DOS PROFESSORES SOBRE A PRÁTICA DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL NO IFSP | 310 |
| ARBORIZAÇÃO DE ESCOLAS MUNICIPAIS DE JUNDIAÍ -SP POR MEIO DE AÇÕES EDUCATIVAS | 319 |
| EDUCAÇÃO AMBIENTAL NO COLUNI-UFF – UMA IDEIA EM CONSTRUÇÃO | 329 |
| DINÂMICA DE GRUPO SOBRE CATEGORIZAÇÃO DO LIXO MARINHO COMO FERRAMENTA DE APRENDIZAGEM EM DUAS ESCOLAS MUNICIPAIS DA ZONA DE EXPANSÃO DE ARACAJU/SE. | 337 |
| CONFERÊNCIA INFANTO-JUVENIL PELO MEIO AMBIENTE: UM RELATO ACERCA DOS REFLEXOS DA POLÍTICA NACIONAL DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL NO COTIDIANO DE UMA ESCOLA PÚBLICA DO CARIRI PARAIBANO..... | 346 |
| A UTILIZAÇÃO DE JOGOS EDUCATIVOS COMO FERRAMENTA DIDÁTICA PARA EDUCAÇÃO AMBIENTAL EM UMA ESCOLA NO ENTORNO DO PARQUE ECOLÓGICO DE JI-PARANÁ/RO | 359 |
| USO DO FÓRUM COMO ESPAÇO DE REFLEXÃO SOCIOAMBIENTAL: UM ESTUDO DE CASO NA FORMAÇÃO DOS ALUNOS DO CURSO TÉCNICO EM MEIO AMBIENTE EAD/IFPI..... | 371 |
| EDUCAÇÃO AMBIENTAL NO CENTRO DE EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS, CRATO, CE: UM RELATO DE EXPERIÊNCIAS | 382 |
| EDUCAÇÃO AMBIENTAL: TEMA INTERDISCIPLINAR NO ENSINO FUNDAMENTAL | 390 |

| | |
|--|-----|
| EDUCAÇÃO AMBIENTAL EM COMUNIDADES ESCOLARES RELACIONADAS À UNIDADE DE CONSERVAÇÃO ESTADUAL-PE. | 402 |
| EDUCAÇÃO AMBIENTAL E O ENFOQUE NOS CURSOS DO EIXO GESTÃO E NEGÓCIOS (EAD) DO INSTITUTO FEDERAL DO PIAUÍ..... | 413 |
| UN APORTE PARA LA CARACTERIZACIÓN DE CONTEXTOS ESCOLARES EN EDUCACIÓN AMBIENTAL..... | 425 |
| A PRÁTICA DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL DE PROFESSORES: A EXPERIÊNCIA DO CURSO EDUCAÇÃO AMBIENTAL ESCOLAS SUSTENTÁVEIS E COM-VIDA EM RECIFE, PERNAMBUCO, BRASIL | 438 |
| EDUCAÇÃO AMBIENTAL: CONHECENDO A CAATINGA E A SUA IMPORTÂNCIA... | 447 |
| DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL; GEOGRAFIA E FORMAÇÃO DO GESTOR AMBIENTAL | 456 |
| <i>Biogeografia e Biodiversidade</i> | 464 |
| IMPORTÂNCIA DA VEGETAÇÃO NO CICLO HIDROLÓGICO | 465 |
| VIVÊNCIA NO JARDIM BOTÂNICO DE JUNDIAÍ-SP | 478 |
| ECOLOGIA: DA TEORIA A PRÁTICA – ESTUDO DE CASO NA ESTAÇÃO ECOLÓGICA DE MARACÁ – RR, COM ALUNOS DO INSTITUTO FEDERAL DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE RORAIMA | 488 |
| ÚLTIMOS REFÚGIOS DA ONÇA-PARDA (<i>PUMA CONCOLOR</i>) NO BRASIL: ÁREAS PRIORITÁRIAS PARA A CONSERVAÇÃO SOB A PERSPECTIVA DA MODELAGEM DE DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA | 500 |
| O ENSINO DE INSETOS SOCIAIS A PARTIR DA EDUCAÇÃO CIENTÍFICA EM ESPAÇOS NÃO FORMAIS: TRILHA ECOLÓGICA E COLEÇÃO ENTOMOLÓGICA | 512 |
| O CERRADO EM UMA PERSPECTIVA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL CRÍTICA | 523 |
| A TEORIA DOS REDUTOS E REFÚGIOS APLICADA AO ALTO SERTÃO PARAIBANO: PRIMEIRA APROXIMAÇÃO | 534 |
| A CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE NA PERSPECTIVA DAS UNIDADES DE CONSERVAÇÃO NO CARIRI CEARENSE..... | 540 |
| ANÁLISE QUALITATIVA E CARACTERIZAÇÃO DE CAMARÃO <i>Litopenaeus Vannamei</i> CULTIVADO NA COMUNIDADE ILHA DE DEUS – RECIFE/PE..... | 552 |
| ANÁLISE FITOSSOCIOLÓGICA EM PEDRO DO ROSÁRIO – BAIXADA MARANHENSE, A PARTIR DAS PIRÂMIDES DE VEGETAÇÃO..... | 562 |
| UTILIZAÇÃO DE DIFERENTES CONCENTRAÇÕES DE BICARBONATO DE SÓDIO NA INDUÇÃO DE CAROTENOGÊNESE NA MICROALGA <i>Haematococcus pluvialis</i> (FLATOW) | 575 |
| TAXONOMIA MOLECULAR DE ROEDORES <i>Proechimys</i> ATINGIDOS PELA BARRAGEM DA UHE DE BELO MONTE, PA..... | 580 |
| ANÁLISE DE CONTEÚDOS DE BIOGEOGRAFIA NO LIVRO DIDÁTICO DE ENSINO MÉDIO: UMA REFLEXÃO NO ENSINO DE GEOGRAFIA..... | 594 |

| | |
|--|-----|
| SIMILARIDADE FLORÍSTICA ENTRE REMANESCENTES DAS FLORESTAS ESTACIONAIS DECIDUAIS | 604 |
| AVALIAÇÃO DAS CONDIÇÕES DE MATA CILIAR EM TRECHOS DO RIO PIANCÓ NO MUNICÍPIO DE ITAPORANGA | 616 |
| PRIMEIRO REGISTRO DE APLATOPHIS CHAULIODUS (ACTINOPTERYGII: OPHICHTHIDAE) PARA O LITORAL NORDESTE DO BRASIL COM A AMPLIAÇÃO DE SUA DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA | 624 |
| <i>Causas e Efeitos das Mudanças Climáticas</i> | 628 |
| TENDÊNCIA DA PRECIPITAÇÃO PLUVIOMÉTRICA EM ANOS ANÔMALOS (MUITOS) SECOS PARA O NÚCLEO DE DESERTIFICAÇÃO DO SERIDÓ-RN | 629 |
| MUDANÇAS CLIMÁTICAS EM PUBLICAÇÕES BRASILEIRAS DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL | 641 |
| AQUECIMENTO GLOBAL ANTROPOGÊNICO: DISCURSOS COMPLEXOS E CONTRADITÓRIOS | 653 |
| DINÂMICA PLUVIOMÉTRICA DO PARQUE NACIONAL DE SETE CIDADES, NORDESTE DO ESTADO PIAUÍ..... | 676 |
| DESMATAMENTO E MUDANÇAS CLIMÁTICAS..... | 685 |
| COMPOSIÇÃO ARBÓREA E EDUCAÇÃO AMBIENTAL NO PARQUE RUBER VAN DER LINDEN- GARANHUNS, PERNAMBUCO | 693 |
| VULNERABILIDADE A DESERTIFICAÇÃO EM CABACEIRAS-PB ATRAVÉS DE ÍNDICES METEOROLÓGICOS..... | 707 |
| VARIÁVEIS CLIMÁTICAS SOBRE A BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO URUÇUÍ PRETO - PIAUÍ, SUBSÍDIOS PARA GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS E AGROPECUÁRIOS .. | 723 |
| VARIABILIDADE E TENDÊNCIA DA PRECIPITAÇÃO MENSAL E ANUAL PARA O ESTADO DA PARAÍBA..... | 736 |
| BALANÇO HÍDRICO CLIMATOLÓGICO DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO URUÇUÍ PRETO - PI COMO PLANEJAMENTO AGROPECUÁRIO | 748 |
| CARACTERIZAÇÃO DA FAUNA EDÁFICA EM DIFERENTES SISTEMAS DE MANEJO EM CAXIAS, MA..... | 764 |
| MUDANÇAS OU VARIABILIDADE CLIMÁTICA: O ESTUDO DE CASOS..... | 773 |
| CARACTERÍSTICAS DOS ELEMENTOS DO CLIMA EM BRASÍLIA..... | 787 |
| ANÁLISE DO CONFORTO TÉRMICO EM UMA INSTITUIÇÃO DE ENSINO SUPERIOR EM CUIABÁ - MT | 804 |
| <i>Geocologia das Paisagens e Ecossistemas</i> | 814 |
| GEOCOLOGIA DAS PAISAGENS DUNARES: ANÁLISE ECODINÂMICA DAS DUNAS DO SÃO FRANCISCO/BA | 815 |
| GEOEDUCAÇÃO: A EDUCAÇÃO AMBIENTAL APLICADA NA GEOCONSERVAÇÃO | 829 |
| A SERRA DE ITAUAJURI, NO CONTEXTO DA PAISAGEM DO MUNICÍPIO DE MONTE ALEGRE, ESTADO DO PARÁ. | 843 |

| | |
|--|------|
| <i>Educação Ambiental e Saúde</i> | 853 |
| EDUCAÇÃO AMBIENTAL E ENFERMAGEM: LEVANTAMENTO DA PRODUÇÃO CIENTÍFICA..... | 854 |
| MEIO AMBIENTE E SAÚDE: UMA RELAÇÃO DE INTERDEPENDÊNCIA..... | 867 |
| POLUIÇÃO VISUAL NO MUNICÍPIO DE MOSSORÓ – RN: QUAIS OS MALES PARA A SAÚDE PÚBLICA..... | 876 |
| A POTENCIALIDADE DA INTERFACE ENTRE A SAÚDE E O AMBIENTE NA FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS..... | 889 |
| UMA COMUNIDADE DE REMANESCENTES SALINEIROS: UM PERFIL DOS IMPACTOS SOCIOAMBIENTAIS COMO PROPOSTA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL..... | 899 |
| ZOOEDUCA: ABRINDO NOVOS CAMINHOS DE CIDADANIA, EDUCAÇÃO AMBIENTAL E PROMOÇÃO DE SAÚDE..... | 910 |
| <i>Educação Ambiental em Comunidades</i> | 920 |
| EDUCAÇÃO AMBIENTAL E VALORIZAÇÃO CULTURAL: UMA PERSPECTIVA JUNTO A PROFESSORES RURAIS NO AMAZONAS..... | 921 |
| O CINEMA COMO INSTRUMENTO DE SENSIBILIZAÇÃO AMBIENTAL: REFLEXÕES A PARTIR DA I MARE – MOSTRA AMBIENTAL DO RECIFE..... | 933 |
| PERFIL DAS MULHERES RURAIS DO TERRITÓRIO VALE DO PIANCÓ – PB..... | 941 |
| APLICAÇÃO DE INDICADORES DE SUSTENTABILIDADE: UM ESTUDO DE CASO NO ASSENTAMENTO SANTA MÔNICA NO MUNICÍPIO DE POMBAL-PB..... | 952 |
| UM LUGAR EM CONTRASTE: A LAGOA DA FRANCESA COMO MODO DE POLUIÇÃO E RECREAÇÃO PARA A CRIANÇA EM PARINTINS / AM..... | 965 |
| RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS DISPOSTOS EM TERRENOS BALDIOS NO MUNICÍPIO DE AURORA - CE..... | 977 |
| A FORMAÇÃO DO SUJEITO EM EDUCAÇÃO AMBIENTAL COM ENFOQUE ÀS CARACTERÍSTICAS AMAZÔNICAS..... | 985 |
| IGARAPÉ DA ROCINHA: INSTRUMENTO DE REFLEXÃO SOBRE AMBIENTE NATURAL COMO PATRIMÔNIO..... | 994 |
| GEOGRAFIA E EDUCAÇÃO AMBIENTAL EM ÁREA DE RESSACA..... | 1005 |
| EDUCAÇÃO AMBIENTAL E SUSTENTABILIDADE PARA REGIÕES LITORÂNEAS: UMA CONTRIBUIÇÃO PARA A COMUNIDADE DE ILHAS, LITORAL SUL DE SANTA CATARINA..... | 1012 |
| FILMES E A INSERÇÃO DE ADOLESCENTES ABRIGADOS À EDUCAÇÃO AMBIENTAL..... | 1022 |
| <i>Políticas Públicas, Programas e Ações</i> | 1034 |
| EDUCAÇÃO AMBIENTAL NO ENSINO SUPERIOR..... | 1035 |
| MEIO AMBIENTE E POLÍTICAS PÚBLICAS: REFLEXÕES E ENTRAVES NA AMPLIAÇÃO DO ACESSO À ÁGUA NO MUNICÍPIO DE SUMÉ – PB..... | 1043 |

| | |
|---|------|
| ENTRAVES E SUPERAÇÃO NA ORIENTAÇÃO A DISTÂNCIA: EXPERIÊNCIA DO CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM EDUCAÇÃO AMBIENTAL DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS..... | 1055 |
| O LICENCIAMENTO AMBIENTAL DE GRANJAS DE SUÍNOS EM RIO VERDE - GO . | 1063 |
| A EDUCAÇÃO AMBIENTAL COMO INSTRUMENTO DA POLÍTICA NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS..... | 1075 |
| PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL DA SECRETARIA DE EDUCAÇÃO DE JUNDIAI-SP | 1088 |
| A AGRICULTURA FAMILIAR, AS POLÍTICAS PÚBLICAS E A IMPORTÂNCIA PARA A PRESERVAÇÃO AMBIENTAL | 1099 |
| EDUCAÇÃO AMBIENTAL: INSTRUMENTO PARA IMPLANTAÇÃO DA A3P NO IFPA/CAMPUS INDUSTRIAL MARABÁ | 1110 |
| A TRANSVERSALIDADE AMBIENTAL NO CURRÍCULO DE FARMÁCIA | 1121 |
| POLÍTICA AMBIENTAL E GÊNESE DAS PRIMEIRAS ÁREAS PROTEGIDAS NO BRASIL | 1133 |
| PROLEGÔMENOS SOBRE A EDUCAÇÃO AMBIENTAL E OS CONSÓRCIOS DE RESÍDUOS SÓLIDOS NO BRASIL..... | 1146 |
| FORMAÇÃO DE MULTIPLICADORES AMBIENTAIS – PROJETO GUARDAS DO VERDE – MARACANÃ..... | 1155 |
| PORTFOLIO GEOAMBIENTAL DO MUNICÍPIO: INSTRUMENTO DE GESTÃO TERRITORIAL E CONSULTA PÚBLICA PARA O DESENVOLVIMENTO HUMANO... | 1161 |
| CONSTRUINDO PROCESSOS: A EDUCAÇÃO DE EDUCADORES AMBIENTAIS..... | 1178 |
| EDUCAÇÃO AMBIENTAL, ECOLOGIA POLÍTICA E CONFLITOS SOCIOAMBIENTAIS: REFLEXÕES PARA AS PRÁTICAS E POLÍTICAS DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL | 1185 |
| ABORDAGEM INTEGRADA DA DEGRADAÇÃO FISIAGRÁFICA COMO INSTRUMENTO PARA ESTABILIDADE AMBIENTAL: ESTUDO COMPARADO ENTRE O AGRESTE SETENTRIONAL DE PERNAMBUCO E A CIDADE DO RECIFE..... | 1196 |
| POLÍTICAS E PRÁTICAS DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS DO MUNICÍPIO DE VERA/MT..... | 1205 |
| A EDUCAÇÃO AMBIENTAL: MUDANÇAS NECESSÁRIAS NA FORMAÇÃO DOS PROFESSORES..... | 1219 |
| CONSELHO DE MEIO AMBIENTE: PARCERIA ENTRE PODER PÚBLICO E SOCIEDADE CIVIL EM PROL DA SUSTENTABILIDADE | 1232 |
| A QUESTÃO AMBIENTAL E A FORMAÇÃO CONTINUADA DE DOCENTES: SABERES E PRÁTICAS EM CONSTRUÇÃO. | 1242 |
| ABORDAGEM INTEGRADA DA DEGRADAÇÃO FISIAGRÁFICA COMO INSTRUMENTO PARA ESTABILIDADE AMBIENTAL: ESTUDO COMPARADO ENTRE O AGRESTE SETENTRIONAL DE PERNAMBUCO E A CIDADE DO RECIFE | 1256 |

| | |
|---|------|
| CONTRIBUIÇÕES DO PROJETO “BOAS PRÁTICAS AMBIENTAIS” PARA INFRATORES AUTUADOS EM CRIMES AMBIENTAIS | 1265 |
| O QUADRO INOVADOR-AMBIENTAL DE POLÍTICAS PÚBLICAS DE INVESTIMENTO: UMA ANÁLISE DO INVESTIMENTO ESTRANGEIRO DIRETO (IED) NO NORDESTE BRASILEIRO | 1276 |
| <i>Desafios e Inovação no Meio Ambiente Urbano</i> | 1294 |
| DIAGNÓSTICO: PRIMEIRA ETAPA PARA O PROCESSO DE MOBILIZAÇÃO SOCIOAMBIENTAL | 1295 |
| CARACTERIZAÇÃO GEOAMBIENTAL DO MUNICÍPIO DE PARIPUEIRA | 1306 |
| O ESBOÇO DE UMA TRAGÉDIA VISTA DE CIMA: O CASO DO RIO JIQUIRIÇÁ, SANTA INÊS, BAHIA. | 1318 |
| ESTIMATIVA DE CONSTRUÇÕES DE RESIDÊNCIAS COM MATÉRIAS RECICLÁVEIS NO BRASIL..... | 1331 |
| SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL: AS RELAÇÕES EXISTENTES ENTRE A FISIOGRAFIA E AS DIMENSÕES AMBIENTAIS, ECONÔMICAS E SOCIAIS NA PRAIA DE BOA VIAGEM, RECIFE – PERNAMBUCO..... | 1341 |
| EXPANSÃO URBANA NA RMB: ESTUDO CARTOGRÁFICO DA OCUPAÇÃO IMOBILIÁRIA E SEUS IMPACTOS SÓCIOAMBIENTAIS | 1353 |
| PROJETO MINHA ÁRVORE: AÇÕES DE ARBORIZAÇÃO NOS CAMINHOS DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL | 1367 |
| BASE CARTOGRÁFICA COMO REQUISITO PARA O PLANEJAMENTO E ELABORAÇÃO DE CENÁRIOS AMBIENTAIS URBANOS | 1377 |
| “CENTRO DE DESENVOLVIMENTO DA AGRICULTURA URBANA” - UM PROJETO PARA EDUCAÇÃO E BEM ESTAR | 1391 |
| ESTRATÉGIAS PARA UM ECOSSISTEMA URBANO SUSTENTÁVEL | 1401 |
| EDUCAÇÃO AMBIENTAL URBANA A PARTIR DE ESTUDOS DAS PRAÇAS E JARDINS: O CASO DE VITÓRIA DA CONQUISTA, BA | 1414 |
| ABASTECIMENTO DE ÁGUA EM BAURU, SP: UM OLHAR DO BAIRRO MARY DOTA | 1427 |
| URBANIZAÇÃO, DEGRADAÇÃO E EDUCAÇÃO AMBIENTAL..... | 1437 |
| UTILIZAÇÃO DA <i>Moringa Oleífera</i> NA REDUÇÃO DA TURBIDEZ DA ÁGUA DO RIO CAPIBARIBE, NO MUNICÍPIO DE RECIFE, PE..... | 1450 |
| MACEIÓ-ALAGOAS UMA VISÃO DE CIDADE: O CAPITAL NATURAL, DESAFIOS E INOVAÇÕES NO MEIO AMBIENTE URBANO | 1457 |
| <i>Reciclagem dos Bens de Consumo</i> | 1467 |
| OS “3 R” COMO PROPOSTA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL VOLTADA AOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS | 1468 |
| LABORATÓRIO DE DEMONSTRAÇÕES: TRANSFORMANDO MATERIAIS RECICLÁVEIS EM INSTRUMENTOS DE APRENDIZAGEM EM CIÊNCIAS..... | 1479 |

| | |
|---|------|
| ORGANIZAÇÃO TERRITORIAL DAS AGROVILAS DO CRUZEIRO E MARIA PEQUENA NO DISTRITO DE SANTA GERTRUDES - PATOS/PB..... | 1490 |
| ABORDAGEM SOBRE O LIXO E SUAS IMPLICAÇÕES NO CONTEXTO ESCOLAR ... | 1502 |
| “DESAFIO LIXO ZERO” COMO INSTRUMENTO DE TRANSFORMAÇÃO DA ESCOLA EM ESPAÇO EDUCADOR SUSTENTÁVEL | 1515 |
| APROVEITAMENTO DE RESÍDUOS NATURAIS PASSÍVEIS DE REUSO A PARTIR DE BIOMASSA DE FEZES DE CÃO | 1526 |
| EDUCAÇÃO AMBIENTAL NA ESCOLA/COMUNIDADE: A ARTE DE REUTILIZAR. . | 1532 |
| “LIXO – UM PROBLEMA SOCIOAMBIENTAL”: PROPOSTA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL PARA O 6º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL | 1544 |
| EDUCAÇÃO AMBIENTAL, SUSTENTABILIDADE E O ARTESANATO NO QUILOMBO CONCEIÇÃO DAS CRIOLAS, SALGUEIRO –PE | 1557 |
| <i>Direito Ambiental e Responsabilidade Social</i> | 1567 |
| PLANO DE RECUPERAÇÃO JUDICIAL DO GRUPO NETUNO: UMA ANÁLISE DA ATUAÇÃO SOCIOAMBIENTAL..... | 1568 |
| CONSCIENTIZAÇÃO AMBIENTAL EM POLOS DE EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA | 1581 |
| LICENCIAMENTO AMBIENTAL COMO FERRAMENTA DO DIREITO COM FUNÇÕES CORRETIVAS E EDUCATIVAS | 1594 |
| EDUCAÇÃO AMBIENTAL NAS EMPRESAS: ESTUDO DE CASO DE UMA EMPRESA DE MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO EM BELO HORIZONTE - MG..... | 1611 |
| O ATO TENDENTE À PESCA: UMA ANÁLISE PRINCÍPIOLÓGICA, LEGAL E JURISPRUDENCIAL | 1623 |
| LICENCIAMENTO AMBIENTAL COMO FERRAMENTA DO DIREITO COM FUNÇÕES CORRETIVAS E EDUCATIVAS | 1634 |
| EDUCAÇÃO AMBIENTAL NÃO FORMAL: CONTRADIÇÕES E DESAFIOS | 1643 |
| <i>Economia Solidária e Criativa</i> | 1655 |
| AVALIAÇÃO DA ACEITABILIDADE DE TRÊS PREPARAÇÕES DESENVOLVIDAS COM A CASCA DA BANANA MADURA POR MORADORAS DA ZONA RURAL DO MUNICÍPIO DE SÃO JOSÉ DA LAJE/AL..... | 1656 |
| CARACTERIZAÇÃO DO PERFIL SOCIOECONÔMICO DAS MULHERES ARTESÃS DA ASSOCIAÇÃO DE PESCADORES ART’S PESCA DO MUNICÍPIO DE SUMÉ – PB | 1664 |
| PROJETO DE UNIDADE RURAL DE GERAÇÃO E DISTRIBUIÇÃO DE BIOGÁS | 1675 |
| <i>Impactos, Riscos e Desastres Ambientais</i> | 1686 |
| AVALIAÇÃO DAS PROPRIEDADES FÍSICO-QUÍMICAS DA α -AMILASE DE TILÁPIA DO NILO (<i>Oreochromis niloticus</i>) E SUA SENSIBILIDADE A POLUIÇÃO..... | 1687 |
| UMA BREVE DISCUSSÃO EM TORNO DA PAISAGEM CANAVIEIRA EM UNIÃO DOS PALMARES-ALAGOAS E SEUS IMPACTOS SOCIOAMBIENTAIS | 1698 |
| ANALISE DA FRAGILIDADE POTENCIAL E AMBIENTAL DA BACIA DO CÓRREGO DA PORTEIRA/AQUIDAUANA –MS | 1711 |

| | |
|--|------|
| RISCOS DA PROPENSÃO OU CONTAMINAÇÃO DOS SEDIMENTOS POR METAIS PESADOS FRENTE AOS RECURSOS HÍDRICOS; ESTUDO DE CASO: BARRAMENTO MÃE D'ÁGUA, PORTO ALEGRE-RS | 1723 |
| ANÁLISE COMPARATIVA DE RELATÓRIOS DE IMPACTO AO MEIO AMBIENTE DE PROJETOS DE RECUPERAÇÃO DE ORLA MARÍTIMA: ESTUDO DOS CASOS PERNAMBUCO, CEARÁ E SANTA CATARINA | 1733 |
| AVALIAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS DO ABATEDOURO PÚBLICO DO MUNICÍPIO DE VÁRZEA ALEGRE – CE | 1745 |
| SUSCEPTIBILIDADE A ANTIMICROBIANOS E FORMAÇÃO DE BIOFILME EM <i>Escherichia coli</i> ISOLADAS DE UM RIACHO URBANO – RECIFE/PE-BRASIL | 1751 |
| USO DE AGROTÓXICOS EM CULTURA DE CANA-DE-AÇÚCAR: ESTUDO DE CASO EM UMA USINA SUCROALCOOLEIRA NA PARAÍBA | 1761 |
| TURISMO CRIMINOSO NO PANTANAL: QUAL É O PREÇO DA ONÇA PINTADA? ... | 1773 |
| POTENCIAL DE CONTAMINAÇÃO DE ÁGUAS SUPERFICIAIS POR AGROTÓXICOS APLICADOS NA AGRICULTURA DO ENTORNO DO RESERVATÓRIO SÃO GONÇALO – PB | 1786 |
| O DESMATAMENTO DA MATA ATLÂNTICA NA ÁREA DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO CUBATÃO DO NORTE (JOINVILLE-SC): E AS REPRESENTAÇÕES DE SEUS MORADORES | 1798 |
| CARACTERIZAÇÃO QUÍMICA DA QUALIDADE DO SOLO PROVENIENTE DE LIXÃO NO SERTÃO PERNAMBUCANO | 1805 |
| <i>Turismo e Meio Ambiente</i> | 1817 |
| GEOTECNOLOGIAS APLICADAS AO TURISMO:MAPEAMENTO DOS POTENCIAIS TURÍSTICOS DO MUNICÍPIO DE TEFÉ – AM..... | 1818 |
| POTENCIAL ECOTURISTICO PARA OBSERVAÇÃO DA FAUNA E FLORA NAS TRILHAS DO DISTRITO DE IGATU – CHAPADA DIAMANTINA-BA | 1830 |
| VISITA AO PEIXE BOI NO RIO TATUAMUNHA, ALAGOAS: UMA ANÁLISE AMBIENTAL | 1841 |
| ECOTURISMO E EDUCAÇÃO AMBIENTAL COMO INSTRUMENTOS PARA CONSERVAÇÃO AMBIENTAL: UM ESTUDO DE CASO NO REFÚGIO CHARLES DARWIN EM IGARASSU – PE..... | 1854 |
| A PAISAGEM DO CARIRI PARAIBANO COMO RECURSO ECOTURÍSTICO: UM ESTUDO DE CASO ACERCA DOS MUNICÍPIOS DE CABACEIRAS E SÃO JOÃO DO CARIRI | 1863 |
| <i>Educação e Manejo Ambiental nas Áreas Protegidas</i> | 1875 |
| O PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL DA ESTRADA PARQUE PARATY-CUNHA: UM PERCURSO METODOLÓGICO TRANSDISCIPLINAR | 1876 |
| EDUCAÇÃO AMBIENTAL NO ENTORNO DO PARQUE ESTADUAL DE ITAÚNAS E DA APA DE CONCEIÇÃO DA BARRA..... | 1888 |

| | |
|---|------|
| UM HISTÓRICO SOBRE A GEOCONSERVAÇÃO NO BRASIL E NO MUNDO: UMA PRÁTICA POSSIVEL? | 1899 |
| EFETIVIDADE DAS UNIDADES DE CONSERVAÇÃO NO ENTORNO DAS HIDRELÉTRICAS NO RIO MADEIRA E A PARTICIPAÇÃO SOCIAL NOS PROCESSOS DE GESTÃO..... | 1917 |
| PERCEPÇÃO AMBIENTAL DA POPULAÇÃO URBANA NOS TRIBUTÁRIOS DO RIO DAS ANTAS EM ANÁPOLIS, GOIÁS..... | 1928 |
| A IMPORTÂNCIA DA APLICAÇÃO DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL NO PARQUE DAS TIMBAÚBAS (JUAZEIRO DO NORTE-CE)..... | 1942 |
| PISTAS, PATAS E MATAS: CAMINHOS PARA DESCOBERTA E INTERAÇÃO..... | 1953 |
| LIMITAÇÕES E POSSIBILIDADES DE CRESCIMENTO ECONÔMICO NA RESERVA EXTRATIVISTA MARINHA DE CURURUPU-MA: O CASO DE LENÇÓIS | 1966 |
| GESTÃO PARTICIPATIVA EM UNIDADES DE CONSERVAÇÃO: UM ESTUDO PRELIMINAR DO REFÚGIO DE VIDA SILVESTRE MATAS DO SISTEMA GURJAÚ – PE/BRASIL..... | 1975 |
| <i>Agroecologia, Extrativismo e Conservação dos Solos</i> | 1987 |
| MÃOS À HORTA: APRIMORAMENTO DA REDE DE PROSSUMIDORES DA AGRICULTURA FAMILIAR EM TRANSIÇÃO AGROECOLÓGICA..... | 1988 |
| IMPACTOS SOCIOECONÔMICOS E AMBIENTAIS EM PROJETOS DE ASSENTAMENTO AGROEXTRATIVISTAS NA AMAZÔNIA PARAENSE | 1996 |
| EFEITO DO SUBSTRATO CAPRINO E LÂMINAS DE IRRIGAÇÃO NO CULTIVO ORGÂNICO DE PIMENTEIRAS BIQUINHO | 2008 |
| PADRÕES ALOMÉTRICOS, ESTRUTURA E CONSERVAÇÃO DE POPULAÇÕES DE <i>Spondias tuberosa</i> Arr. Câm. EM AGROECOSSISTEMAS DO CURIMATAÚ PARAIBANO | 2018 |
| INCLUSÃO DE FAMÍLIAS E POLÍTICAS PÚBLICAS DO PLANO NACIONAL DE REFORMA AGRÁRIA. PROJETO DE ASSENTAMENTO AGROEXTRATIVISTA ILHA CACOAL – CAMETÁ/PA | 2032 |
| ESTUDO BIOMÉTRICO DE <i>Litopenaeus vannamei</i> CULTIVADOS NA COMUNIDADE ILHA DE DEUS – RECIFE/PE SOB UM REGIME SUSTENTÁVEL DE CULTIVO | 2044 |
| AVALIAÇÕES DE ÍNDICES DE SUSTENTABILIDADE E ATRIBUTOS FÍSICO-QUÍMICOS DO SOLO SOB DIVERSAS CONDIÇÕES DE CULTIVOS EM PROPRIEDADES RURAIS DO BIOMA AMAZÔNIA | 2054 |
| DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DE UM AGROECOSSISTEMA NO SEMIÁRIDO PARAIBANO..... | 2066 |
| EDUCAÇÃO AMBIENTAL E AGROECOLOGIA NAS ESCOLAS | 2073 |
| LEVANTAMENTO E USO DE LEGUMINOSAS EXPLORADAS NAS COMUNIDADES RURAIS NO MUNICÍPIO DE POMBAL - PB | 2084 |
| AVALIAÇÃO DOS INDICADORES DA QUALIDADE DO SOLO DE UM AGROECOSSISTEMA | 2096 |

| | |
|---|------|
| <i>Sistemas Produtivos na Economia Verde</i> | 2105 |
| VIABILIDADE OPERACIONAL E ECONÔMICA DA UTILIZAÇÃO DE MICRO TRATORES EM SISTEMA DE MANEJO FLORESTAL COMUNITÁRIO NO OESTE DA AMAZÔNIA | 2106 |
| MENSURAÇÃO DOS PROBLEMAS NA PRODUÇÃO DE MEL DE ABELHA NO SERTÃO DA PARAÍBA, NA VISÃO DOS APICULTORES DA REGIÃO..... | 2119 |
| <i>Gestão dos Recursos Hídricos</i> | 2131 |
| BALANÇO HIDRICO CLIMATOLÓGICO NA PREVISÃO DE MUDANÇAS CLIMÁTICAS NA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO URUÇUÍ PRETO – PI, BRASIL | 2132 |
| RIO PARAGUAI: IMPORTÂNCIA HISTÓRICA E A NECESSIDADE DE SUA CONSERVAÇÃO..... | 2144 |
| GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS NO BRASIL: PERSPECTIVA HISTÓRICA E CONJUNTURA ATUAL..... | 2153 |
| IMPORTÂNCIA DA AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DE ÁGUA PARA CONSUMO ANIMAL NO MUNICÍPIO DE BOA VISTA, PB..... | 2166 |
| REVITALIZAÇÃO E PROTEÇÃO DE NASCENTES NOS MUNICÍPIOS DE CAMPO MOURÃO E IRETAMA NO ESTADO DO PARANÁ..... | 2177 |
| ASPECTOS LIMNOLÓGICOS DO PARQUE ECOLÓGICO DO MUNICÍPIO DE SORRISO, ESTADO DE MATO GROSSO | 2186 |
| REDE DE ÁGUAS : EDUCAR PARA PRESERVAR OS RECURSOS HÍDRICOS | 2197 |
| UTILIZAÇÃO DE UM PROTOCOLO DE AVALIAÇÃO RÁPIDA DE RIO E BIOMONITORAMENTO COMO ATIVIDADE COMPLEMENTAR DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL | 2210 |
| REDE DE MONITORAMENTO HIDROMETEOROLÓGICO NO SEMIÁRIDO DO RIO GRANDE DO NORTE | 2221 |
| AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DA ÁGUA DO RIO POTENGI NO MUNICÍPIO DE SÃO PAULO DO POTENGI/RN SOB A VISÃO DE DISCENTES | 2228 |
| PROGRAMA AGENTE DAS ÁGUAS DE MONITORAMENTO PARTICIPATIVO E AVALIAÇÃO INTEGRADA DA QUALIDADE DA ÁGUA DE RIOS DA BACIA HIDROGRÁFICA EM MUNICÍPIOS DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO | 2239 |
| PARTICIPAÇÃO ESCOLAR NA ANÁLISE DA QUALIDADE DA ÁGUA DO ARROIO DORNELINHOS, VIAMÃO/RS | 2252 |
| ANÁLISE DA FRAGILIDADE AMBIENTAL DA BACIA HIDROGRÁFICA DO CÓRREGO PAXIXI | 2266 |
| <i>Fontes de Energia Renovável</i> | 2277 |
| FEZES HUMANAS COMO BIOMASSA: CARACTERIZAÇÃO TERMOQUÍMICA PARA GASEIFICAÇÃO..... | 2278 |
| <i>Ecopedagogia e Percepção Ambiental</i> | 2291 |

| | |
|--|-------------|
| A UTILIZAÇÃO DE MAPAS MENTAIS NA PERCEPÇÃO DE ESTUDANTES SOBRE A MATA ATLÂNTICA | 2292 |
| O STAKEHOLDER PODE CONTRIBUIR PARA O PROCESSO DE PERCEPÇÃO AMBIENTAL?..... | 2305 |
| PRÁTICAS DE FORMAÇÃO DO EDUCADOR ECOPEDEGÓGICO: SABERES AMBIENTAIS | 2312 |
| AS ÁGUAS DA BACIA DO MÉDIO RIO IGUAÇU SOB UM OLHAR PERCEPTIVO AMBIENTAL | 2323 |
| A PERCEPÇÃO AMBIENTAL DOS ALUNOS DO 6ºANO DO ENSINO FUNDAMENTAL DE UMA ESCOLA PÚBLICA DO MUNICÍPIO DE PRESIDENTE FIGUEIREDO-AM..... | 2334 |
| O ESTUDO ACERCA DO DESENVOLVIMENTO DE UM JOGO COMPUTACIONAL ENVOLVENDO TEMAS AMBIENTAIS | 2347 |
| PERCEPÇÃO AMBIENTAL DO RIACHO MACHADO EM LAGARTO SERGIPE: UMA PROPOSTA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL | 2360 |
| OS DOCUMENTÁRIOS COMO RECURSO NA EDUCAÇÃO AMBIENTAL: UM LEVANTAMENTO DAS PRODUÇÕES NAS EDIÇÕES DO CNEA..... | 2371 |
| ANÁLISE DOS PROBLEMAS AMBIENTAIS DA MICROBACIA DA MATA DA BICA, PORTALEGRE (RN)..... | 2379 |
| PERCEPÇÃO DE ALUNAS DO PROGRAMA FUTURAS CIENTISTAS SOBRE LINHAS DE PESQUISA COM TEMÁTICAS AMBIENTAIS DESENVOLVIDAS PELO CENTRO DE TECNOLOGIAS ESTRATÉGICAS DO NORDESTE (CETENE)..... | 2391 |
| PERCEPÇÃO AMBIENTAL DOS MORADORES DA COMUNIDADE RURAL SERRA MOSSORÓ - MOSSORÓ/RN | 2402 |
| DIAGNÓSTICO SÓCIO-AMBIENTAL DA COMUNIDADE RURAL DE SERRA MOSSORÓ/RN..... | 2413 |
| <i>Educação Ambiental, Etnocultura e Cidadania</i> | <i>2422</i> |
| SITES DEDICADOS AO MOTE DO CONSUMO E DO MEIO AMBIENTE | 2423 |
| EDUCAÇÃO AMBIENTAL: UM SABER EMANCIPADOR | 2436 |
| EDUCAÇÃO AMBIENTAL CRÍTICA ARTICULADA À VALORIZAÇÃO DOS CONHECIMENTOS TRADICIONAIS | 2447 |
| EDUCAÇÃO, TREINAMENTO E CONSCIENTIZAÇÃO NA PRODUÇÃO MAIS LIMPA..... | 2459 |
| ATITUDE DO CONSUMIDOR EM RELAÇÃO A UTILIZAÇÃO DE SACOLAS PLÁSTICAS EM SUPERMERCADOS EM GOIÂNIA – GOIÁS | 2469 |
| RELAÇÃO SOCIEDADE E MEIO AMBIENTE APLICADA AOS ALUNOS DA ESCOLA MUNICIPAL PROFESSOR MIRON - PB..... | 2478 |
| EDUCAÇÃO AMBIENTAL E AVALIAÇÃO AMBIENTAL COMO INSTRUMENTOS DE DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA E RESPONSABILIDADE SOCIAL EM ENSINO BÁSICO, TÉCNICO E TECNOLÓGICO..... | 2500 |

| | |
|---|------|
| COMO O DESIGN GRÁFICO PODE ATUAR PELO BEM DO MEIO AMBIENTE E PELO DESENVOLVIMENTO SOCIAL | 2510 |
| MOBILIZAÇÃO SOCIAL E EDUCAÇÃO AMBIENTAL NO MUNICÍPIO DE CAMPINA VERDE-MG | 2520 |
| <i>Segurança e Soberania Alimentar</i> | 2529 |
| USO DE RECURSOS PEDAGÓGICOS PARA A EDUCAÇÃO AMBIENTAL NÃO FORMAL NO PARQUE GENTIL DINIZ, NO MUNICÍPIO DE CONTAGEM, MINAS GERAIS | 2530 |
| EDUCAÇÃO AMBIENTAL: VIVÊNCIA SOBRE A IMPORTÂNCIA DE HÁBITOS ALIMENTARES SAUDÁVEIS EM UMA ESCOLA NA CIDADE DE PAROBÉ/RS | 2541 |
| <i>Tratamento de Resíduos e Saneamento</i> | 2555 |
| "DELICIA DE RECICLAGEM" UM PROGRAMA ALTERNATIVO PARA GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DIFUSOS | 2556 |
| IMPORTÂNCIA DO GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS NO PERÍODO DE ROMARIAS NA CIDADE DE JUAZEIRO DO NORTE-CE | 2564 |
| PROJETO CACO TRECO: RELATOS DE UMA EXPERIÊNCIA DE GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS, CAMPO BOM, RS/BRASIL | 2573 |
| EDUCAÇÃO AMBIENTAL E COLETA SELETIVA NA ESCOLA MARIO DA SILVA BEM - JUAZEIRO DO NORTE – CEARÁ | 2586 |
| CONSUMO, RESÍDUOS SÓLIDOS E EDUCAÇÃO AMBIENTAL: ENTRE A TÉCNICA, A CULTURA E A POLÍTICA..... | 2596 |
| MODELO DE TRATAMENTO DE ESGOTO IMPLANTADO EM PEQUENAS PROPRIEDADES NO MUNICÍPIO DE IRETAMA– PR..... | 2604 |
| TRATAMENTO DE EFLUENTES AQUOSOS DA INDÚSTRIA DE PRETÓLEO: VISANDO O LANÇAMENTO NOS CORPOS RECEPTORES | 2613 |
| ÁGUA RESIDUÁRIA E SALOBRA UTILIZADAS NO CULTIVO HIDROPÔNICO DE ALFACE CRESPA | 2626 |
| BIOSSORÇÃO DE METAIS PESADOS DE ÓLEOS LUBRIFICANTES UTILIZANDO BAGAÇO DE CANA DE AÇÚCAR MODIFICADO QUIMICAMENTE..... | 2639 |
| SISTEMAS DE ORIGEM VEGETAL COMO INIBIDOR DE CORROSÃO EM SUPERFÍCIE DE AÇO-CARBONO | 2651 |
| GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS EM UMA INSTITUIÇÃO DE ENSINO MÉDIO NA CIDADE DE CAMPINA GRANDE - PB | 2663 |
| IMPORTÂNCIA DA REUTILIZAÇÃO DE PNEUS NA CONFECÇÃO DE ARTEFATOS DE DECORAÇÃO COMO CONTRIBUIÇÃO PARA O SANEAMENTO AMBIENTAL E CONTROLE DE INFECÇÕES NO MUNICÍPIO DE PORTO VELHO-RONDÔNIA / BRASIL | 2675 |
| EDUCAÇÃO AMBIENTAL E CIDADANIA PARCERIA COM AS ESCOLAS PARA A MUDANÇA DO CENÁRIO ATUAL DAS COMUNIDADES..... | 2687 |
| REFLEXÕES ACERCA DO SANEAMENTO BÁSICO NO BRASIL | 2699 |

| | |
|---|------|
| A EDUCAÇÃO AMBIENTAL E A ÉTICA NA PRÁTICA PARA A MUDANÇA DO COMPORTAMENTO SOCIAL EM RELAÇÃO AOS RESÍDUOS SÓLIDOS..... | 2712 |
| RISCOS AMBIENTAIS E O GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS DE SERVIÇO DE SAÚDE EM ITUIUTABA/MG..... | 2724 |
| MANEJO DE RESÍDUOS QUÍMICOS EM LABORATÓRIO: UM OLHAR SOBRE AS UNIVERSIDADES | 2737 |
| ANALISE FÍSICO-QUÍMICA DE EFLUENTE URBANO MANEJADO COM AGUAPÉ... | 2751 |

A Educação Ambiental nas Escolas

REPRESENTAÇÕES SOCIAIS E ABORDAGENS METODOLÓGICAS DOS PROFESSORES EM EDUCAÇÃO AMBIENTAL DE JOVENS E ADULTOS

Aldeci dos SANTOS
Mestranda em ENSINO DE Ciências e Matemática no PPGECA/UFES
aldeci26@hotmail.com

Carlos Alberto de VASCONCELOS
Doutor em Geografia. Prof. do Depto de Educação do Campus prof. Alberto Carvalho/UFES
geopedagogia@yahoo.com.br

RESUMO

O presente artigo objetivou verificar que representações sociais os professores apresentam sobre a Educação Ambiental e como estes abordam a questão ambiental em suas disciplinas. A pesquisa foi desenvolvida no município de Itabaiana/SE, na Escola Municipal Maria Irene Tavares. Com os professores que atuam na 5ª e 6ª série do EJA. As atividades foram desenvolvidas da seguinte forma: Aplicação de questionários e análise de dados. Os dados obtidos foram analisados qualitativamente e na análise foi verificado que os professores têm uma visão restrita sobre Educação Ambiental. Concebendo-a como uma forma de resolver os problemas ambientais. De acordo com a área de formação houve diferentes respostas em relação ao que vem a ser Educação Ambiental e como esta é abordada em cada disciplina.

Palavras-chave: Educação Ambiental, representações sociais, EJA.

ABSTRACT

This article aimed to verify that social representations have teachers on environmental education and how they address environmental issues in their disciplines. The research was conducted in the municipality of Itabaiana / SE, at the Municipal School Maria Irene Tavares. With the teachers who work in 5th and 6th grade of EJA. The activities were developed as follows: Application of questionnaires and data analysis. The data were analyzed qualitatively and analysis it was found that teachers have a restricted view on Environmental Education. Conceiving it as a way to solve environmental problems. According to the training area there were different answers to in connection to what comes to environmental education and how this is addressed in each discipline.

Keywords: Environmental Education, social representations, EJA.

INTRODUÇÃO

Principalmente a partir do século XX o homem percebe que os recursos naturais não são infinitos, pelo contrário eles são finitos, e o uso incorreto destes pode representar o fim da própria humanidade (DIAS, 1994). Desta premissa, emerge a necessidade de se trabalhar a Educação Ambiental, uma vez que ela trata de amenizar os problemas ambientais, em especial, a partir da

concepção que as pessoas têm desta temática complexa. Em contrapartida temos certeza da necessidade dessa abordagem no cotidiano escolar como revela Gonçalves, 2000.

Ao longo da história, o homem transformou-se pela modificação do meio ambiente. Criou cultura, estabeleceu relações econômicas, aumentou o desejo por melhor qualidade de vida. Todas essas relações, entre outras, produzem mudanças no meio ambiente (BRASIL, 1997). Pensar e discutir sobre essas mudanças ambientais e suas consequências se faz necessário, porque possibilita aos indivíduos envolvidos pensar sobre suas atitudes.

Diante de uma corrida desenfreada em busca de novas tecnologias, devemos ter em mente que a mesma tecnologia que nos ajuda, também nos traz grandes problemas como: ampla concentração de gás carbônico no ar, amontoados de lixo, rios poluídos entre outros.

A questão ambiental hoje é vista de forma muito preocupante. Revela-se sob o enfoque de uma crise amplamente disseminada. Na área educacional, a questão é geralmente abordada sob o tema da “educação ambiental”. De forma generalizada entende-se a educação ambiental como um processo educativo que vai provocar mudanças e despertar a sociedade para um coletivo compromisso individual com o meio ambiente.

Para Dias (2000), a educação ambiental na escola deve ter como objetivo a sensibilização e a conscientização, a busca de mudança comportamental, a formação de cidadãos mais atuantes, a sensibilização do professor, principal agente promotor da educação ambiental, a criação de condições para que a educação ambiental seja um processo contínuo e permanente, através de ações interdisciplinares e da instrumentação dos professores, a integração entre escola e comunidade, com o objetivo de proteger o ambiente.

Para Marcos Sorrentino o objetivo geral da educação ambiental seria o de [...] “contribuir para a conservação da biodiversidade, para a auto-realização individual e comunitária e para autogestão política e econômica do meio ambiente e da qualidade de vida” (1995, p.17). Segundo Loureiro (2004) A Educação Ambiental antes de tudo é educação”. Só que uma educação que leve a um conhecimento crítico, uma educação emancipatória e transformadora e não uma educação tradicional e conservadora. Uma educação que veja o sujeito como um elemento dotado de capacidade para superar as dificuldades, exercer a sua cidadania, conviver socialmente, respeitar as relações entre ele e a natureza. Ainda partindo do que Loureiro coloca essa educação ambiental, que ele chama de emancipatória deve trabalhar o sujeito como um ser social, que faz parte da sociedade e que deve buscar caminhos para lutar contra todas as formas de dominação (social, política, cultural e econômica). Quando se fala em mudanças a questão cultural é muito focada, principalmente em relação aos hábitos e atitudes adquiridos durante uma caminhada, e se esquece da questão social. Não se analisa as questões como: distribuição de renda, desemprego,

analfabetismo e muitas outras. Deve-se trabalhar para um ambiente sustentável e além de tudo uma sociedade justa, se não for assim a educação ambiental restringira-se apenas as questões ecológicas.

O homem deve ter claro que sua relação com a natureza tem que ser uma relação de respeito, uma relação onde há trocas, onde os dois são beneficiados. Na história da humanidade o que se percebe, desde o início das civilizações, principalmente ocidental é uma relação de dominação sobre a natureza. Ela está para se ser explorada. O homem aprende técnicas para cada vez mais usá-la em seu próprio benefício, para dominar e explorar tudo que existe na natureza, além disso, aprende e evolui cientificamente e pelo trabalho ele modifica o meio ambiente para satisfazer suas supostas necessidades. A necessidade de ter sempre mais do que realmente precisa.

A Educação Ambiental não surge como a salvadora da pátria, mas vem para nos alertar sobre a problemática ambiental. Como educadores devemos trabalhar para formar cidadãos conscientes do seu papel, que é contribuir para que exista um equilíbrio ambiental. O homem tem de perceber que ele não só depende da natureza, ele é a própria natureza. Por isso o papel da escola e dos professores como formadores de opinião é muito importante, fazer com que os alunos reavaliem o seu comportamento em relação ao ambiente em que estão inseridos e as consequências que esse comportamento possa trazer. É de grande importância que cada um conscientize-se do seu poder de contribuir para um ambiente sustentável. Diante dessa problemática ambiental, a escola quanto instituição deve formar cidadãos responsáveis e conscientes de que é preciso saber usar esses recursos com responsabilidade e respeito.

A educação de jovens e adultos (EJA) faz parte desse processo, sendo considerada uma modalidade de ensino da Educação Básica que foi criada para atender a jovens e adultos que não tiveram oportunidade de ingressar na escola no tempo “certo”, ou seja, estão defasados idade/série.

Comumente quando se fala em EJA associa-se logo ao ensino noturno, o que não é uma regra, pois existem adultos e adolescentes que só podem estudar durante o dia, o que caracteriza a EJA não é o turno em que ela funciona e sim a sua clientela, que por alguma questão não conseguiu começar ou até mesmo terminar a educação básica.

A EJA não deve funcionar como uma compensação para esses indivíduos, pois eles não veem em busca do tempo perdido, eles veem em busca do aprendizado como uma forma de adquirir conhecimentos para acender social e culturalmente. Tomar decisões e participar ativamente como um ser que faz parte de um grupo social e que precisa se sentir participante.

Com o advento de Lei 9394/96, a Educação de Jovens e Adultos passou a ser uma modalidade da Educação Básica, nas etapas do Ensino Fundamental e Médio, prevista na seção V capítulo II da LDB.

Como a EJA e a Educação Ambiental tem como objetivo formar o cidadão para exercer

plenamente a sua cidadania, é perceptível que trabalhar a Educação Ambiental na EJA é de fundamental importância, pois o alunado da EJA na sua maioria são pessoas adultas e que contribuem ativamente com a sociedade, tanto no campo formal ou no informal de trabalho. A Educação Ambiental e a EJA se complementam na medida em que ambos desejam a formação plena do sujeito e não apenas preparar “soldados ambientais” para acabar com a destruição do meio ambiente, no que diz respeito a Educação Ambiental e no caso da EJA apenas trabalhar a questão do letramento e da alfabetização.

Segundo a PNEA (Política Nacional de Educação Ambiental) diz que a Educação Ambiental tem como princípio básico a formação da consciência ambiental do cidadão, e para que isso ocorra, ela deve estar inserida na educação formal em todos os níveis da educação básica, inclusive a EJA.

Neste sentido esse estudo teve como objetivo principal fazer um diagnóstico das abordagens metodológicas em Educação Ambiental utilizadas pelos professores da EJA bem como verificar as representações sociais desses docentes acerca da Educação Ambiental.

MATERIAL E MÉTODOS

Área de Estudo

Este estudo foi desenvolvido na Escola Municipal Maria Irene Tavares, na Rua Francisco Bragança, 1061 no bairro Bananeira na cidade Itabaiana em Sergipe. Com uma amostra de oito professores que trabalham na EJA, no período noturno, e que lecionam 6º e 7º ano do ensino fundamental.

Essa amostra engloba professores das disciplinas de português, matemática, inglês, artes, ciências, história, geografia, religião e educação física. Desses oito professores, dois foram de matemática, um de educação física, um de história, um de ciências, um de geografia, um de português e o outro de português/inglês.

Procedimentos metodológicos

A metodologia do presente artigo iniciou-se com a revisão bibliográfica, pois através da mesma é possível contribuir com embasamentos teóricos, por meio de definições e conceitos científicos sobre determinado tema. Para Silva e Menezes (2005), o conteúdo da revisão bibliográfica deve abordar o que já se sabe sobre o tema, quais as lacunas existentes e os principais entraves teóricos.

Para a realização da coleta de dados utilizou-se de um questionário que, de acordo com Chizzotti (2000) deve consistir em um conjunto de questões pré-elaboradas, sistemática e sequencialmente dispostas em itens que constituem o tema da pesquisa, com o objetivo, de suscitar

dos informantes, respostas por escrito ou verbalmente sobre o assunto que os informantes saibam opinar ou informar. Ainda, segundo Leite (2008) é uma das formas mais utilizadas de coleta de dados, pois possibilita informar com legitimidade aquilo que se almeja.

Para que o objetivo do artigo fosse alcançado, a estrutura do questionário foi dividida em duas partes, onde a primeira constou de perguntas fechadas, a fim de traçar o perfil dos docentes investigados. A segunda parte do questionário (perguntas abertas) foi relacionada às questões sobre a importância de trabalhar a Educação Ambiental em todas as disciplinas, a concepção que esses professores possuem sobre Educação Ambiental e como eles abordam o tema em suas aulas.

Para melhor disposição dos dados, foram utilizadas classificações que de acordo com Reigota (1995): naturalista, antropocêntrica e globalizante. Na categoria naturalista se adéquam as definições que agregam a ideia de meio ambiente à de ecossistema, privilegiando seus aspectos naturais como fauna, flora e aspectos físico-químicos, enfatizando componentes bióticos e abióticos. Nessa concepção o homem encontra-se alheio ao meio ambiente como se não fizesse parte dele. Na categoria antropocêntrica, a natureza é considerada como fonte de recursos a serem utilizados e administrados pelo homem, ou seja, o ambiente atende às necessidades humanas.

Na categoria globalizante, que coloca o homem em uma relação com os demais componentes da natureza sem deduzir a priori seu poder dominante sobre ela, a natureza e o homem estão em posições de igualdade e englobam diversos aspectos, como os naturais, políticos, sociais, econômicos, filosóficos e culturais. Essa visão globalizante admite o homem como um ser social que vive em comunidade, e é essa a representação de meio ambiente que deve ser estimulada e incorporada em práticas pedagógicas que possam desenvolver a visão global também nos educandos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na análise correspondente à primeira parte do questionário, percebe-se que dos oito professores, cinco têm formação na área que leciona. São eles: Um em Educação Física, um Matemática, duas em Letras, e uma em Geografia. Dois professores são formados em Pedagogia e lecionam respectivamente matemática e ciências. E outro tem como formação Biblioteconomia e Documentação e leciona a disciplina de história. A importância de saber qual a área de formação e que disciplina leciona, é que alguns professores (minoria) não são formados na área em que atuam, além disso, outra questão a ser levada em consideração, é que dependendo da área de formação o professor pode ter concepções diferentes sobre Educação Ambiental.

Quanto a análise da segunda parte dos questionários, os docentes foram indagados quanto à concepção que cada um tem a respeito da Educação Ambiental. Seis professores veem a Educação Ambiental de maneira globalizante, caracterizado como as relações entre a natureza e a sociedade.

Engloba aspectos naturais políticos, sociais, econômicos, filosóficos e culturais. Dois acreditam que a Educação Ambiental deve ser vista como uma prática cidadã, ou seja, uma visão mais antropocêntrica. Ferreira (2004) esclarece que na visão antropocêntrica ocorre uma supremacia do homem em relação às outras formas de vida, toda ação de preservação é vinculada a prejuízos que a humanidade possa vir a ter caso não conserve o meio ambiente.

Em relação à abordagem dos temas ambientais nas aulas, seis deles disseram que abordam temas ligados a preservação da natureza. Um professor de matemática e um de educação física respondeu que não abordam. Na mesma questão quando perguntado sobre a necessidade de abordarem Educação Ambiental em todas as disciplinas, os professores disseram que é necessário essa abordagem. Na justificativa apenas seis justificaram a sua resposta colocando a importância da mudança de atitudes em relação ao meio ambiente.

Essa mudança de atitude é sempre no que se refere a questões relativas à conservação da natureza para sobrevivência do homem e do planeta. Não tem na verdade uma atitude cidadã, não ver a Educação Ambiental como uma prática cidadã, social e política.

Nota-se que na sua maioria os professores ainda possuem uma visão muito restrita do que vem a ser Educação Ambiental, sendo assim classificada com uma visão naturalista, ligada apenas a conservação da natureza, como poluição, desmatamento, dentre outros, esquecendo que as questões ambientais são muito mais amplas.

Dependendo da área de formação as respostas têm conotações diferentes. O professor de Geografia tem uma visão globalizante, associando a Educação Ambiental a questões de cidadania. Já o professor de Ciências apresentou uma visão naturalista, voltado apenas a natureza, evidenciando apenas aspectos naturais, confundindo-se com conceitos ecológicos como de ecossistema. Diferente dos demais docentes que apresentaram na maioria das respostas maioria das respostas visões antropocêntricas em relação à Educação Ambiental.

Quando se fala em área de formação é bom ressaltar que na amostra analisada existem professores que não têm formação para trabalhar com a disciplina na qual leciona, então fica difícil para esse professor que sem uma formação específica na área em que atua, ainda tenha que trabalhar dentro de sua disciplina temas como Educação Ambiental.

O que se nota na verdade é que os professores não desenvolvem um trabalho mais significativo por falta de um apoio pedagógico. Não existe nenhum tipo de formação continuada para servir como suporte para o professor da EJA. Esse profissional fica sem ter a quem recorrer, na verdade a questão da EJA não se restringe a escolha de um livro, é muito mais complexo, como uma discussão sobre o currículo, o qual direcionará o trabalho do professor e ajudará a desenvolver um trabalho mais organizado e sistemático.

É importante ressaltar que o público da EJA é diversificado, alguns vêm de pequenas comunidades próximas a escola, onde muitas vezes não tem água encanada, não tem esgotos, não tem fogão a gás. Outros moram em locais que já possui saneamento básico, frequentam locais de acesso à internet e etc. Sendo assim, trabalhar Educação Ambiental na Educação de Jovens e adultos é de suma importância, por conta de todos os agravos ocasionados ao ambiente, uma vez que esses alunos também fazem parte do processo de formação e transformação do meio onde vivem. Além disso, é um assunto de relevante interesse para eles (trazendo para a sala de aula debates e discussões e ouvindo suas inquietações), pois são tratados como cidadãos capazes de transformar seu espaço.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho permitiu uma reflexão sobre o Ensino de Jovens e Adultos e também serviu para fazer uma análise de como os professores da EJA veem a Educação Ambiental e de que maneira o trabalho é desenvolvido nesse campo em sua respectiva disciplina. Ao fazer a análise dos questionários nota-se que a maioria dos professores possuem uma representação mais globalizada do que vem a ser Educação Ambiental.

Os professores, não têm em mente que é preciso trabalhar para levar os alunos a terem um novo olhar, que é preciso mudar hábitos e atitudes para conseguir uma verdadeira relação com a natureza.

Ficou claro também que com essa visão conservadora, o objetivo é apenas manter os recursos naturais para a sobrevivência da humanidade. Em nenhum momento a Educação Ambiental é vista como uma questão mais ampla, onde deve ser trabalhada mudança de valores, mudanças de atitude em relação ao meio ambiente e ao próprio homem.

Nota-se também que dependendo da formação e do conhecimento adquirido um ou dois professores têm uma visão mais ampla sobre Educação Ambiental. A necessidade de formar professores para atuar na EJA é de fundamental importância, na sua maioria os professores não têm nenhum tipo de acompanhamento, não tem capacitação. No que se refere à Educação Ambiental é a mesma coisa, os professores não sabem muitas vezes como trabalhar, sem nenhum acompanhamento eles fazem o que pode. Falta ao professor da EJA capacitação específica para desenvolver um trabalho com esses alunos que buscam uma valorização pessoal que muitas das vezes já se sentem excluídas naturalmente da vida.

REFERÊNCIAS

BOFF, L. *Saber cuidar*. Petrópolis: Vozes, 1999.

- CHIZZOTTI, A. *Pesquisa em ciências humanas e sociais*. 4. ed. São Paulo: Cortez, 2000. 16 v.
- DIAS, G. F. *Educação ambiental: princípios e prática*, 3ª ed., São Paulo: Gaia, 1994.
- DIAS, G. F. *Fundamentos de Educação Ambiental*. São Paulo: Universo, 2000.
- EITE, T. *Metodologia Científica: métodos e técnicas de pesquisa*. Aparecida, SP: Letras & Ideias, 2008.
- FERREIRA, A.R. *Meio Ambiente: Representações e práticas dos professores e professoras de ciências e biologia*. Dissertação de Mestrado: Pós-Graduação em Educação. Universidade Estadual de Ponta Grossa. Ponta Grossa. 2004.
- GONÇALVES, C. W. P. *Os (des) caminhos do meio ambiente*. São Paulo: Contexto, 2000.
- GÜNTER, H.; PINHEIRO, J. Q.; GUZZO, R. S. L., *Psicologia ambiental: entendendo as relações do homem com seu ambiente*. Campinas: Alínea, 2006.
- LOUREIRO, Carlos Frederico B. *Trajetória e Fundamentos da Educação Ambiental*. São Paulo: Cortez, 2004.
- MARCONI, M. A. e LAKATOS, E. M., *Técnicas de pesquisa: planejamento e execução de pesquisas, amostragens e técnicas de pesquisa, elaboração, análise e interpretação de dados*, 5ª Ed., São Paulo: Atlas, 2008.
- MELO, R.M. *Meio Ambiente: Um Estudo Das Representações Sociais de Professores de Biologia dos Centros de Excelência de Sergipe*. 84f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências Naturais e Matemática) –Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, 2014.
- NOGUEIRA, A. R. B., Mapa mental: recurso didático para o estudo do lugar, organização In: PONTUSCHKA, N. N.; OLIVEIRA, A. U. *Geografia em perspectiva: ensino e pesquisa*, 3ª ed., São Paulo: Contexto, 2006.
- REIGOTA, M. *Meio Ambiente e Representação Social*. São Paulo: Cortez, 1995
- SILVA, E. L. da; MENEZES, E. M. *Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação*. 4.ed. Florianópolis. UFSC, 2005.
- SORRENTINO, M. *Educação Ambiental e Universidade*. São Paulo: FEUSP, 1995.

EXPERIENCIANDO UMA EDUCAÇÃO AMBIENTALIZADA

Marcia Andrade Oliveira BELLO
Mestranda do Curso de Gestão e Tec. Aplicadas à Educação da UNEB
marcia.bello2014@gmail.com

RESUMO

Este artigo tem como foco aproximar e conhecer *in loco* como a Escola Municipal Maria Antonia da Costa (EMMAC), localizada no município de Feira de Santana- Ba, insere a temática ambiental nas práticas educativas. Estas interpretações se ancoram na tradição gadameriana, em que as compreensões prévias ou preconceitos possibilitam o conhecimento do mundo, e do conceito de Ecosofia de Félix Guattari para contribuir com o aprofundamento sobre a relação da subjetividade com a exterioridade- social, animal, vegetal e cósmica, percebidos na dinâmica cotidiana. A abordagem utilizada para capturar o fenômeno foi a etnográfica, que busca obter uma descrição densa, a mais completa possível, sobre como/onde/ por quê aconteceu a construção dos projetos e o significado das perspectivas imediatas que os sujeitos envolvidos têm do que foi realizado. Como desenvolvimento desta produção científica, inicialmente foi contextualizada geo-histórico e socialmente a comunidade escolar da EMMAC, o *locus* de pesquisa, a seguir foi delineado o caminho percorrido pela Educação Ambiental(EA), num terceiro momento são descritas ações empreendidas nos diversos componentes curriculares para construção dos projetos de estudo, bem como produções compartilhadas durante referido Congresso e à guisa de finalização deste artigo, as considerações finais.

Palavras-Chaves: Educação Ambiental; Ecosofia; Subjetivação; Ambientalismo

ABSTRACT

This article focuses on the approach and know -site as the Municipal School Maria Antonia da Costa (EMMAC) , located in the municipality of Feira de Santana Ba, part environmental issues in educational practices . These interpretations are anchored in Gadamer tradition, in which the previous understandings or prejudices enable knowledge of the world, and the concept of Ecosophy Felix Guattari to contribute to the deepening of the relationship of subjectivity to social exterioridade- animal , vegetable and cosmic perceived in everyday dynamics. The approach to capture the phenomenon was ethnographic, which seeks to obtain a dense description, as complete as possible on how / where / why happened the construction of projects and the meaning of the immediate prospects that the subjects involved have of what was done. As development of this scientific production, was initially contextualized geo- historical and socially school community EMMAC , the research locus , then was delineated the path taken by the Environmental Education (EE) , a third time are undertaken actions described in the different curriculum components

construction of study projects and productions shared during the Congress and to round off this article, the final considerations .

Keywords: Environmental Education; ecosophy ; subjectivity; environmentalism

INTRODUÇÃO

O presente artigo, que ora submetemos ao IV Congresso Nacional de Educação Ambiental (CNEA) e o VI Encontro Nordestino de Biogeografia (ENBio), sediados na cidade de João Pessoa, com o tema geral “O Capital Natural na Economia Global”, tem como foco aproximar e conhecer *in loco* como a Escola Municipal Maria Antonia da Costa (EMMAC), localizada no município de Feira de Santana- Ba, insere a temática ambiental nas práticas educativas.

Dentre os desdobramentos do paradigma moderno, a ruptura homem e natureza desencadeou uma perspectiva que coloca a Natureza como entidade, unicamente, à disposição da sobrevivência humana. Inúmeros autores reconhecem o antropocentrismo como pivô da crise ecológica. Na tentativa de instituir uma nova ordem sócio- ambiental, organismos e governos, nas últimas décadas, preconizam a Educação Ambiental (EA) como elemento de resolução de praticas antiecológicas.

A EA tem seu marco legal na ordem nacional com a Constituição Federal de 1988. Nela o art. 225 reconhece o meio ambiente como um bem jurídico e o inciso VI, prevê a promoção EA como instrumento de conscientização pública. Outros dispositivos legais foram instituídos para atender ao comando constitucional, bem como programas de governo com o viés de inserção da EA no ensino formal.

Este artigo tem como objetivo compartilhar reflexões, através da pesquisa descritiva, acerca de práticas pedagógicas como enfoque ambiental, realizado na EMMAC. Estas interpretações se ancoram na tradição gadameriana, em que as compreensões prévias ou preconceitos possibilitam o conhecimento do mundo, e do conceito de Ecosofia de Félix Guattari para contribuir com o aprofundamento sobre a relação da subjetividade com a exterioridade- social, animal, vegetal e cósmica, percebidos na dinâmica cotidiana.

Esta pesquisa qualitativa tem no espaço escolar seu *locus* de estudo, pois propõe refletir acerca dos processos de significação pessoal que emergem de práticas pedagógicas como enfoque ambiental. Na EMMAC são desenvolvidas várias atividades educativas de forma multi-disciplinar, como: a reciclagem de embalagens oriundas da merenda escolar, campanhas internas de destinação correta dos resíduos sólidos, campeonato inter-colegial de futsal, participação em concursos que estimulem a preservação ambiental e a promoção anual do Concurso de Vídeos, das 15 Primaveras e do Congresso de Meio Ambiente. Entretanto, neste trabalho será enfocada algumas práticas a fim

de refletir acerca do processo de significação da realidade construída com a experiência da dimensão ambiental no currículo.

Para tanto, foi realizado procedimento metodológico com revisão de literatura acerca dos aportes teóricos históricos, legais e conceituais em EA e da análise qualitativa da inserção da temática ambiental, que possibilitaram a construção do Congresso de Meio Ambiente e de outras estratégias educativas, para compreensão da teia de relações sociais e culturais que se estabelecem no interior do espaço escolar. A abordagem utilizada para capturar o fenômeno foi a etnográfica, que busca obter uma descrição densa, a mais completa possível, sobre como/onde/ por quê aconteceu a construção dos projetos e o significado das perspectivas imediatas que os sujeitos envolvidos têm do que foi realizado.

Como desenvolvimento desta produção científica, inicialmente foi contextualizada geo-histórico e socialmente a comunidade escolar da EMMAC, o *locus* de pesquisa, a seguir foi delineado o caminho percorrido pela Educação Ambiental(EA), num terceiro momento são descritas ações empreendidas nos diversos componentes curriculares para construção dos projetos de estudo, bem como produções compartilhadas durante referido Congresso e à guisa de finalização deste artigo, as considerações finais.

EM QUAL ESPAÇO SE LOCALIZA A EMMAC

Esta pesquisa foi desenvolvida a partir das vivências realizadas na Escola Municipal Maria Antonia da Costa (EMMAC), localizada no bairro da Santa Mônica na cidade de Feira de Santana-Ba. A cidade de Feira, como é conhecida, situa-se a 108 quilômetros da capital do estado, Salvador. O acesso desde a Capital para Feira de Santana é realizado pela BR 324, via duplicada e pedagiada, com fácil trânsito entre as cidades.

Cidade mais populosa da Bahia e, segundo estimativas da população dos municípios brasileiros, em 01/07/2014, realizada pela Diretoria de Pesquisas (DPE) do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatísticas (IBGE), o 15º município mais populoso, exceto as capitais. Feira de Santana é uma Capital regional e sede da maior região metropolitana do interior nordestino. Cidade consolidada no vale do Rio Jacuípe, na borda ocidental do Recôncavo, a oeste dos planaltos semi-áridos.

Localizada em uma zona de transição entre a Zona da Mata e o Sertão, a cidade ganhou de Ruy Barbosa, o Águia de Haia, a alcunha de "Princesa do Sertão". Outras personalidades ilustres no cenário brasileiro também lhe atribuiu outros cognomes: "Porta Áurea da Bahia" (Pedro Calmon), "Cidade Patriótica" (Heróina Maria Quitéria), "Cidade Escola" (Padre Ovídio de São Boaventura), "Cidade Formosa e Bendita" (Poetisa Georgina Erismann), "Cidade Progresso" (Jânio

Quadros). Estas denominações demonstram como a cidade se destaca no cenário nacional como centro de cultura, saúde e educação.

Sua origem da cidade está relacionada religião católica, como a maioria dos municípios brasileiros, mas também a práticas comerciais da época- a feira livre. Por volta da década de 1820, um casal de portugueses, Domingos Barbosa de Araújo e Ana Brandoa funda uma fazenda que recebia o nome de Santana dos Olhos D'Água. Por ali passava a estrada das boiadas, onde passavam com o gado que deveria ser vendido em Salvador, Cachoeira e Santo Amaro. Os donos daquela fazenda eram católicos fervorosos e construíram uma capela em louvor a Nossa Senhora Santana e São Domingos. Com o movimento de vaqueiros e viajantes, que buscavam este trajeto pelas inúmeras nascentes de água na região, nos "Olhos D'Água", fonte localizada na fazenda dos colonizadores portugueses e outros minadouros, funda-se a cidade de Feira de Santana.

Assim, Feira de Santana, desde a origem, é destino de pessoas de diferentes lugares que buscam um centro urbano como referencia para estudo, tratamento de saúde, trabalho e práticas comerciais. E a EMMAC, como outras instituições escolares, atende a uma comunidade discente oriunda de várias cidades e registra um fluxo de mobilidade muito elevado.

A EMMAC é unidade da SME (Secretaria Municipal da Educação), presta serviços educacionais atendendo a alunos do Ensino Fundamental I e II, nos turnos diurnos e Educação de Jovens e Adultos (EJA) no turno noturno. A escola tem como missão no seu Projeto Político Pedagógico “garantir Educação de qualidade, envolvendo estudantes e partes interessadas, nesse processo dinâmico e ativo, norteado em práticas que respeitem as individualidades e assegurem o sucesso de todos os estudantes”. O nível socioeconômico dos alunos é muito baixo, com cerca de 70% das famílias sendo beneficiada pelo programa Bolsa Família. A maioria dos estudantes reside no bairro Subaé, que abriga a lagoa que dá nome ao bairro.

A lagoa do Subaé, como outras lagoas feirenses, foi praticamente devastada pelas intervenções urbanas. Ela foi parcialmente aterrada em 1973 para construção da BR 324, e atualmente vem sofrendo com ações imobiliárias irregulares. Um fator extra coloca em risco a preservação da Lagoa Subaé: a expansão do Centro Industrial do Subaé (CIS), localizado no bairro, que também gerou aterramentos e poluição.

De forma geral, as pessoas pouco reconhecem a importância da riqueza ambiental do entorno em que moram ou se reconhecem responsabilizados pela conservação do patrimônio público. Esta ausência perceptiva acontece também como o espaço da escola, onde o acúmulo de resíduos após as atividades pedagógicas nas salas e no pátio era cada vez mais preocupante. A identificação da necessidade de uma aprendizagem que perpassasse os indivíduos e realmente agregue aspectos à existência humana, foi fator decisivo para a realização destas estratégias educativas.

A EMMAC, como instituição educacional, busca contribuir com formação de pessoas para uma existência ativa e perspicaz com a/n realidade circundante intra e extra- muros escolares. Como forma de atingir este objetivo, incluiu no currículo práticas pedagógicas voltadas para a “produção de subjetividade” buscando produções singulares que resultem na “promoção de líderes carismáticos”. Dentre as atividades educativas desenvolvidas na EMMAC há a reciclagem de embalagens oriundas da merenda escolar, campanhas internas de destinação correta dos resíduos sólidos, campeonato de futsal, participação em concursos que estimulem a preservação ambiental e a promoção anual do Concurso de Vídeos, das 15 Primaveras e do Congresso de Meio Ambiente.

COMO SURGUE A EDUCAÇÃO AMBIENTAL?

Pessoas preocupadas com o meio ambiente existiram desde muito tempo e em várias etnias. No cristianismo temos a figura bíblica de Noé, que demonstra um cuidado com a preservação das espécies ao construir a barca para salvar os animais. Na mitologia yorubá, cada orixá é responsável por um elemento da natureza: mares, rios, solos, mata e minerais. Nas práticas religiosas de matriz africana percebe-se também uma atitude de respeito à Natureza na reverência aos elementos como a água, doce ou salgada, a mata, aos animais. Estes são objeto de sacrifício por serem considerados capazes de agradar aos orixás. Mas são manifestações que demonstram uma valorização à Natureza sem se constituir como movimento contra as ações depreciativas do homem com relação ao planeta.

Apenas no século XX, mais especificamente no pós-guerra, as ações protetivas começaram a ter feições mais consistentes. Mesmo assim, o ambientalismo não surgiu pronto e não teve um começo claro, definido. Segundo McCormick (1992, p.21), “Não houve um acontecimento claro que inflamasse um movimento de massas, nenhum grande orador ou profeta que surgisse para incendiá-las[...]”.

De forma espontânea e abrigando variadas concepções desde o campo epistemológico às formas de atuação, o ambientalismo se estruturou como movimento social. Segundo Rachel Furriela,

O movimento nasceu no seio das classes médias urbanas intelectualizadas, e com o tempo passou a esboçar intenções mais amplas de dialogar com outros segmentos sociais, ultrapassando as próprias ideias de uma oposição genérica a uma sociedade injusta, desigual, predatória e imediatista, para propor um novo projeto de sociedade. (FURRIELA, 2002, p. 149)

No Brasil, o ambientalismo já se revelava como reação ao colonialismo português. Furriela (2002, p. 152), baseada nos estudos de José Augusto Pádua (2002), indica que desde o século XIX eruditos brasileiros já censurava o modelo colonial português e toma como exemplo uma reflexão de José Bonifácio, no ano de 1815, acerca do impacto da alteração ambiental sob a produtividade.

Se a navegação aviventa o comércio e a lavoura, não pode haver navegação sem rios, não

pode haver rios sem fontes, não há chuva sem umidade, não há umidade sem florestas, e sem umidade não há prados, sem prados não há gado, sem gado não há agricultura, assim tudo está ligado na imensa cadeia do universo e os bárbaros que cortam as suas partes pecam contra Deus e a natureza e são os próprios autores dos seus males. (PÁDUA apud FURRIELA, 2002, p. 152).

Ainda no ano de 1937, o sociólogo pernambucano Gilberto Freyre publica “Nordeste”, que o prefacia dizendo ter como centro de interesse,

[...] o homem, fundador de lavoura e transplantador e criador de valores à sombra da agricultura, ou antes, da monocultura da cana. O homem colonizador, em suas relações com a terra, com o nativo, com as águas, com as plantas, com os animais da região ou importados da Europa ou da África” (FREYRE, 2004, p.37-38)

Segundo José Marcos Froehlich, Gilberto Freyre, demonstra uma preocupação recorrente em suas obras e pioneira para época em suas tematizações sobre a ecologia e o ambiente e as repercussões nas configurações espaciais cidade/campo. Credita, ainda, ser Freyre um precursor de estudos ambientais, no âmbito das ciências sociais, “só vieram a ter um reconhecimento enquanto “campo disciplinar” do conhecimento a partir dos anos 70 (História Ambiental, Sociologia Ambiental, etc)”.

Mas o ambientalismo brasileiro, na década de 80, deixa de estar restrito a estudos individualizados e grupos ecológicos e penetra em outros “movimentos sociais, ONGs, universidades, mídia, empresas e agências estatais de outros setores, deixando a estrita esfera das agências ambientais estatais e dos movimentos ambientalistas.” (FURRIELA, 2002, p.153). A década de 90 é marcada pela mundialização do ambientalismo pátrio. Esta ampliação pode ser atribuída ao processo da abertura econômica que coloca o Brasil no sistema global e se relaciona com a atuação das ONGs transnacionalizadas e organizações intergovernamentais nas questões ambientais.

Octavio Ianni (2000) ao mapear as principais teorias da globalização, esclarecendo as configurações e movimentos da sociedade global, afirma que a terra mundializou-se, de tal modo que o globo deixou de ser uma figura astronômica para adquirir mais integralmente sua feição histórica. Não ocorreu diferente com as questões ambientais, onde ações locais têm repercussões globais. “O local e o global determinam-se reciprocamente, uma vez de modo congruente e consequente, outras de modo desigual e desencontrado.” (IANNI, 2000, p.242).

A publicação da obra Primavera Silenciosa (1962) de Rachel Carson nos Estados Unidos, fruto da pesquisa investigativa sobre o efeito deletério do uso do pesticida DDT(Diclo-difenil-tricloroetano) na natureza, deu o tom multifacetado dos impactos ambientais e a responsabilidade ética na relação homem-natureza. Carson mostrou como esse pesticida atinge todo o ecossistema – solo, águas, fauna e flora – e entra na cadeia alimentar, chegando aos humanos. Com esta publicação, o DDT foi banido de países com a Hungria (1968), Noruega e Suécia (1970) e

Alemanha e Estados Unidos (1972). O agir local, com efeito global.

Quando Carson sistematizou as pesquisas científicas relacionadas ao DDT em linguagem acessível ao grande público, transmitiu as bases da necessidade do direito de informação do cidadão sobre os reais efeitos desta prática nos organismos vivos. Indiretamente, indicou a necessidade de um processo educativo amplo à população acerca da repercussão dos atos humanos na dimensão ambiental. Este campo de conhecimento foi denominado: Educação Ambiental (EA).

De acordo com informações disponibilizadas no sítio do Ministério do Meio Ambiente, a expressão “Educação Ambiental” (Environmental Education) foi utilizada pela primeira vez na “Conferência de Educação” da Universidade de Keele, Grã-Bretanha. Entretanto, autores indicam como primeiros registros da utilização do termo “Educação Ambiental” ocorrerem num encontro da União Internacional para a Conservação da Natureza (UICN), no ano de 1948, em Paris- França.

Independente da origem do termo, os caminhos da Educação Ambiental começam a serem traçados desde publicação do relatório “Os Limites do Crescimento Econômico” pelo Clube de Roma, em 1972, que estudou ações para se obter no mundo um equilíbrio global como a redução do consumo tendo em vista determinadas prioridades sociais. No mesmo ano, durante a Conferência das Nações Unidas Sobre Meio Ambiente Humano, conhecida como Conferência de Estocolmo, onde foram lançadas as bases da Educação Ambiental. Neste evento foi elaborada a Declaração de Estocolmo para o Ambiente Humano que estabeleceu como 19º Princípio que “ É indispensável um esforço para a educação em questões ambientais [...]”.

No Brasil, o legislador constitucional de 1988 consubstanciou a preocupação mundial com o meio ambiente ao inserir no “Título VIII – Da ordem social”, o capítulo VI específico sobre o tema, denominado “Do Meio Ambiente”. No art. 225, está definido que compete ao Poder Público e à coletividade o dever de defender e preservar o meio ambiente para presente e as futuras gerações. Consta no inciso VI, do referido dispositivo, a promoção da educação ambiental como forma de conscientização pública para preservação do meio ambiente, dentre outros norteadores das políticas públicas.

O poder público de Feira de Santana ao instituir o Código do Meio Ambiente (Lei Complementar Nº 1.612/92) que dispõe, como um dos instrumentos da política do meio ambiente municipal, na Seção VII, a Educação Ambiental e a parceria com a Secretaria Municipal de Educação na sua realização, evidencia o reconhecimento da sua relevância em processos educacionais:

Art. 33 - O Poder Público e a iniciativa privada fornecerão condições para criação e manutenção de cursos, anualmente, visando atender a formação de recursos humanos necessários, para atuação na defesa e melhoria do meio ambiente.

Art. 34 - A educação ambiental será promovida: I - na rede escolar do município, através de atividades extracurriculares e através de conteúdo de programas que despertem, nas crianças a consciência de preservação do meio ambiente, conforme programa a ser

Assim, o conceito de EA começou a ser elaborado, discutido e, utopicamente, deificado. Assentado sobre uma base racionalista, pois partia da lógica racionalista educativa. Pautado na referencia que as pessoas não possuem um conhecimento técnico acerca das consequências da totalidade de seus atos no equilíbrio ecológico, mas os maiores impactos ambientais são causados pelos indivíduos no desempenho de atividade econômica.

Contribuições de varias vertentes ambientais colaboraram para a diversificação epistêmica da EA. A ambientalista Lucie Sauvé, ao refletir sobre as possibilidades e limitações da EA, parte do reconhecimento da correlação entre natureza e vida ao afirmar que “ a trama do meio ambiente é a trama da própria vida, ali onde se encontram natureza e cultura; o meio ambiente é o cadinho em que se forjam nossa identidade, nossas relações com os outros, nosso “ser-no-mundo”. (SAUVÉ, 2005, p. 317). Em sintonia com este sentir, Félix Guattari (2014, p.8) propõe uma ecosofia, “ uma articulação ético-política entre os três registros ecológicos (o do meio ambiente, o das relações sociais e o da subjetividade humana)” para a metamorfose da crise ecológica atual.

Nenhum conhecimento nasce de forma espontânea, pronto, sem inter-ferencias de outras vivências, de outros saberes. Há sempre um movimento, que cresce, decresce, colore, esmaece as cores, e desta forma se re-inventa. Assim, o conhecimento é produzido no e pelo indivíduo. Não seria diferente com a EA que nestes anos de pensar, teorizar, praticar fizeram seu amadurecimento e diversidade epistemológica. Sauvé(2005, p.319) refere-se a “um “patrimônio pedagógico” que contém rica diversidade de proposições teóricas, de modelos e de estratégias, capaz de estimular a discussão e de servir de inspiração para os que trabalham na prática.”

Nesta pluralidade gnoseológica e metodológica, percebe-se um núcleo consensual: o reconhecimento da redução da qualidade ambiental, que pode variar desde a compreensão restrita de natureza até a ecosófica, com seus três registros ecológicos, e a decisão em buscar uma melhoria na relação dos indivíduos com o meio. Pode variar as abordagens pedagógicas, filosóficas ou espaciais, mas percebe-se a busca pela ressignificação da relação homem- ambiente através de processos educacionais com viés ambiental.

Este artigo investiga os movimentos oscilatórios constituídos pelas demandas a postura tradicional frente à demanda pela inserção da temática ambiental que permeiam experiências pedagógicas que se concretizam no currículo da EMMAC. Para tanto, serão elencadas algumas das atividades educativas desenvolvidas no ano de 2015, muitas delas que já fazem parte do calendário interno de eventos e outras que se aconteceram no referido ano, buscando perceber no intercruzamento das diversas áreas de conhecimento como a dimensão ambiental tem sido abordada no contexto da EMMAC.

ENTÃO, COMO A TEMÁTICA AMBIENTAL SE INSERE NA EMMAC?

Como afirmado ainda na introdução deste artigo, na EMMAC são desenvolvidos vários projetos de forma multi-disciplinar que abarcam a dimensão ambiental, sem a compreensão dos sujeitos envolvidos. Realizam práticas de: reciclagem de embalagens oriundas da merenda escolar, campanhas internas de destinação correta dos resíduos sólidos, campeonato de futsal, participação em concursos que estimulem a preservação ambiental, Concurso de Vídeos, projeto as 15 Primaveras e do Congresso de Meio Ambiente.

Existe no cotidiano da escola uma prática educativa com viés que aponta para a tentativa de traçar “linhas de recomposição das práxis humanas nos mais variados domínios” (GUATARRI, 2014, p.15). Entretanto, os sujeitos envolvidos não percebem a ambientalidade em algumas destas práticas, pois ainda presos a uma dimensão exterior do ambiente.

Neste artigo será abordado de forma mais aprofundada as percepções e experiências realizadas no Congresso de Meio Ambiente, por este evento se constituir no projeto de maior envolvimento quantitativo em número de alunos da EMMAC, nele participam todos os alunos do diurno, com especial atuação das turmas do 9º ano, responsáveis pela organização do evento. Bem como, a Gincana das Cores, que agregou alunos de salas diferentes e contribuiu para a socialização entre os estudantes no espaço escolar.

Apesar de começar a ser abordada de forma intencional na EMMAC desde o ano de 2005, a iniciativa de inserção da EA na EMMAC na forma de um projeto Congresso de Meio Ambiente teve sua origem durante a Jornada Pedagógica de 2011 como sugestão dos professores. Esta situação não foge ao quadro nacional identificado na pesquisa realizada pelo MEC (Ministério de Educação e Cultura) com o propósito de indagar sobre as reais condições de inserção da EA no ensino fundamental e publicado sob o título “ O que fazem as escola que dizem que fazem Educação Ambiental” (BRASIL, 2006). O estudo ao analisar os motivos pelas quais as escolas começaram a trabalhar com EA observaram 24% dentre as escolas analisada a iniciativa de um professor ou grupo de professores, o programa Parâmetros em Ação (14%) e os problemas ambientais da comunidade (13,7%), como as respostas mais frequentes.

No ano de 2015, o tema do projeto foi “Histórias de Amor e de Grandes Realizações na Natureza, em busca de uma Escola Sustentável”, pelo fato da unidade escolar passar por uma situação especial, pois acabou de passar por uma ampla reforma que incluiu ampliação de salas de aula, construção de espaços coletivos, reestruturação da infra-estrutura, entre outros. Pretendendo contribuir com discussões e práticas que estimulem os estudantes a repensarem suas ações e reações no âmbito escolar em prol de um ambiente de/com qualidade para a convivência na/para aprendizagem. Este fato reforçou a ideia da construção de uma identidade no espaço escolar, trazer

à discussão a temática do sentimento de responsabilidade dos alunos como o espaço público e da necessidade de ações que favoreçam a manutenção e conservação das melhorias realizadas.

Neste espaço educativo têm-se como princípio que os estudantes são os cidadãos e têm papel de extrema importância na sociedade e foca-se diretamente sua iniciativa para a construção desse Congresso. As palestras e grupos de trabalho têm como líderes os estudantes que assumem as várias etapas de preparação e execução do mesmo. O evento envolve a comunidade escolar em várias etapas de promoção de discussões e ações em torno do patrimônio público, de estímulo à adoção de hábitos saudáveis de convivência, a exposição de práticas de valorização do espaço escolar e a busca de alternativas para a viabilização de uma escola sustentável.

Há uma multidisciplinariedade envolvida e envolvente na temática ambiental que mobiliza docentes de variados componentes curriculares. Assim, foram construídos no espaço escolar uma horta coletiva – confeccionada no espaço verde na área do fundo da escola utilizando vasos com material reciclado para servir de base para cultivo de hortaliças; uma oficina de ecobrinquedos – confeccionar ecobrinquedos dando funcionalidade as embalagens descartadas no ambiente escolar; vida em miniatura – confecção de maquetes valorizando o reuso de embalagens em especial papelão reproduzindo ambientes escolares sustentáveis e os terrários – confecção de terrários reproduzindo espaços verdes e utilizando embalagens reutilizáveis (vasos de vidro, pet, etc).

O outro evento a ser destacado para análise das características, fatores ou variáveis que se relacionam com o temática ambiental foi o Campeonato Inter-colegial de Futsal, que aconteceu em vários torneios classificatórios. Onde os estudantes do turno matutino e vespertino da EMMAC foram agregados em um time e os demais formaram: equipes de torcida. Estes torneios classificatórios aconteceram nas unidades competidoras, sendo a etapa decisória na EMMAC.

Como preparação do Campeonato foram discutidos a ética no jogo, posturas na quadra e fora da mesma, alimentação saudável, importância da hidratação no desempenho do atleta e variadas questões que surgiram no desenrolar da aprendizagem. Durante a competição foi necessário maior ênfase na subjetividade dos alunos para respeito ao outro, pelas animosidades surgidas nos jogos. Os aprendentes, alunos e professores, envolvidos foram sensibilizados para aspectos de uma ecologia social. Procurando se desterritorializar de ritornos do sucesso a qualquer preço, da resolução de conflitos pela força física para consistência de territórios existenciais individuais e de grupo.

Assim, na perspectiva de educação desenvolvida na EMMAC, firmou-se a ideia de que é preciso demonstrar para o jovem seu potencial, competência e condição de assumir responsabilidades, enfatizando o valor do protagonismo juvenil para a viabilização de ideias sustentáveis no ambiente escolar, mas que poderão se estender à vida pessoal de cada indivíduo.

CONSIDERAÇÕES PARCIAIS

O presente material de pesquisa, de vinculação etnográfica, revela aspectos do acontecer educativo na EMMAC de referencia ambiental. Como escola pública, ainda conversam iniciativas tradicionais com outras de cunho mais inovador. Nela integram sujeitos com histórias de vida e superação, onde a escola possui um papel de destaque na ordem social da comunidade.

Assim, dentre os objetivos do Congresso de Meio Ambiente e do Campeonato Inter-colegial de Futsal consta a valorização dos projetos internos, a conservação das melhorias conquistadas na reforma da escolar, o fortalecimento dos valores de convivência e responsabilidade social, bem como a consolidação do programa de formação de líderes e fortalecimento dos princípios de autonomia entre os estudantes. Demonstrando uma tentativa de contribuir com o “crescimento entrópico da subjetividade dominante” (GUATTARI, 2014, p.54).

Assim como em outros espaços de discussão acerca da temática ambiental, a comunidade da EMMAC toma como EA atividades relacionadas ao meio externo, seja ele natural ou não. A escola desenvolve ações em aspectos mais subjetivos como o Projeto das 15 Primaveras ou o Campeonato Inter-colegial de Futsal, mas não os percebem como potencializadores dos “registros ecológicos”, que estão estimulando uma ressingularização na formação dos sujeitos que convivem neste espaço educativo.

Desta forma, a Autora percebe uma certa “inconsciência” ou ausência de definição do campo conceitual da EA na EMMAC. Várias práticas educativas que naquele espaço são empreendidas não são identificadas como EA, pois ainda relacionam a relação cultura-natureza e numa postura de deificação conceitual / filosófica da temática ambiental, como a salvação da educação. Não obstante tal percepção as práticas realizadas na EMMAC inserem numa perspectiva ecosófica pelos diversos tempos/espaços constitutivos das trajetórias de formação desses sujeitos.

BIBLIOGRAFIA

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Continuada, Alfabetização e Diversidade. *Educação na diversidade: o que fazem as escolas que dizem que fazem educação ambiental?* Brasília: MEC/SECAD, 2006.

FROEHLICH, José Marcos. *Gilberto Freyre, a história ambiental e a “rurbanização”*. Acesso <http://coral.ufsm.br/desenvolvimentorural/textos/22.pdf> em 04/12/2015.

FURRIELA, Rachel Biderman. *Democracia, cidadania e proteção do meio ambiente*. São Paulo: Annablume: Fapesp, 2002.

IANNI, Octavio. *Teorias da Globalização*.-8ªed. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2000.

MCCORMICK, J. As raízes do ambientalismo. In: *Rumo ao paraíso: a história do movimento ambientalista*. Rio de Janeiro: Relume-Dumará, 1992.

EDUCAÇÃO AMBIENTAL EM ESCOLAS MUNICIPAIS DO JABOATÃO DOS GUARARAPES/PE: INSTRUMENTOS E PRÁTICAS DOCENTES

Amanda Christina Gomes T. PEREIRA
Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Gestão Ambiental do IFPE
amandagomestabosa@gmail.com

RESUMO

O presente artigo busca apresentar a importância da ferramenta da Educação Ambiental, na esfera formal, em Escolas Municipais do Jaboatão dos Guararapes, apresentando experiências exitosas desse município, através de um projeto de Educação ambiental nas unidades escolares, no qual há diversos instrumentos para o corpo docente atuar em sala de aula com a temática ambiental. Outrossim, este trabalho objetiva expor, de maneira prática, a relevância de se considerar os aspectos locais e a realidade sociocultural de cada comunidade, ao desenvolver um trabalho de Educação Ambiental formal, com o intuito de gerar voluntários ambientais multiplicadores dessas ideias, que ultrapassam os “muros” da escola, e protagonizam mudanças de hábitos efetivas, em prol da sustentabilidade, tratando-se, portanto, de um processo em permanente construção e que tem como objetivo promover a renovação da autoimagem e da percepção do indivíduo perante o mundo e a coletividade. Esta publicação foi realizada a partir de pesquisas bibliográficas e tem como referenciais teóricos metodológicos os pressupostos centrais da legislação ambiental vigente, no que concernem sobre Educação Ambiental, artigos, periódicos e afins que tratam dessa temática. Palavras-chave: Educação Ambiental. Escolas Municipais. Instrumentos Pedagógicos

ABSTRACT

This article seeks to present the importance of environmental education tool in the formal sphere in Municipal Schools from Jaboatão dos Guararapes, with successful experiences of this municipality through an environmental education project at schools, in which there are several tools for body teaching work in the classroom with the environment. Furthermore, this work aims to explain in a practical way, the importance of considering local aspects and the socio-cultural reality of each community, to develop a work of formal environmental education, in order to generate multipliers environmental volunteers of these ideas that go beyond the “walls” of the school, and protagonists of change of effective habits for the sake of sustainability, it is necessary, therefore, a process in permanent construction and aims to promote the renewal of the self-image and the perception of the individual to the world and collectivity. This publication was prepared from literature searches and its theoretical and methodological reference the central assumptions of current environmental legislation, as concern about environmental education, articles, periodicals and the like that deal with this topic.

Keywords: Environmental education. Municipal schools. Pedagogical

INTRODUÇÃO

A realidade ambiental de Jabotão dos Guararapes, assim como a maioria dos municípios brasileiros integrantes ou não de regiões metropolitanas é histórica e culturalmente de uso extensivo e desenfreado de seus recursos naturais, bem como ocupação desordenada dos territórios, fato que proporciona risco ao equilíbrio ambiental e às condições de qualidade de vida das populações, em especial, as mais socioeconomicamente vulneráveis.

De acordo com Segura (2001), “a educação ambiental representa um instrumento fundamental para uma possível alteração do modelo de degradação ambiental vigente. As práticas educativas relacionadas à questão podem assumir função transformadora, o que faz os indivíduos (...) se tornarem em objetos essenciais para a promoção do desenvolvimento sustentável”.

De acordo com Dias (1992) “Sabemos que a maioria dos nossos problemas ambientais tem suas raízes em fatores socioeconômicos, políticos e culturais, e que não podem ser previstos ou resolvidos por meios puramente tecnológicos”. Tendo em vista a função social da educação e da escola no processo de formação dos homens como sujeitos históricos, enfatiza-se o papel do “homem-cidadão” capaz de identificar problemas, e atuar de modo objetivo sobre eles e/ou capaz de construir discursos contundentes e efetivos com relação a sua postura mediante passivos ambientais, em seu contexto sociocultural e econômico.

À luz do que se prega com relação à Educação Ambiental no âmbito formal, é através dela que se dá a conscientização o público não formal, disseminando conhecimentos e práticas em toda a comunidade na qual o indivíduo está inserido além dos muros da escola. “A principal função quanto a essa conscientização é expor a importância e a responsabilidade que cada cidadão tem sobre o meio ambiente, educar a população a usar nossos recursos de maneira sustentável”. (Ferraro Junior et al., 2005).

Ações e práticas educativas voltadas para a sensibilização coletiva sobre as questões ambientais e à sua participação na defesa do ambiente são conhecidas como educação ambiental em nível não formal, e apresentam eficácia relevante, quando são disseminadas por um público que é pertencente àquela área, física e culturalmente.

Os poderes públicos devem incentivar a difusão de campanhas educativas e informações relacionadas ao ambiente, a iniciar-se nas escolas, no caso, as municipais, no fomento ao debate acerca da problemática local, com soluções exequíveis e pensadas pelos próprios munícipes.

A escola é um espaço privilegiado à formação de cidadãos e ao desenvolvimento de valores que influenciem na aquisição de atitudes adequadas quanto ao consumo e descarte de resíduos,

porém, como destaca Sauv  (2005), “os educadores ainda n  conseguem intervir de modo acentuado na educa o ambiental, uma vez que n  levam em conta as múltiplas facetas da nossa rela o com o ambiente”.

Pensando nisso, o Município do Jaboatão dos Guararapes, resolveu intervir, de modo direto, nas práticas docentes de Educa o Ambiental, desenvolvendo um projeto desse âmbito, no qual há apresenta o de diversas ferramentas e apoio bibliográfico de Educa o Ambiental.

As unidades são incentivadas a implantar a es permanentes de educa o ambiental no cotidiano escolar, através da ado o de microprojetos, tais como: “Curta a nossa Horta” (Hortas Orgânicas e pedagógicas); Recreio ambiental e Oficinas de Eco arte, Jornal Verde, Rádio Verde, Encontros Sustentáveis e excursões eco pedagógicas, entre outros, instruídos tecnicamente, pela Secretaria Executiva de Meio Ambiente e Gestão Urbana (SEMAG). Além disso, a ideia   que essas unidades de ensino tenham sempre as "portas abertas" para receber visitas de outras escolas e assim servir de exemplo e incentivo para a replica o de tais práticas pedagógicas dentro de suas regionais.

Buscando incentivar os docentes em sua prática pedagógica, e divulgá-las, essas escolas buscam o fomento ao debate do tema transversal da Educa o Ambiental no cotidiano escolar, contribuindo com a sensibiliza o dos estudantes sobre sua relevante participa o na conserva o dos recursos naturais e na soluço de problemáticas ambientais. Como afirma Amaral (2008) “A educa o ambiental, acima de tudo, deve ser um ato voltado para uma mudança social que busque conscientizar a todos de que os recursos naturais são esgotáveis e de que nós somos os principais responsáveis pela degrada o do ambiente”.

Tais a es já foram implantadas, com êxito em duas unidades de ensino do município. Este artigo objetiva expor as práticas exitosas de educa o ambiental, na tentativa de disseminar essa iniciativa em todo o Brasil. O levantamento de dados da implementa o desse projeto, se deu através da observa o dessas práticas ambientais, nas escolas, e levantamento bibliográfico.

Nas escolas que já foram contempladas com esse Projeto, foram implantadas algumas atividades de Educa o Ambiental permanentes, tais como, implanta o de Horta educativa, Salas Verdes, Oficinas de Eco-arte, Teatro ecológico, e demais a es sugeridas pelo corpo docente, adequando-se   realidade estrutural das escolas e ao contexto socioeconômico local, bem como atuando na busca pela erradica o de passivos ambientais da comunidade do entorno. Souza (2000) afirma que “o estreitamento das rela es intra e extraescolar   bastante útil na conserva o do ambiente, principalmente o da escola”.

Pretende-se comprovar a eficácia do uso desses instrumentos de educa o ambiental na prática docente, vislumbrando uma mudança atitudinal dos estudantes, professores e comunidade

escolar, por meio do contato com a natureza, a sensibilização e corresponsabilização de todos para com o meio ambiente.

EDUCAÇÃO AMBIENTAL: CONTEXTO HISTÓRICO

No século XIX, Karl Marx pregava que a natureza existia para ser dominada, para ser humanizada. Apenas no século XX, os ecólogos se posicionaram, de fato, contrários aos ideais pregados pela linha filosófica, e propuseram uma nova forma de perceber a natureza, e da humanidade se ater ao fato de ser parte da natureza, perceber a natureza, através de uma nova religião, uma nova ética, uma nova estética, uma nova metafísica.

Por muito tempo, o conceito de natureza e meio ambiente esteve relacionado apenas ao “ecológico”, e essas interações e os demais fatores, foram desconsiderados. A partir do século XX esse conceito renovou-se, em especial nas conferências e debates internacionais que começaram a acontecer nessa época, tais como Conferência de Estocolmo, em 1972, que aborda quase que pioneiramente acerca do conceito de meio ambiente como um todo, que influencia e é influenciado, em especial, pelo homem.

A crise ambiental que vivemos atualmente é o reflexo de atitudes impensadas no trato do meio ambiente. De uma população movida sempre pela seta do consumo e um modelo econômico no qual quem consome faz parte da “sociedade” e quem não o faz, fica à margem dela. A educação ambiental, nessa perspectiva, tem um papel decisivo no sentido de contribuir para ampliar a consciência crítica dos indivíduos para a necessidade de construção de uma nova ordem sustentável. Isto significa uma opção por uma educação ambiental crítica, emancipatória que vai além de “ensinar” bons comportamentos em relação à natureza e ao meio ambiente. É uma educação comprometida com as mudanças de valores e a transformação da sociedade

O relatório “Planeta Vivo”, produzido pelo WWF em 2008, revela que 20% da população mundial consomem entre 70% a 80% dos recursos no mundo. Esses 20% comem 45% de toda a carne e de todo o peixe, consomem 68% de eletricidade, 84% de todo o papel e possuem 87% de todos os automóveis. Diante desses números, uma das conclusões presentes no relatório é: “caso o modelo atual de consumo e degradação não seja superado é possível que os recursos naturais entrem em colapso a partir de 2030, quando a demanda pelos recursos ecológicos será o dobro do que a Terra pode oferecer”.

Nesse contexto surge uma ferramenta importantíssima, e uma aliada poderosa no combate a esse pensamento consumista no qual a sociedade capitalista se insere: Educação Ambiental. É bem verdade que esse instrumento é bastante recente, em especial no Brasil, cuja lei que o estabelece data de 1999, ou seja, demorou-se a perceber que o caminho mais próspero, nesse sentido, é a

conscientização da população, no dia a dia, na persistência. A PNEA (Política Nacional de Educação Ambiental, 1999) regulamenta diversas atitudes, bem como conceitua Educação Ambiental como “os processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade.”

A Educação Ambiental deve visar à sensibilização do próximo e pode se dar no ambiente formal de educação, como nas escolas, faculdades, como também nas áreas informais, no “boca a boca”, no dia a dia. As Diretrizes Curriculares Nacionais para Educação Ambiental dizem o seguinte: “A Educação Ambiental é uma dimensão da educação, é atividade intencional da prática social, que deve imprimir ao desenvolvimento individual um caráter social em sua relação com a natureza e com os outros seres humanos, visando potencializar essa atividade humana com a finalidade de torná-la plena de prática social e de ética ambiental.”

Portanto, a prática da Educação ambiental é mais que uma disciplina, é uma atitude cidadão, faz parte de uma prática social. E dentro da sala de aula, ela deve estar presente em todas as disciplinas, de um modo multidisciplinar, interdisciplinar e transdisciplinar, como asseguram os Parâmetros Curriculares Nacionais-Meio Ambiente e Saúde.

O município de Jaboatão dos Guararapes trata em seu Plano Diretor de questões referentes á educação ambiental, assegurando que esse ensino seja proporcionado aos alunos, de forma integral, visando ações que proporcionem melhorias ao meio ambiente, como citado no Plano Diretor do município: “Educação Ambiental visando a construção de um ambiente mais saudável e agradável que garanta a sustentabilidade e afirmação da cidadania”. (Lei Complementar 2/2008-Jaboatão).

Diante desse contexto, e com a crescente preocupação com a manutenção da qualidade de vida, visando critérios de sustentabilidade e inserção de princípios e critérios ambientais no município, a fim de minimizar os impactos ambientais, o presente artigo vem propor uma análise da eficácia de instrumentos de Educação Ambiental em práticas escolares, vislumbrando mudanças de postura dos indivíduos no trato com as problemáticas ambientais. “Quando pensamos em educação no processo de gestão ambiental, estamos desejando o controle social na elaboração e execução de políticas públicas, por meio da participação permanente dos cidadãos, principalmente de forma coletiva, na gestão do uso dos recursos ambientais e nas decisões que afetam a qualidade do meio ambiente. (IBAMA, 2002, p. 9)

EDUCAÇÃO AMBIENTAL NAS ESCOLAS: CONCEITOS E PRÁTICAS

Segundo Carvalho (2006, p. 71), a “Educação Ambiental é considerada inicialmente como uma preocupação dos movimentos ecológicos com a prática de conscientização, que seja capaz de

chamar a atenção para a má distribuição do acesso aos recursos naturais, assim como ao seu esgotamento, e envolver os cidadãos em ações sociais ambientalmente apropriadas.” Assim, deve estar presente no local onde a formação do indivíduo é incentivada, bem como onde a organização dos pensamentos e a construção da cidadania ocorrem, diariamente: na escola.

A aprovação da Lei nº 9.795, de 27.4.1999 e do seu regulamento, o Decreto nº 4.281, de 25.6.2005, estabelecendo a Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA), trouxe grande esperança de mudanças educacionais relacionadas à prática de sala de aula. No entanto, algumas indagações giram em torno dessa legislação, tais como: A Educação Ambiental conseguirá ser universalizada nas escolas públicas e privada? A formação docente, da Educação Básica, é suficiente para essa prática?

A Lei nº 6.938, de 31.8.1981, que institui a Política Nacional de Meio Ambiente, já evidencia a necessidade de universalização desse ensino “educação ambiental a todos os níveis de ensino, inclusive a educação da comunidade, objetivando capacitá-la para participação ativa na defesa do meio ambiente”.(BRASIL.1981). Porém, a legislação educacional ainda é bastante superficial, a Lei de Diretrizes e Bases, nº 9.394/96, por exemplo, faz poucas referências ao ensino de Educação Ambiental, a “compreensão ambiental natural e social do sistema político, da tecnologia, das artes e dos valores em que se fundamenta a sociedade.”

Nessa perspectiva, muitas unidades de ensino trabalham de modo independente, conteúdos relacionados ao meio ambiente, e muitas vezes, sem o correto direcionamento transdisciplinar fundamental desse aspecto. É necessário que os órgãos públicos tomem à frente e disponibilizem suporte aos docentes, de modo a sanar quaisquer posturas inadequadas com relação à educação ambiental, que porventura venham a existir nas salas de aula, tais como, isolar essa temática a um determinado período letivo, transformá-la em uma disciplina isolada ou ainda atribuir essa prática tão somente ao docente da área da Biologia.

A transversalidade, que é conceituada por Campiani (2001, p. 52), segundo o autor, “para a capacitação dos atores sociais envolvidos, no caso do professor, devem ser incorporados novos conceitos e metodologias que venham ao encontro da realidade, para que eles sejam atuantes e críticos diante das situações sócio-ambientais e possam atuar e influenciar nas mudanças de atitudes”. Através da formação continuada, discussões e reuniões escolares, é possível que corpo docente seja preparado a disseminar o conhecimento ambiental nas salas de aula, observando problemas ambientais da realidade do estudante, da escola e/ou da comunidade do entorno.

Na visão de Chalita (2002, p. 34), “a educação constitui-se na mais poderosa de todas as ferramentas de intervenção no mundo para a construção de novos conceitos e consequente mudança de hábitos. É também o instrumento de construção do conhecimento e a forma com que todo o

desenvolvimento intelectual conquistado é passado de uma geração a outra.”

A escola deve exercer sua função social correlacionando os problemas ambientais dela e da comunidade do entorno, de modo que os estudantes consigam disseminar posturas diferenciadas na relação ambiental com o mundo, externo à escola. Para isso, a eficácia desse processo depende dos esforços de toda a comunidade escolar, em especial do corpo docentes, que deve abordar a temática ambiental em todos os níveis de ensino. Como afirma a educadora ambiental Narcizo (2009), “A formação de cidadãos responsáveis acontece na prática, no cotidiano da vida escolar onde se deve ensinar comportamentos ambientalmente corretos.”

“A Educação Ambiental tem assumido nos últimos anos o grande desafio de garantir a construção de uma sociedade sustentável, em que se promovam, na relação com o planeta e seus recursos, valores éticos como cooperação, solidariedade, generosidade, tolerância, dignidade e respeito à diversidade” (CARVALHO, 2006). Portanto, a Educação Ambiental busca assegurar que as futuras gerações tenham acesso a um ambiente, no que se refere a natureza. A sua Política Nacional tem como um de seus princípios “o pluralismo de idéias e concepções pedagógicas na perspectiva da interdisciplinaridade”. (BRASIL, 1999).

Para Boff (1999, p. 34), “a pedagogia da Terra é aquela que ensina a transformarmos a cultura da guerra e da violência em uma cultura de paz e não-violência, é aquela que transmite aos jovens e às gerações futuras valores que inspirem a construir um mundo de dignidade e harmonia, justiça, solidariedade, liberdade e prosperidade.” Para além disso, a Educação Ambiental busca formar cidadãos conscientes do seu papel, enquanto seres pertencentes a uma sociedade consumista, que sofre graves consequências do uso desenfreado dos recursos naturais, das gerações anteriores, baseando-se em valores éticos e de respeito mútuo para com a natureza, notando-se como parte do planeta, e não mais como ditadores dela.

INSTRUMENTOS E PRÁTICAS DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL NAS ESCOLAS MUNICIPAIS DO JABOATÃO DOS GUARARAPES

São diversos instrumentos que regulam a Educação Ambiental, sendo o mais recente, o Decreto n.º 4.281, de 25 de junho de 2002, que regulamenta a Lei n.º 9.795, de 27 de abril de 1999, que dispõe sobre a Educação Ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. Nesses instrumentos legais há uma diferenciação da forma como proceder com a EA, denominando-se que a Educação Ambiental praticada dentro do âmbito escolar é chamada de Formal, com práticas, objetos e objetivos próprios, e aquela praticada fora desse contexto, chamada Não-Formal.

A UNESCO (1997) define Educação Ambiental como sendo “a dimensão atribuída à teoria

e prática da educação, visando a achar meios para a resolução de problemas ambientais, através da interdisciplinaridade e de uma participação ativa e responsável de cada indivíduo e da coletividade”. Ou seja, é imprescindível que as ações desse âmbito sejam pensadas localmente, com o intuito de tomar medidas adequadas a realidade daquela comunidade, sem generalizações. Como reitera Kozel, “É imprescindível adquirir uma visão de conjunto, de mundo, de sociedade e natureza, pensando a cidadania como participação, integração a um todo maior estabelecido e vivido na realidade através da relação entre sociedade e natureza, na produção do ambiente” (KOZEL, 2002). Logo, não se concebe Educação Ambiental de modo unilateral, tampouco aquém da realidade do público-alvo, ou a mesma cairá no esquecimento. A EA pressupõe um olhar holístico e possibilita a formação de um cidadão responsável pelo ambiente no qual está inserido, com respeito às pessoas, à natureza, e consciente do seu papel, na sociedade.

Para isso, é necessário que toda a comunidade escolar compreenda o sistema ecológico ao qual pertence, e todas as interações inerentes ao contexto ambiental, resultantes de posturas adequadas ou inadequadas, e determinantes para qualidade de vida local e do planeta. Capra (2003) definiu “a ecoalfabetização ou alfabetização ecológica, que visa a compreensão de princípios básicos da organização de ecossistemas e a traduzi-las para as comunidades humanas.” É imprescindível que os estudantes percebam que fazem parte do sistema ambiental, e que se suas atitudes atingem diretamente o Planeta Terra.

Considera-se que o público-alvo desse processo todos aqueles que compõem a esfera escolar: professores, estudantes, gestores, técnicos, como também profissionais de áreas afins e voluntários da comunidade escolar, enfim, todos os usuários de recursos ambientais. Nas escolas municipais do Jabotão dos Guararapes, umas das formas que vem recebendo estímulo para a implantação desse processo são projetos que contemplem a arte, como teatro, cinema, música e dança, e demais instrumentos que venham a despertar o interesse dos estudantes e despertar para o desenvolvimento de sua cidadania, de modo integralizado.

Segundo Moisés, “Objetos e objetivos de EA devem ser valorizados pelos demais setores da sociedade, utilizados transversalmente pela saúde pública, educação, principalmente a ambiental, e apoiados pela população em geral, iniciativa privada e poder público (MOISÉS, 1995). Nesse sentido, o Governo Municipal do Jabotão dos Guararapes lança um Projeto de Educação Ambiental para todas as escolas, visando dispor de um discurso uníssono acerca dos procedimentos de EA Formal, e com o intuito de implementá-la de maneira adequada a realidade sociocultural e econômica do município. Este Projeto visa o alcance além dos “muros” das Escolas, por meio da disseminação de conhecimentos através da formação de atores multiplicadores (educadores ambientais comunitários), aqui representados pelos próprios estudantes, que serão sensibilizados a

compartilhar as atitudes positivas dentro de suas comunidades.

Pensando nisso, a SEMAG auxilia, diretamente, algumas escolas municipais, de modo regionalizado, implantando diversas ações de Educação Ambiental, que serão apresentadas a seguir:

- Salas Verdes:

Parte dos instrumentos pedagógicos do Projeto permanecerá nas Escolas, em um ambiente configurado como um laboratório aberto ao público escolar, denominado como Sala Verde, na qual ficarão expostos os produtos das oficinas de Eco arte e os jogos que compõem o Recreio Ambiental, assim como todos os demais trabalhos exitosos com temáticas ecológicas ou ambientais elaborados por estudantes e professores.

- Recreio Ambiental:

É composto por um conjunto de jogos educativos que tratam de temáticas ambientais e que podem ser construídos por meio da reutilização de materiais e com baixo custo. Tais jogos são ferramentas lúdico-pedagógicas que proporcionam a reflexão sobre variados temas que podem ser renovados de acordo com a necessidade do professor em abordar um assunto específico. A Coordenação de Educação Ambiental da SEMAG oferece aos docentes um guia com orientações para construção de nove (09) jogos diferentes, criados com o objetivo de atender diferentes faixas etárias.

- Oficinas do Eco arte:

As oficinas buscam beneficiar o ambiente e sensibilizar os estudantes por meio do reuso de materiais, que seriam descartados como lixo, na confecção de novos objetos artesanais, envolvendo nesse processo criativo e reflexivo os estudantes e docentes, cujas habilidades manuais serão estimuladas. Através das Oficinas cria-se a possibilidade de se trabalhar com os estudantes outras temáticas, como consumo consciente e a reciclagem.

- Curta Nossa Horta:

As hortas da ação serão implantadas utilizando metodologias agroecológicas para o cultivo de hortaliças e serão mantidas com o auxílio de adubos orgânicos produzidos nas próprias escolas, sendo este espaço uma das ferramentas pedagógicas mais ricas para educação ambiental e nutricional, por estimular o contato direto dos Estudantes com a natureza.

- Teatrinho de Bonecos Ecológicos:

Sendo um elemento bastante presente na nossa cultura, os teatros de bonecos visam facilitar a aprendizagem, quebrando as amarras formais, por vezes, ainda presentes na educação,

aproximando “Educador e Educando” e trazendo a tona questões cotidianas que dificilmente poderiam ser levantadas no método tradicional positivista da educação.

- Encontros Sustentáveis:

Os Encontros Sustentáveis são debates, palestras ou rodas de diálogos que possuem como principal característica a reflexão crítica sobre temas ambientais. A proposta é que semestralmente, no mínimo, tais encontros sejam realizados, priorizando questões socioambientais voltadas à questão do descarte adequado dos resíduos sólidos domiciliares.

METODOLOGIA

Trata-se de uma pesquisa classificada como exploratória e descritiva, pois proporciona maior familiaridade com o problema, ou seja, torna mais explícito, aprimora ideias, estimula à compreensão. Foi realizada análise documental para descrever e comprovar usos e costumes, tendências, diferenças e outras características. Foram utilizados documentos escritos (artigos científicos) referentes ao assunto. O trabalho fundamentou sua investigação na pesquisa bibliográfica, sendo, portanto, sua coleta de dados e fontes de pesquisa consideradas como secundárias, pois foram obtidas de livros, periódicos e sites da Internet.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

É sabido que enfrentamos uma crise ambiental. As questões socioambientais afetam diretamente à natureza e sua dinâmica é alterada em virtude das ações antrópicas. São necessárias mudanças de posturas com relação ao trato ambiental, pois as consequências ambientais provocadas pela demanda incontrolável de recursos naturais tendem a materializar-se sob formas graves e num ritmo veloz.

Para uma mudança comportamental efetiva, fundamentada em políticas ambientais, é preciso criar estratégias que pautem um desenvolvimento econômico e social adequados à sustentabilidade, no seu conceito mais fundamental: o equilíbrio entre ações antrópicas e os elementos naturais.

É imprescindível que aja uma intervenção com relação ao trabalho educativo, considerando que a educação ambiental tem como objetivo incentivar comportamentos que favoreçam a adaptação dos indivíduos, e da sociedade como um todo, face aos problemas ambientais contemporâneos, enaltecendo comportamentos considerados “ecológicos”, considerando a realidade local, problemas ambientais da comunidade e o contexto sociocultural dos indivíduos que afetam ou são afetados diretamente pela problemática.

Diante desse contexto, e com a crescente preocupação com a manutenção da qualidade de

vida, visando critérios de sustentabilidade e inserção de princípios e critérios ambientais, a criação de Projetos de Educação Ambiental, pautados na realidade local, que busque instrumentos formais, contextualizados e com foco no desenvolvimento holístico do meio ambiente, se tornam uma alternativa adequada, sob o ponto de vista da Educação Ambiental Formal.

É salutar a iniciativa do Município do Jaboatão dos Guararapes, quando incentiva esse tipo de instrumento, na busca por mudanças efetivas de comportamento, e no incentivo a formação da cidadania, pautando-se na ética e responsabilidade para com o próximo, relevando a importância de um ambiente sadio, a ser mantido para as próximas gerações. Salientam-se os benefícios pedagógicos, culturais, econômicos e sociais pertinentes à interface da sustentabilidade no âmbito educacional e ambientais que projetos dessa envergadura podem proporcionar planeta Terra.

REFERÊNCIAS

AMARAL, W. *A Educação ambiental e a consciência da solidariedade ambiental*. Revista Internacional de Direito e Cidadania, n. 2, p. 207-216, 2008.

BOFF, Leonardo. *Saber cuidar: ética do humano: compaixão pela terra*. 7.ed. Petrópolis: Vozes, 1999.

BRASIL. Ministério da Educação. Coordenação Geral de Educação Ambiental. Ministério do Meio Ambiente. Diretoria de Educação Ambiental. *Programa Nacional de Educação Ambiental – ProNEA*. 3.ed. Brasília: MEC/MMA, 2005.102 p

WWF. *Relatório planeta vivo 2008*. Disponível em: <www.wwf.org.br> . Acesso em: 10/01/2016

BRASIL. Ministério da Educação e Cultura. *Parâmetros Curriculares Nacionais: meio ambiente e saúde*. v. 9. Brasília, 1997a. 128p.

_____. Ministério da Educação e do Desporto. Secretaria da Educação Fundamental. *A implantação da educação ambiental no Brasil: meio ambiente e saúde*. Brasília, 1997b.

_____. Ministério do Meio Ambiente. Lei n. 9.795/1999. *Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências*. Disponível em:<<www.planalto.gov.br>> . Acesso em: 12/01/2016.

_____. Ministério do Meio Ambiente. Lei n. 6.938, de 31 de agosto de 1981. *Política Nacional do Meio Ambiente*. Disponível em: <www.planalto.gov.br> . Acesso em: 15 dez. 2015.

_____. Secretaria de Educação Fundamental. *Parâmetros Curriculares Nacionais: Meio ambiente e*

Saúde. Brasília, DF, 1997.

CAMPIANI, Maximiano César. *Os temas transversais na educação*. São Paulo: Códex, 2001.

CAPRA, Fritjof. *Determinismo Biológico ou Integração Sistêmica?* Disponível em: <<www.rebea.org.br>>. Acesso em: 10/01/2016.

CARVALHO, I. C. M. *Educação ambiental: a formação do sujeito ecológico*. 2.ed. São Paulo: Cortez, 2006.

CHALITA, Gabriel. *Educação: a solução está no afeto*. São Paulo: Gente, 2002.

DIAS, G. F. *Educação Ambiental: princípios e práticas*. São Paulo: Gaia, 1992.

FERRARO JUNIOR, L. A.; Mendonça, P.; Sorrentino, M.; Trajber, R. *Educação Ambiental como política pública*. *Educação e Pesquisa*, São Paulo, v.31, n.2, p. 285-299, maio/agosto 2005. Disponível em: <<www.scielo.br.>> Acesso em: 05/01/2016

JABOATÃO DOS GUARARAPES. *Lei Complementar 2/2008*. Institui O Plano Diretor Do Município Do Jaboaão Dos Guararapes E Estabelece As Diretrizes Para A Sua Implantação.

KOZEL, Salete. *Produção e reprodução do espaço na escola o uso da maquete ambiental*. Disponível em: <www.geografiafernando.hpg.ig.com.br>. Acesso em: 08/02/2016

MOISÉS, Hélio N. *O meio ambiente no ensino de ciências*. In: Cadernos do III Fórum de Educação Ambiental, São Paulo: Gaia, 1995.

NARCISO, K. R. S. *Uma análise sobre a importância de trabalhar educação ambiental nas escolas*. Revista eletrônica Mestr. Educ. Ambient, v. 22, 2009.

PREFEITURA DO JABOATÃO DOS GUARARAPES. Secretaria Executiva de Meio Ambiente e Gestão Urbana. *Projeto Escolas Sustentáveis*. Pernambuco, 2015.

SAUVÉ, L. *Educação Ambiental: possibilidades e limitações*. *Educação e Pesquisa*, São Paulo, v. 31, n. 2, p. 317-322, maio/ago. 2005. Disponível em: <<www.scielo.br>> Acesso em: 05/01/2016

SOUZA, A. K. *A relação escola-comunidade e a conservação ambiental*. Monografia. João Pessoa, Universidade Federal da Paraíba, 2000.

SEGURA, D. de S. B. *Educação ambiental na escola pública: da curiosidade ingênua a*

consciência crítica. São Paulo. Annablume, 2001.

UNESCO. *Tendencias de la educación ambiental*. Paris: UNESCO, 1997.

O ENSINO DE CIÊNCIAS E A EDUCAÇÃO AMBIENTAL NO PROCESSO DE FORMAÇÃO DA EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS DA REDE MUNICIPAL EM REDENÇÃO / PARÁ

Raimundo Nonato Maia da SILVA
Mestre em Ciências e Meio Ambiente pela UFPA.
nonatomaia2013@gmail.com

RESUMO

O presente trabalho apresenta um estudo que teve o objetivo de observar e descrever a relação existente entre o Ensino de Ciências e a Educação Ambiental (EA), como tema transversal, no desenvolvimento do processo de ensino aprendizagem da Educação de Jovens e Adultos (EJA) em 02 escolas no município de Redenção/Pa, fins evidenciar as possibilidades pedagógicas dessa modalidade de ensino frente a problemática ambiental, no que se refere à formação de educandos críticos no agir e no pensar. A pesquisa foi feita nas escolas Prof. Antonio Dias Arruda e Juscelino Kubitschek, onde se observou a forma como os professores, em especial da disciplina de Ciências, abordam a questão ambiental em suas aulas e qual concepção de Educação Ambiental é manifestada ao tratar tal tema. Desta forma, por meio de Pesquisa de Campo, utilizou-se como instrumentos para coleta de dados questionários estruturados contendo questões fechadas, abertas, questões filtros e por quês direcionados a discentes, docentes, coordenadores pedagógicos e gestor escolar. Portanto, após análise dos dados observou-se que a gestão escolar e professores assumem o papel de realizar a transversalidade do tema ambiental, assim como a disciplina de Ciências corresponde as regras dos PCN no que diz respeito a inserção da Educação Ambiental, por meio de atividades e projetos, direcionados à comunidade escolar da EJA com o propósito de que seja compreendida a importância dos conhecimentos mais elaborados em relação às posturas ambientalmente corretos, voltados para a consciência ambiental e proteção à natureza útil à formação e a prática da cidadania, visando um meio ambiente saudável e a boa qualidade de vida.

Palavras-chave: EJA, Educação Ambiental, Ciências, meio ambiente.

ABSTRACT

This paper presents a study that aimed to observe and describe the relationship between science education and environmental education (EE), as a crosscutting theme in the development of teaching-learning process of the Youth and Adult Education (EJA) in 02 schools in the municipality of Redenção/Pa, ends highlight the pedagogical possibilities of this type of teaching face to environmental issues, with regard to the formation of critical students in acting and thinking. The survey was conducted in Prof. schools Antonio Dias Arruda and Juscelino Kubitschek, where it was observed how teachers, especially Sciences discipline, address environmental issues in their classes

and what conception of Environmental Education is manifested when dealing with such a subject. Thus, by Field Research, was used as instruments to collect data structured questionnaires with closed questions, open, filter questions and whys aimed at students, teachers, coordinators and school manager. Therefore, after the data analysis it was observed that the school management and teachers assume the role of carrying out the mainstreaming of environmental issues, as well as the discipline of Sciences corresponding rules of the PCN regarding the inclusion of environmental education through activities and projects, directed to the school community of adult education for the purpose of that is understood the importance of the more elaborate knowledge regarding environmentally correct postures, focused on environmental awareness and protection of nature useful for training and practice of citizenship, targeting a healthy environment and good quality of life.

Keywords: adult education, environmental education, science, environment.

INTRODUÇÃO

Em face da problemática ambiental que vem ocorrendo atualmente, há uma discussão no meio educacional e na sociedade em geral sobre a necessidade de ser trabalhada a Educação Ambiental (EA) nas instituições educativas como meio de conscientização da sociedade, irradiando esse processo a todo meio social. Ao ser sensibilizado sobre essas questões, a população passa a atuar de um modo mais crítico e participativo, e propondo ideias no sentido de colaborar para diminuir os impactos ambientais que tanto agridem a natureza.

Assim este trabalho objetivou, a partir da temática sobre ensino de Ciências e o conhecimento da Educação Ambiental, em uma perspectiva transversal, observar e descrever como ocorre o processo de ensino e aprendizagem da disciplina de Ciências na Educação de Jovens e Adultos (EJA), nas escolas do município de Redenção-Pará.

Desta forma, através da Educação Ambiental (EA) pode ser criado possibilidades de melhorar a qualidade de vida a partir de atitudes educativas que proporcionem modificações nas relações entre a humanidade e o meio socioambiental. Assim, para se refletir a EA, faz-se necessário inseri-la no contexto educativo.

Contudo, a “Educação Ambiental pode induzir novas formas de conduta, nos indivíduos e na sociedade, a respeito do meio ambiente” (DIAS, 2004, p. 109).

Com isso, o termo meio ambiente não possui um único significado e assume diversas representações que dependem das diferentes culturas, sociedades e, sobretudo dos indivíduos. Acerca desta questão, Reigota (2001) “discutiu o termo meio ambiente, destacando e defendendo que este não pode ser considerado como um conceito científico e sim uma representação social”.

O que significa dizer que “Ao se deparar de forma sistemática sobre esse tema, o educando pode compreender o ambiente onde vive e atuar com uma postura crítica na solução de questões de caráter cultural, social, político e ambiental” (DIAS, 2004, p. 23).

A Educação de Jovens e Adultos (EJA) deve possibilitar oportunidades apropriadas no que se refere à educação pertinente ao aluno, às suas formas de vida e de nível profissional, ou seja, à realidade concreta das pessoas envolvidas no processo de educação.

Portanto, este trabalho propôs pesquisar se as competências descritas para a disciplina de ciências em um Programa de Educação de Jovens e Adultos (EJA) têm consonância com o discurso crítico enfatizado pela tríade EJA, ENSINO DE CIÊNCIAS E EDUCAÇÃO AMBIENTAL.

Com a utilização de questionários, a pesquisa de campo quanti-qualitativa, do tipo exploratória e descritiva foi realizada na escola Prof. Antonio Dias Arruda e escola Juscelino Kubitschek, ambas localizadas no Município de Redenção, no Estado do Pará, cujos sujeitos envolvidos na pesquisa foram alunos, professores, gestores e coordenadores. Posteriormente, será feito uma abordagem mais detalhada na metodologia adotada neste trabalho.

Assim, neste estudo a EA é entendida como um mecanismo de transformação social na busca de um mundo mais justo, com melhor qualidade de vida e justiça social e ambiental.

O Ensino de Ciências na formação do cidadão

Estudos demonstram que foi no início do século XX que ocorreu a introdução do estudo de Ciências nas escolas. Com isto, a disciplina de ciências naturais só foi adquirir importância após a Segunda Guerra Mundial, e passou a ser instrumento de projetos educacionais em uma grande quantidade de países.

Assim, o “Ensino de Ciências, pode ser pensado como uma forma de tornar mais contextualizada o tema transversal da questão ambiental aproximando os conteúdos a serem ensinados da realidade concreta dos sujeitos. A proposta é conhecer a realidade e transformá-la” (GUIMARÃES, 2006). Isto promove desmembramento com a naturalização do ambiente escolar, instituindo, assim, a escola como resultado das formas sociais.

A modalidade de ensino de Educação de Jovens e Adultos

A Educação de Jovens e Adultos (EJA) é concebida como uma modalidade de ensino, cujas características devem ser contempladas conforme suas necessidades e demandas. Portanto, essa modalidade de ensino é destinada aos sujeitos que não tiveram acesso ou oportunidade de dar continuidade a seus estudos na idade adequada, seja ela no Ensino Fundamental ou Ensino Médio.

Piconez (2006), afirma que a “escola pode ser importante para ajudar a construir instrumentos fundamentais a fim de desenvolver habilidades de leitura e escrita, raciocínio lógico-

matemático, possibilidades de pensar novas relações, soluções ou alternativas, praticar a tomada de decisões e exercer a criatividade”.

Concepções de Educação Ambiental e de Meio Ambiente.

“A Educação Ambiental (EA) decorre de uma percepção renovada de mundo; uma forma integral de ler a realidade e de atuar sobre ela. Nesse novo paradigma, a proposta educativa envolve a visão de mundo como um todo e não pode ser reduzida a apenas um departamento, uma disciplina ou programa específico. Ela deve estar inserida na vida e no cotidiano de todos os indivíduos”, (FREITAS et al, 2009, p. 2).

Kist (2010, p. 17) “defende que a Educação Ambiental é vista como um instrumento de transformação social na busca de um mundo melhor, mais justo com qualidade de vida e justiça socioambiental, expressando ainda que a Educação Ambiental seja necessária para um processo de reflexão, assumindo um papel relevante para o exercício da cidadania, devendo ser cada vez mais difundida e incorporada nos diferentes segmentos da sociedade”.

Preocupar-se com a conservação do meio ambiente é um dever de todos. A Constituição Federal (CF) de 1988 institui que todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, de uso comum, e que isso é essencial à qualidade de vida e todos têm o compromisso de fazer sua preservação, procurando defendê-lo para a atual e as futuras gerações.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais, do Ministério da Educação, coloca a Educação Ambiental como tema transversal em todo o ensino, de forma interdisciplinar nos currículos escolares, postulando a conservação, o cuidado, a preservação da natureza como uma consciência socioambiental. Então, a Educação Ambiental não é uma disciplina e sim uma prática interdisciplinar. Ela está em todos os níveis e modalidade de ensino formal e não formal e procura integrar a escola com a comunidade em geral.

METODOLOGIA

Este trabalho de Pesquisa de Campo foi desenvolvido na Escola Municipal de Ensino Fundamental Prof. Antonio Dias Arruda (conhecida como Prof. Dias) e Escola Municipal de Ensino Fundamental Juscelino Kubitschek (conhecida como escola JK), ambas em Redenção-Pará. De acordo com Gil (1996, p. 19), “Pode-se definir pesquisa como o procedimento racional e sistemático que tem como objetivo proporcionar respostas aos problemas que são propostos.” Sendo que esta pode ser requerida quando não se dispõe de informações suficientes para a solução de um determinado problema.

Os sujeitos envolvidos na pesquisa foram 174 alunos da modalidade de ensino da Educação de Jovens e Adultos (EJA), 12 professores de todas as disciplinas que lecionam na modalidade EJA,

02 coordenadores pedagógicos e 02 gestores das escolas. Tanto na escola Prof. Dias quanto na escola JK, a pesquisa foi feita com alunos da 3ª e 4ª etapas. A 3ª etapa é composta por alunos de 5ª e 6ª séries, enquanto que a 4ª etapa é formada por alunos de 7ª e 8ª séries.

Para a realização da coleta de dados foram utilizados 04 tipos de questionários relacionados ao Ensino de Ciências e a Educação Ambiental na EJA que continham algumas questões comuns para os educandos e para os educadores, outras diferenciadas. Os questionários eram compostos por perguntas abertas e fechadas, que segundo Lakatos e Marconi (2007, p. 206), as abertas “são as que permitem ao informante responder livremente, usando linguagem própria, e emitir opiniões”, enquanto que as fechadas “são utilizadas quando as possíveis respostas que o pesquisado pode dar já se encontram especificadas, restando a ele a única possibilidade de assinalar entre as descritas”.

Para a coleta de dados foram adotados procedimentos éticos como solicitação de autorização dos responsáveis por cada instituição, explicação sobre a pesquisa, obtenção de consentimento dos participantes, informação de que a colaboração no fornecimento dos dados seria voluntária e garantia de anonimato dos participantes.

Desta forma, para o estudo do tema foi utilizada a pesquisa descritiva e exploratória, com enfoque quanti-quantitativo, como instrumento de apoio analítico. “A pesquisa descritiva tem o objetivo de descrever as características de determinada população ou fenômeno, a partir de técnicas padronizadas de coleta de dados com preocupação na atuação prática” (REIS, et al, 2012, p. 58). Enquanto que o “estudo exploratório possibilita ao pesquisador captar conhecimentos e comprovações teóricas, a partir de investigações de determinadas hipóteses para desenvolver posteriormente uma pesquisa descritiva ou ainda experimental” (PIOVESAN; TEMPORINI, 1995). E, segundo Lüdke e Menga (1986, p.11), a pesquisa quanti-qualitativa “tem o ambiente natural como sua fonte direta de dados e o pesquisador como seu principal instrumento” e, além disso, “envolve a obtenção de dados descritivos, obtidos no contato direto do pesquisador com a situação estudada, enfatiza mais o processo do que o produto e se preocupa em retratar a perspectiva dos participantes”.

Nesse estudo, foi realizada análise documental para descrever e comprovar usos e costumes, tendências, diferenças e outras características. Além do que para o levantamento dos dados da pesquisa, utilizou-se o software Minitab e Bioest para fazer a comparação estatística dos dados obtidos entre as escolas.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Concepções dos alunos

Nesta etapa são expostas as concepções dos alunos sobre Educação Ambiental e meio

ambiente, a inserção e a relação deste tema transversal com o ensino de ciências. Levantar questões e reflexões sobre o que se pode considerar o conhecimento do meio ambiente trazido para a escola por alunos da modalidade de Educação de Jovens e Adultos.

A faixa etária dos alunos da 3ª e 4ª etapa variava de 15 a 65 anos. A maioria dos alunos estava na faixa etária de 15 a 25 anos. Dos 86 alunos da Escola Prof. Dias que responderam os questionários, 35 (40,7%) eram do gênero masculino e 51 (59,30%) eram do gênero feminino. Enquanto que na escola JK, foram 88 alunos participantes da pesquisa. Desses, 54 (61,36%) eram masculinos e 34 (38,64%) femininos.

Desta forma, observou-se que os alunos destas etapas tem interesse em discutir a Educação Ambiental em sala de aula, pois entendem que a discussão desse tema traz-lhes mais conhecimento e melhora suas concepções e capacidades diante de questões ambientais.

Foi perguntado se aos alunos das 3ª e 4ª etapas, quais os meios onde eles adquiriam mais informações sobre a temática ambiental: TV e rádio, escola, jornal e revista, igrejas, livros, questionários e apostilas. Os alunos puderam marcar mais de um meio de informação. Percebeu-se que TV e rádio são os meios mais citados, seguido da Escola. Os meios pouco citados foram questionários e apostilas, seguidas de igrejas. As repostas estão listadas, conforme a Figura 1.

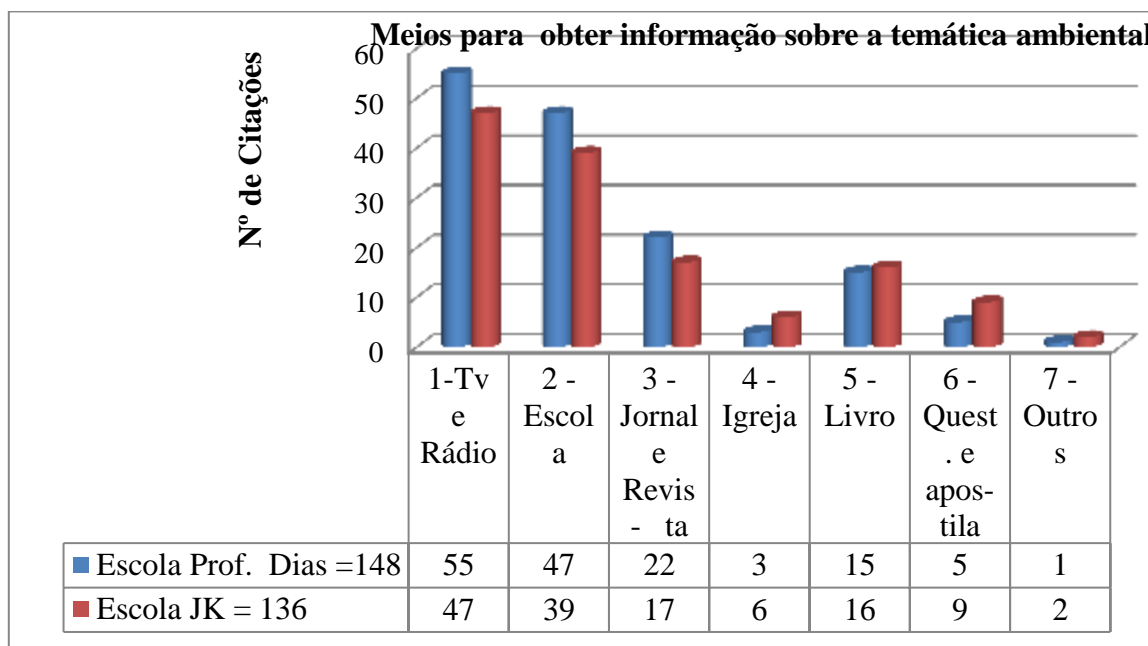


Figura 1 - Meios para obter informação sobre a temática ambiental.

Fonte: Elaborado pelo autor.

Fazendo-se um comparativo na figura 2, o cluster dos dados encontrados das escolas Prof. Dias e JK possui as frequências das realizações das classes com uma similaridade na ordem de 99,70%, ou seja, o mesmo resultado obtido na escola Prof. Dias é bem similar em relação aos resultados obtidos na escola JK. A correção da correlação é igual $R^2 = 99,40\%$.

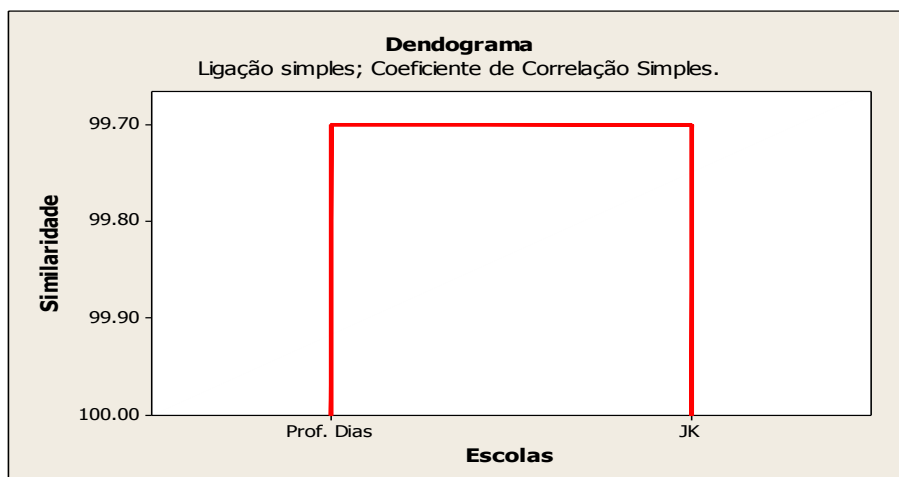


Figura 2 – Similaridade entre a variável sobre meios de obter informações da TA nas escolas Prof. Dias e JK.
Fonte: Elaborado pelo autor.

Segundo Sauv  (2005a, p. 318), “o meio ambiente   visto como recurso, no qual precisamos saber gerenciar”. Esta defini o   muito importante, pois ela designa a EA como responsável para educar o cidadão sobre a preserva o e o consumo responsável, primando pela consciência e respeito aos recursos vitais extraídos deste meio.

Sendo assim, conforme a figura 3, quando perguntado sobre o significado de meio ambiente, os alunos deram a seguinte resposta:

1) 81,40% alunos da escola Prof. Dias e 77,22% alunos da escola JK responderam que   a natureza e que precisa ser protegida; 2) 5,81% alunos da escola Prof. Dias e (7,95%) alunos da escola JK afirmaram que   o local onde o homem retira os recursos para a própria sobrevivência; 3) 8,13% alunos da escola Prof. Dias e 9,09% alunos da escola JK responderam que   tudo o que está ao nosso redor; 4) 4,65% alunos da escola Prof. Dias e 5,68% alunos da escola JK   o que abrange os recursos naturais, os seres humanos e os problemas decorrentes da rela o entre eles.

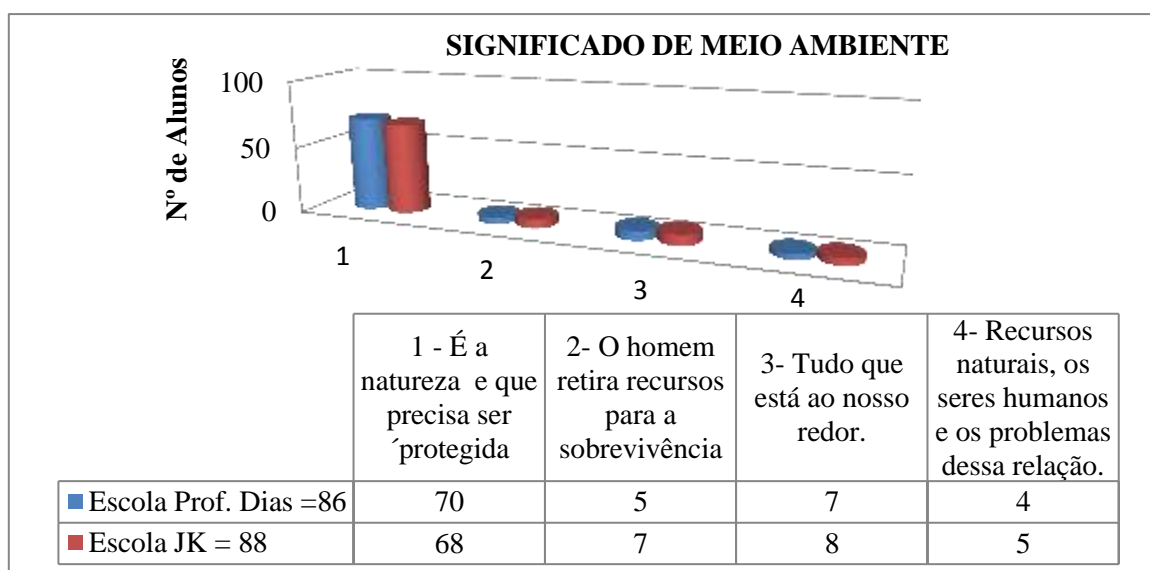


Figura 3 – Significado de meio ambiente. Fonte: Elaborado pelo autor

Analisando a figura 4, o significado de meio ambiente no cluster dos dados encontrados das escolas Prof. Dias e JK possui uma similaridade entre suas frequências com um índice de 99,99%, ou seja, o mesmo resultado obtido na escola Prof. Dias e bem semelhante em relação aos resultados obtidos na escola JK. Podemos encontrar para esta correlação um Coeficiente de Determinação de $R^2 = 1$.

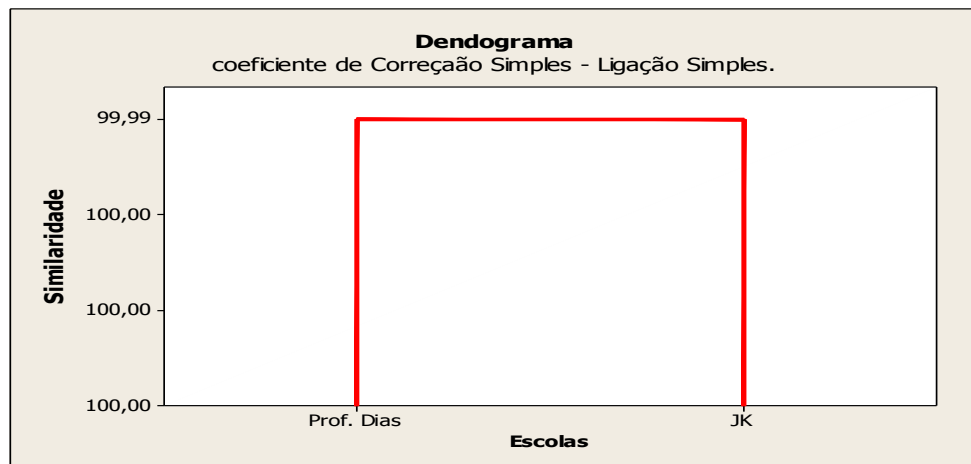


Figura 4 - Nível de Correlação entre o significado de meio ambiente.
Fonte: Elaborado pelo autor.

Conforme pesquisa de Freitas et al (2009, p. 4), em uma amostra de 50 alunos, ele obteve o seguinte significado de meio ambiente:

- 28% dos alunos tinham como significado de Meio Ambiente o lugar onde eles vivem; 24% dos alunos entendem ser a natureza e todo o planeta; 18% consideravam como área pública; 12% reconhecem que meio ambiente é a escola e a casa; 18% não souberam responder.

Segundo Gregório e Lisovski (2009, p. 3) “o meio ambiente não possui um único significado e, na maioria das vezes, educadores abordam o tema meio ambiente apenas com vistas a preservação da natureza, deixando de lado as questões culturais, sociais, econômicas, políticas e históricas, que são intrínsecas a essa temática, à margem das discussões”.

Levando-se em conta as abordagens sobre Educação Ambiental, pode-se perceber que as concepções sobre o tema são prerrogativas importantes para se garantir um mundo melhor.

Porém, ao se perguntar qual a concepção de Educação Ambiental pelos alunos, o resultado foi o seguinte:

1 - A Educação Ambiental deve ter a finalidade de denunciar as agressões que o meio ambiente vem sofrendo, em decorrência da ação humana e incentivar a criação de movimentos ecológicos no sentido de preservar os recursos naturais = 53 (61,63%) alunos da escola Prof. Dias; 48 (54,55%) alunos da escola JK;

2 - Educação Ambiental tem por objetivo fornecer informações que conduzam ao uso racional dos recursos naturais e garantir a produtividade destes recursos, necessários para o

desenvolvimento econômico das nações = 18 (20,93%) alunos da escola Prof. Dias; 25 (28,41%) alunos da escola JK;

3 - Educação Ambiental deve se configurar em forma de ação e conscientização acerca da questão ambiental, evidenciando a relação da sociedade com a natureza e dos seres humanos entre si, institucionalizando dinâmica (natural e social) no meio ambiente = 13 (15,12%) alunos da escola Prof. Dias; 11 (12,50%) alunos da escola JK;

4 - Educação Ambiental está relacionado somente com a preservação da natureza e cuidado com os recursos naturais = 2 (2,33%) alunos da escola Prof. Dias; 4 (4,45%) alunos da escola JK, conforme dados enunciados na Tabela 3:

Vale ressaltar que a Educação Ambiental (EA) é transdisciplinar e, portanto, todos são responsáveis pela promoção da educação ambiental, levando-se em consideração que isto está posto na Lei 9.795, de 27 de abril de 1999.

Segundo Freitas et al (2009, p. 5), informou em sua pesquisa que:

- A maioria dos alunos pesquisados (38%) entendia que Educação Ambiental significa preservar a natureza: cuidar de plantas e animais.

- 22% acreditam que EA é favorecer a reciclagem; 18% dos alunos entendem que EA ensina sobre o meio ambiente; 10% dos alunos citam que EA está relacionado em não jogar lixo no chão; 12% não souberam responder.

No que diz respeito às disciplinas que abordam a Educação Ambiental, os alunos fizeram as seguintes citações, conforme está demonstrado na figura 5.

Na escola Prof. Dias, a Língua Portuguesa foi citada 16 vezes (9,14%); Geografia 40 vezes (22,86%); Ciências 72 vezes (41,44%); História 27 vezes (15,43%); Inglês 2 vezes (1,14%); Matemática 7 (4,0%) e Artes 11 vezes (6,29%). Desta forma, a disciplina que mais aborda a Educação Ambiental é a Ciências, ao passo que a que menos aborda essa temática é a disciplina de Inglês.

Na escola JK, a Língua Portuguesa foi citada 18 vezes (10,79%); Geografia 34 vezes (20,36%); Ciências 68 vezes (40,72%); História 22 vezes (13,17%); Inglês 6 vezes (3,59%); Matemática 10 (5,99%) e Artes 9 vezes (5,39%). Desta forma, a disciplina que mais aborda a Educação Ambiental é a Ciências, ao passo que a que menos aborda essa temática é a disciplina de Inglês.

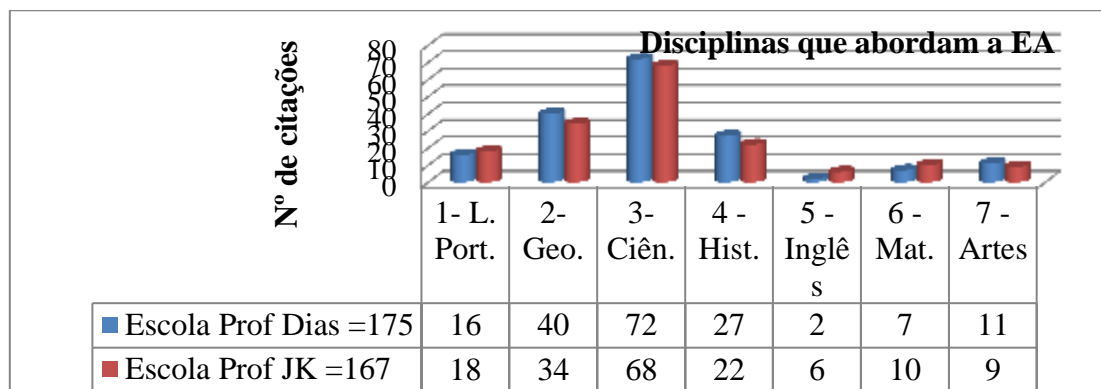


Figura 5 – Distribuição das disciplinas que abordam a Educação Ambiental.
Fonte: Elaborado pelo autor.

Nos Estudos de Freitas et al (2009, p. 6), indicaram que 80% das atividades de EA são desenvolvidas pelas disciplinas de Ciências e Geografia.

Na maioria das vezes o cidadão comum pensa que a responsabilidade de se promover a Educação Ambiental é do Presidente da República, dos políticos, dos biólogos, dos ambientalistas, do secretário de meio ambiente e etc. E na realidade todos nós somos responsáveis para promover a Educação Ambiental, pois pelo menos é isso que expressa a Lei 9.795, de 27 de abril de 1999, até porque Educação Ambiental é um tema transdisciplinar.

Conforme pesquisa de Freitas et al (2009, p. 5), sobre a questão da responsabilidade pela promoção da Educação Ambiental, dos 50 alunos selecionados, o resultado foi o seguinte:

- 28% dos alunos afirmaram que os responsáveis são os ambientalistas; 20% os biólogos; 10% a secretaria de meio ambiente do município; 13% o prefeito da cidade; 13% o presidente da república; 6% os cidadãos; 10% não souberam responder.

Portanto, os sujeitos entrevistados ao serem perguntados de quem é a responsabilidade de desenvolver a Educação Ambiental, os mesmos responderam o seguinte:

1 – Na escola Prof. Dias, 44 dos entrevistados (51,16%) afirmaram que a responsabilidade de desenvolver a Educação Ambiental seria das autoridades governamentais; na escola JK, 32 (36,36%) tiveram esta opinião.

2 – Na escola Prof. Dias, 13 dos alunos (15,12%) responderam que a responsabilidade seria da sociedade organizada; na escola JK, 17 dos alunos (19,31%) optaram por esse questionamento.

3 – Na escola Prof. Dias, 8 alunos (9,30%) responsabilizaram as Organizações Não Governamentais; na escola JK, 10 alunos (11,36%) acenaram por esta opção.

4 – Na escola Prof. Dias, 21 alunos (24,42%) entendem que a responsabilidade em desenvolver Educação Ambiental é das Escolas e dos Educadores; na escola JK, 29 alunos (32,96%) tiveram este tipo de opinião.

Concepções dos Professores.

Todos os professores entrevistados confirmaram ter conhecimento que a temática sobre meio ambiente faz parte dos temas transversais dos PCNs. Freitas et al (2009, p. 8) nos esclarece que os “Parâmetros Curriculares Nacionais incorporaram ao processo educativo a discussão de questões sociais relevantes e presentes na vida cotidiana do país”. Essas questões recebem o nome de temas transversais: Ética, Meio Ambiente, Pluralidade Cultural, Saúde e Orientação Sexual.

Veamos qual foi a concepção de meio ambiente que os 12 professores participantes da pesquisa responderam: 50% dos professores disseram que meio ambiente é o nosso habitat, ambiente em que vivemos e com boa qualidade de vida; 8,33% afirmaram ser tudo que se relaciona com a vida no planeta; 8,33% responderam que meio ambiente é o berço de todo ser vivo e deve ser preservado; 33,33% não responderam.

Conforme pesquisa de Freitas et al (2009, p. 7), a concepção sobre meio ambiente é apresentado da seguinte forma: 28,5% dos professores definiram meio ambiente como uma relação entre homem X natureza X Tecnologia; 28,5% planeta terra; 14,5% natureza e suas interações; 28,5% não participaram da pesquisa.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo mostrou que é de grande importância a inclusão da temática ambiental no currículo escolar. Conforme estudo apresentado por Freitas et al (2009, p. 2), a “Educação Ambiental no contexto escolar impõe-se abrir espaço para se falar, principalmente, na importância da educação como um todo, na formação do cidadão”. Conforme os resultados adquiridos foram observados que a escola e seus professores contribuem em atividades que envolvem a Educação Ambiental.

A Educação Ambiental e o Ensino de Ciências podem ser instrumentos para formar uma postura crítica e consciente nos estudantes da EJA. E, conforme os dados levantados, percebeu-se que o Ensino de Ciências, Geografia e História na escola Prof. Dias e JK, no município de Redenção/PA, são as que mais abordam a temática ambiental e levam os alunos ao exercício da cidadania e consciência crítica sobre o tema. Podemos ainda identificar que, através dos dados obtidos, professores e alunos foram coerentes com suas definições sobre Educação Ambiental e Meio Ambiente, conforme conceitos de outros autores. Porém, vale ressaltar que o mais importante não é encontrar um único conceito para os termos, mas procurar explorar as suas formas diferentes de serem concebidas.

Portanto, os temas ligados a EA devem fazer parte integrante do currículo escolar e, de acordo com os dados levantados, os alunos puderam confirmar que a disciplina de Ciência cumpre seu papel no que diz respeito a desenvolver atividades e projetos com a transversalidade da Educação Ambiental, ao passo que as disciplinas de Inglês e Matemática são as que menos abordam

atividades ligadas a temática ambiental. Além do que foi de grande importância a utilização do recurso Minitab para correlacionar a similaridade das frequências dos dados em ambas as escolas.

REFERÊNCIAS

- DIAS, Genebaldo Freire. *Educação Ambiental: princípios e práticas*. 9. ed. São Paulo: Gaia, 2004.
- FREITAS, A. C.; SANTOS, J.E.O; BARRETO, L.V. *Educação Ambiental no Ensino de Jovens e Adultos*. Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – UESB. Curso de Especialização em Meio Ambiente e Desenvolvimento, 2009. Disponível em: <<http://www.conhecer.org.br/enciclop/2009B/EDUCACAO%20AMBIENTAL.pdf>> . Acesso em 6mar. 2015.
- GIL, Antonio Carlos. *Como elaborar projetos de pesquisa*. 3. ed. São Paulo: Atlas, 1996
- GREGORIO, Angelivia; LISOVISKI, Lisandra Almeida. *Educação Ambiental: Concepções e práticas na Educação de Jovens e Adultos de diferentes escolas do Noroeste do Paraná, 2009*.Disponível em: <<http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/viiienpec/resumos/R1194-1.pdf>>. Acesso em 5 mar. 2015.
- GUIMARÃES, M. *Armadilha Paradigmática na Educação Ambiental*. IN: LOUREIRO, C.F.B.; LAYARGUES, P.P. E CASTRO, R.S. *Pensamento Complexo, Dialética e Educação Ambiental*. São Paulo: Cortez, 2006.
- KIST, Ana Christine Ferreira. *Concepções e Práticas de Educação Ambiental: uma análise a partir das matrizes teóricas e epistemológicas presentes em escolas estaduais de ensino fundamental de Santa Maria –RS*. 2010. 134 p. Dissertação (Mestrado em Geografia)
- LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina e Andrade. *Fundamentos da Metodologia Científica*. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2007.
- LÜDIKE, M.D.E. ; MENGA, André. *A pesquisa em Educação: abordagens qualitativas*. São Paulo: EPU, 1986.
- PICONEZ, S. C. B. *Educação escolar de jovens e adultos: das competências sociais dos conteúdos aos desafios da cidadania*. 5 ed. Campinas: Papirus, 2006.
- PIOVESAN, A.; TEMPORINI, E. R. *Pesquisa exploratória: procedimento metodológico para o estudo de fatores humanos no campo da saúde pública*. *Revista de Saúde Pública*, v. 29, n. 4, p.

318-325, 1995.

REIGOTA, M. *Meio ambiente e representação social*. 4. ed. São Paulo: Cortez, 2001.

REIS, Luiz Carlos Lima; SEMÊDO, Luzia Teixeira; GOMES, Rosa Canuto. *Conscientização Ambiental: da Educação Formal a Não Formal*. Revista Fluminense de Extensão Universitária, Vassouras, v. 2, n. 1, p. 47-60, jan/jun., 2012.

SAUVÉ, Lucie. *Educação Ambiental: possibilidades e limitações*. Educação e Pesquisa, São Paulo, v. 31, n. 2, p.317-322, ago. 2005a. Disponível em:<http://www.ufmt.br/gpea/pub_artig.htm>. Acesso em: 07 mar. 2015.

INTERVENÇÕES PEDAGÓGICAS E AMBIENTAIS NA CONSTRUÇÃO DO PROTAGONISMO JUVENIL COM ALUNOS DO ENSINO BÁSICO.

Maria Célia Cavalcante de Paula e Silva¹
Mestre em Ciência e Tecnologia Ambiental
romulo_celia@hotmail.com

RESUMO

Este trabalho foi realizado entre os meses de julho a dezembro de 2015, com 74 (setenta e quatro) alunos do ensino básico, faixa etária entre 15 e 17 anos, de uma escola pública em Campina Grande- PB. Trata-se de uma pesquisa de natureza qualitativa, que visou despertar no educando e comunidade escolar, a reflexão acerca da ação antrópica racional no ambiente, a partir do reuso de água antes desperdiçada, da reciclagem de resíduos sólidos e da revitalização de ambientes da escola, estabelecendo um diálogo entre teoria e prática, dando relevância ao papel protagonista de cada indivíduo na sinergia do ecossistema, contribuindo na formação de cidadãos mais críticos e participativos da realidade onde estão inseridos. Os resultados obtidos são indicativos que, propostas dessa natureza podem promover a inclusão do educando através de práticas de Educação Ambiental e sustentabilidade, formando cidadãos mais cômicos para a necessidade de adotarem práticas ambientalmente racionais em seu cotidiano, bem como, reforça a necessidade de reformulação das práticas pedagógicas que se desenvolvem na escola contemporânea, empoderando seus integrantes de novos saberes na direção da preservação do ambiente.

Palavras Chave: Educação Ambiental; Protagonismo Juvenil; Sustentabilidade.

ABSTRACT

This work was carried out between the months of July to December 2015, with 74 (seventy four) elementary school students, aged between 15 and 17 years at a public school in Campina Grande- PB. It is a qualitative research that aimed to awaken the student and the school community, the reflection on the rational human action on the environment, from water reuse before wasted, recycling of solid waste and school environments revitalization, establishing a dialogue between theory and practice, giving relevance to the title role of each individual in the synergy of the ecosystem, contributing in the formation of more critical and participative citizens of reality where they live. The results are indicative that proposals of this nature can promote the inclusion of educating through environmental education and sustainability practices, forming more aware citizens of the need to adopt environmentally sound practices in their daily lives, and reinforces the need to reform pedagogical practices that develop in the contemporary school, empowering its members of new knowledge towards preserving the environment.

Keywords: Environmental Education; Youth participation; Sustainability.

¹ Licenciada em Ciências Biológicas pela UEP; Professora do Ensino Básico.

INTRODUÇÃO

O uso irracional dos bens naturais no contexto da sociedade contemporânea pelo ser humano e o sistema de consumo desencadeou a crise ambiental que assola o planeta, e tem trazido consequências desastrosas para o ambiente, as quais se refletem na vida. São inúmeros os problemas integrantes dessa questão, a escassez das águas potáveis, a desmedida quantidade de resíduos sólidos e líquidos gerada, e disposta sem tratamento, o desaparecimento de algumas espécies de animais e de plantas, dentre outras.

Neste contexto, a inserção do tema “Ambiente” no currículo e ações na escola vem fomentar reflexões acerca da necessidade de conservar e cuidar o ambiente. Necessário se faz sensibilizar alunos e professores/as a assumirem a corresponsabilidade com a busca de soluções para uma melhor qualidade da vida, incorporando ao cotidiano escolar, uma proposta pedagógica que os prepare para o enfrentamento das questões sociais que os cercam. Sobre esse aspecto nos ensina FREIRE (1999, p. 77):

Mulheres e homens, somos os únicos seres que, social e historicamente, nos tornamos capazes de apreender. Por isso, somos os únicos em quem aprender é uma aventura criadora, algo, por isso mesmo, muito mais rico do que meramente repetir a lição dada. Aprender para nós é construir, reconstruir, constatar para mudar, o que não se faz sem abertura ao risco e aventura do espírito.

Na contemporaneidade, a educação da pessoa para o uso dos bens naturais de forma equilibrada é necessidade urgente. Nesse complexo contexto, a Educação Ambiental visa

[...] desenvolver uma população que seja consciente e preocupada com o meio ambiente e com os problemas que lhe são associados, e que tenha conhecimentos, habilidades, atitudes, motivações e compromissos para trabalhar individual e coletivamente na busca de soluções para os problemas existentes e para a prevenção dos novos. (Cap. 36, Agenda 21).

Numa perspectiva de encantamento, e considerando as dimensões do Educar e do Cuidar, metas da Educação Básica, conforme as Diretrizes Curriculares Nacionais para o ensino básico (BRASIL, 2012), o aluno deve ser empoderado de novos saberes, que mobilizem neste, ações na direção da organização e do cuidado de seu meio. A Educação Ambiental promove essa apropriação da importância que cada sujeito tem no meio onde está inserido.

Na concepção de Cuba (2010), a Educação Ambiental adota a gestão ambiental como princípio educativo do currículo e por centrar-se na ideia da participação dos indivíduos na gestão dos seus respectivos lugares: seja a escola, a rua, o bairro, a cidade, enfim, o lugar das relações que mantém no seu cotidiano. Entendemos que o papel principal da educação ambiental é contribuir para que as pessoas adotem uma nova postura com relação ao seu próprio lugar.

No debate atual acerca do papel da escola nas sociedades sustentáveis, o aluno crítico e politizado, que está sensível à educação para a atuação racional com e no meio ambiente, possui posição central. Na concepção de Bezerra e Silva (2013), o ambiente escolar é espaço de construção do conhecimento, onde, na interação, a sensibilização individual dos sujeitos pode ser trabalhada, visando à promoção do bem da comunidade, dando significância real ao que é estudado.

Numa perspectiva ampla de educação, o grande desafio da contemporaneidade, é a adoção de um novo olhar sobre essa escola que tantas mudanças estruturais, sociais, econômicas e culturais necessita implementar, para assumir o seu papel na história das transformações positivas na vida do planeta como um todo, suscitando, a reformulação da pedagogia e práticas pedagógicas na escola. Este trabalho se propôs a, realizar ações ambientais escolares com alunos do ensino básico, desvelando a educação ambiental, visando desenvolver nestes, um perfil protagonista na melhoria do espaço interno da escola, agregando valor ao ensino e a vida da comunidade como um todo.

METODOLOGIA

O projeto foi desenvolvido na Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio, Félix Araújo – Estadual da Liberdade – cidade de Campina Grande-PB, em uma área de aproximadamente 46 x 6 m², entre os meses de julho a dezembro de 2015, com 74 (setenta e quatro) alunos do ensino médio, integrantes de duas turmas do 2^o médio e uma turma do 3^o médio do turno tarde, de faixa etária entre 15 e 17 anos. Trata-se de uma pesquisa de natureza qualitativa. Na concepção de Galiazi e Freitas (2007), a proposta da maioria das pesquisas qualitativas, é compreender os eventos humanos em seus contextos, de tal forma a deixar o espaço para a reflexão (talvez reflexão crítica) e para o exame subjetivo. A proposta percorreu a seguinte trilha metodológica:

- I- Solicitação de consultas bibliográficas a partir de artigos científicos acerca dos temas em investigação;
- II- A partir dos dados levantados, preparação e discussão de slides com as turmas;
- III- Socialização e análise de vídeos documentários com os alunos;
- IV- Aplicação de questionário, visando avaliar a compreensão do grupo sobre os fundamentos teóricos das ações ambientais propostas;
- V- Oficina de Limpeza, varrição, calagem, pintura de bancos e mesas de área de sol (ambiente interno da escola);
- VI- Aula suporte com agroecologista, para orientações acerca da preparação do solo, das

mudas, da cortina verde e das garrafas para a estruturação da horta vertical;

- VII- Oficina de preparação de garrafas pets, placas sinalizadoras das plantas e peças feitas com pneus para decoração do ambiente;
- VIII- Preparação das mudas para o Jardim (beldroega, e da sementeira de alface, tomate cereja, cebolinha, coentro e cenoura da horta vertical);
- IX- Socialização do trabalho na Mostra Pedagógica 2016 da escola;
- X- Aplicação de questionário avaliativo junto aos alunos envolvidos, comunidade escolar como um todo e alguns familiares.

Foi apresentada ao grupo do 2^o médio, com uso de Datashow, uma proposta de revitalização de áreas públicas abandonadas, que ocorre em vários países do planeta denominada Jardinagem de Guerrilha. Os alunos fizeram um levantamento bibliográfico sobre o tema e decidiu-se juntos, montar um jardim na área de sol de nossa escola que fica em frente à sala de aula das turmas do ensino médio.

Para os alunos do 3^o médio, foi proposta, a construção uma horta escolar, visando a produção de alimentos para preparação de sopões à atender comunidades menos favorecidas do entorno de nossa escola. Essa horta seria vertical, estruturada em garrafas pets de 2L e solo preparado com a orientação de um agroecologista. Decidiu-se também, pela estruturação de uma cortina verde com maracujá na parede posterior da sala de aula desta turma, e ainda, a plantação de mudas frutíferas no entorno dos corredores para promover sombra e aumentar a umidade possibilitando maior arejamento no entorno área de sol situada em frente à sala deles.

Distribuídos em equipes, (no dia 24 de julho de 2015) e, com a colaboração organizacional de alguns profissionais da escola, a exemplo da direção, dos integrantes do SOE (Serviço de Orientação Escolar), trabalhadores da cozinha e de professores, os alunos foram orientados para desenvolver ações específicas de acordo com suas afinidades: limpeza, varrição, calagem, pintura dos bancos e mesas de alvenaria, pintura das bobinas de madeira que seriam suportes para algumas floreiras, corte dos pneus para preparação das jardineiras, com forração em telas de arame, corte e pintura das garrafas pets para preparação dos vasos das floreiras e das garrafas para a horta vertical, pintura e colocação dos nomes científicos de alguns espécimes em placas de madeira sinalizadoras, preparação do solo nas proporções de seus componentes adequadas ao plantio, preparação de canteiros de mudas (maternidade) para posteriormente serem transplantadas para as jardineiras, fixação dos suportes e distensão do nylon da cortina verde, plantio das mudas frutíferas (laranja, jambo, noni e maracujá), dentre outras. Todas as atividades foram iniciadas quase que

simultaneamente, estruturando significativa “paisagem cidadã”, uma força tarefa em ação pelo bem da coletividade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os alunos demonstraram interesse no contato com textos dos artigos científicos pesquisados, por ser um formato de texto diferenciado para eles, se envolveram em todas as etapas da revitalização do ambiente da escola, se propondo cada dia em participar na execução da construção do novo espaço que traria benefícios para a coletividade. Em paralelo ao projeto, uma professora pedagoga condutora das atividades em um projeto denominado ALUMBRAR que atende 32(trinta e dois) jovens fora de faixa escolar, desenvolveu a reciclagem de pneus para produção de mobília e animais decorativos para jardins que integraram também o ambiente após revitalização. As figuras 01 e 02 apresentam as condições iniciais da área de sol e algumas etapas da ação: Limpeza, varrição e calagem das paredes da área de sol.



Figura 01- Área de sol antes da revitalização



Figura 02- Ações de limpeza, varrição e calagem das paredes da área de sol.

Registra-se na proposta, a atuação de um jovem protagonista de sua história. Na concepção de Costa (2000), protagonismo juvenil é compreendido como uma possibilidade concreta do desenvolvimento e exercício da cidadania, ao mesmo tempo em que se volta ao sujeito, em

relação à formação da identidade, autoconceito e autoestima, que são componentes importantes para a formação da identidade e autonomia. Corroborando com esse posicionamento, Gandolfo (2006) concebe o protagonismo como ações juvenis coletivas e participantes, a partir dos interesses dos(as) próprios(as) jovens que, no envolvimento coletivo, constroem sua autonomia.

O homem vem historicamente protagonizando o quadro de desequilíbrio no ambiente, necessitando então, adotar posturas na direção da mitigação da problemática em vigência, pois, pensar no *Oikos*, é pensar em nossa casa, que devemos diariamente estar preservando. Identificou-se, o desperdício de água que escoava para uma área interna da escola (aproximadamente 140L/dia), provocando umidade e riscos de criadouro de insetos vetores de doenças perigosas ao homem. Foi proposto aos alunos, a montagem de um sistema de hidráulica simples que coletasse e armazenasse para reuso diário na rega das plantas. Os alunos prepararam o sistema e, diariamente, cada uma das seis turmas de ensino médio, mesmo as que não participaram diretamente do projeto, realizava a rega dos jardins, da horta e das mudas frutíferas. O Grupo revelou uma postura pró ativa na realização da tarefa, se disponibilizando com motivação na organização do espaço. A figura 03 apresenta alunos preparando a estrutura do ambiente para receber os jardins, a horta vertical, as mudas, cortina verde e sistema de coleta e reuso de água para rega das plantas.



Figura 03- Alunos pintando bancos e mesas de alvenaria, preparando jardineiras com pneus, plantação de mudas, estruturação de horta vertical e sistema de coleta de água que era desperdiçada dos bebedouros.

A inserção do jovem em ações com esta, valoriza o trabalho colaborativo, fomenta a reflexão sobre a importância da preservação ambiental e traz para o centro da agenda, os valores que constituem a cidadania e o respeito ao ambiente, ao outro, ao espaço coletivo e a si. Foi aplicado um questionário com os alunos visando avaliar a percepção destes acerca das modificações

realizadas na área de sol da escola. A Figura 04 apresenta o questionário aplicado com os alunos.

EEE F e Mello, Fátima Araújo
Projeto: Hora Escola e Educação Ambiental
Disciplina: Ciências/Biologia, Turma: 1º médio
Aluno(a): _____ Data: _____

APRENDIZAGEM INDIVIDUAL

01- Avaliando nossa trajetória
A Figura abaixo apresenta algumas das ações que desenvolvemos durante o mês de setembro. Descreva:



- Que conhecimentos você aprendeu e que ficou curioso?
- Que relação pode ser estabelecida entre esse projeto e o conteúdo de ecologia que estamos estudando?
- Essas ações ambientais provocaram alguma alteração em sua forma de pensar o ambiente escolar? Comente.
- Que benefícios recebeu a comunidade escolar como um todo (professores, alunos, funcionários...)?
- O que você considerou mais interessante? Por quê?

02- ENTREVISTA: Escolha um parente ou amigo, que não faça parte de nossa escola, descreva, em poucas palavras, o trabalho desenvolvido por voos alunos do ensino médio e do ALUNOS, e em seguida, peça que este expresse sua opinião sobre a ação. Anote: idade, sexo e copie as palavras com a mesma forma que expressarem. Faça um foto a parte.



Figura 04- Questionário avaliativo aplicado com os alunos

Alguns posicionamentos estão apresentados a seguir: Foi questionado ao aluno: Você considera que a organização desse ambiente é importante para a comunidade escolar? Comente.

Sim. Pois além de incentivar os alunos a cuidar melhor da natureza e reaproveitar materiais que iriam poluir o meio ambiente, temos um local bonito e de lazer é também uma forma de estudar biologia. Através das plantas, teremos as salas mais ventiladas, proporcionando um aproveitamento melhor dos alunos. (V. R. S. 2^o C).

Sim. Com o projeto Jardinagem em nossa escola nos ajudou a dar vida a um local que era ignorado por nós alunos. O projeto deixou a escola mais bonito e interessante. Tivemos uma nova experiência podendo passar esse movimento para a frente em outros locais e salvando terrenos abandonados, experiência que devemos levar para sempre. (R.L. 2^o C).

Sim. Pois não só mostra um ambiente organizado, mas sim, uma forma de mostrar como muitas coisas são úteis em nosso dia a dia com coisas simples e também com criatividade de pessoas que gostam e se interessam pelo assunto. (W. N. N. M. 2^o D).

Os alunos pontuam o quanto as ações desenvolvidas, resignificaram o espaço, tão próximo, contudo sem nenhuma percepção para a comunidade escolar, também externam compreensão de conceitos sólidos de biologia, o que refletiu na participação maior destes em sala de aula. Muito relevante também, é o posicionamento do aluno quando diz ter sido uma experiência que pode ser levada ao longo da trajetória humana e que potencialmente pode ser vivenciada em outros ambientes. Foi identificado também, um crescimento quantitativo nas médias de Biologia das turmas diretamente participantes numa comparação ao longo de 8 (oito meses), com incrementos entre 6,2 a 13,5% A Figura 05 apresenta o perfil de crescimento dessas, usando diferentes

instrumentos avaliativos (exercícios, relatórios, provas, resenhas de vídeos e aula experimental):

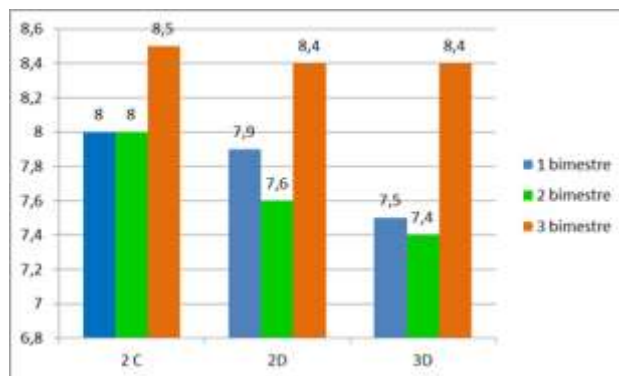


Figura 05- Perfil de médias bimestrais dos alunos no período entre de março a outubro de 2015.

Esses resultados indicam que os alunos conseguiram se apropriar das muitas vertentes da proposta apresentada (conteudista, ambiental e cidadã). Corroborando com esses resultados nos afirma Dias (2000), a educação ambiental se torna abrangente por ser interdisciplinar, por lidar com a realidade, por adotar uma abordagem que considera todos os aspectos que compõem a questão ambiental (socioculturais, políticos, científico-tecnológicos, éticos, ecológicos, entre outros).

Considerando as mudanças de ordem biológica, psicológica e social nas quais está inserido o jovem, apresentar propostas que norteiem sua formação cidadã são de grande valia, pois certamente são mudanças que extrapolam o ambiente escolar. Reforçando esse pensamento, Costa (2000), defende que a participação autêntica se traduz para o jovem num ganho de autonomia, autoconfiança e autodeterminação numa fase da vida em que ele se procura e se experimenta, empenhado que está na construção da sua identidade pessoal e social e no seu projeto de vida.

Foi aplicado um questionário avaliativo com os alunos do 3^o médio, no qual perguntou-se: Essas ações ambientais provocaram alguma alteração em sua forma de perceber o ambiente escolar? Comente.

Sim. A partir do momento em que uma atividade dessa é realizada na escola, todos os alunos passaram a ter uma percepção melhor do ambiente escolar. Nos fazem lembrar que podemos melhorar o lugar no qual vivemos.(C.S.O. 3^o D).

Sim. Pois depois desse projeto, passei a olhar o local que foi transformado com outros olhos. Depois de uma bela reforma, percebi que podemos montar certos trabalhos sem um orçamento alto, por outros meios que nos auxiliam melhor e ajuda o meio ambiente, como a reciclagem de garrafas e restos de comida que servem para adubo, (J.M.C.S. 3^o D)

O que você considerou mais interessante no projeto? Por quê?

Achei interessantes os animais feitos com pneus velhos, os vasos das plantas feitas com garrafas plásticas. Porque a gente aprende com isso que podemos transformar coisas velhas e usadas em coisas novas que podemos usar e enfeitar um ambiente abandonado.

Achei mais interessante a Cortina Verde realizada para a planta trepadeira (maracujá), que deixa o local agradável e refrescante. Pena que nem todos os alunos da escola preservam

nosso ambiente, (C. A. S. L- 3^o C)

Mais interessante para mim foi nossas aulas diferentes, as formas como conseguimos reciclar as garrafas, os pneus... Também foi muito interessante o resultado final. (R. L. M. 3^o C).

Os resultados traduzem o encantamento do aluno com o universo de conhecimentos novos, agora desvelados, e principalmente, das mudanças elaboradas com sua contribuição direta, confirmando sua atuação protagonista no projeto. Assim, como Costa (2000), percebe-se que o aluno em formação no ensino básico, deseja esse convite à participação na construção de sua própria trajetória. E assim, participando de todas as etapas e decisões passam de uma participação decorativa, manipuladora, operacional, para um nível completamente autônomo, e possam então, ser protagonistas juvenis plenos. (COSTA, 2000).

O projeto, já consolidado na comunidade escolar, ganhou visibilidade e extrapolou os muros da escola, sendo socializado para que as famílias também se apropriassem do constructo educacional, ocupando espaço midiático, sendo apresentado em matéria no JPB, 1^a edição, da Rede Globo de Televisão, do dia 25 de outubro de 2015- (<http://g1.globo.com/pb/paraiba/jpb1edição/vídeos/t/campinagrande/v/estudantes-e-professores-transformam-terreno-em-area-de-lazer-em-escola-de-cg/4561700>). A Figura 06 apresenta momentos dessa tomada midiática na área de sol da escola.



Figura 06- Projeto sendo socializado para a comunidade através do Jornal local.

Após a exibição da matéria, os alunos da terceira série realizaram entrevistas com seus familiares acerca do trabalho desenvolvido. Os jovens receberam o seguinte comando:

Escolha um parente ou amigo, que não faça parte diretamente de nossa escola, descreva, em poucas palavras, as etapas do trabalho desenvolvido aqui na escola e, em seguida, peça que este possa dizer sua opinião sobre a ação. Anote: idade, sexo e copie as palavras com a precisa forma que expressarem.

A seguir a percepção de 4(quatro) familiares dos alunos:

Um projeto como esse é de grande importância, passa diversos conhecimentos pros alunos e fazem desde ser cidadãos melhores e os ensina a valorizar cada vez mais a escola e todos os que fazem parte dela. (C. O. S. 51 anos- sexo feminino).

É interessante este projeto, pois não se vê isto em todos os lugares, estão conscientizando

os alunos de que os ambientes das escolas são deles e que eles devem cuidar se querem bem arejados. (F. M. S. 75 anos de idade- sexo masculino).

Em 1^o lugar é de extrema importância o aproveitamento do local, tanto como área de lazer e socialização dos alunos, como também como a horta que serve não só como fonte alimentícia mas também serve como aprendizado na questão dos alimentos cultivados. Em 2^o lugar explora a área dos alunos, cultura dos alimentos. Isso gera pontos positivos tanto para alunos como para a escola e pode ser usado como exemplo para as demais escolas. (Não identificado- 30 anos de idade- sexo masculino).

É fundamental sair do básico e tradicional ensino para despertar um aprendizado eficiente e concreto nos alunos. E, aplicar projetos que tenham sentido real à educação é trazer práticas educativas louváveis. Quando bem dirigidos os projetos fora de sala de aula representam aprendizado para toda a vida. O projeto de Biologia apresentado pelo Alunbrar e pelo ensino médio transmite a importância social que envolve professores e alunos em atividades que enriquecem o aprendizado. Trabalhos em grupo, estudos ambientais e atividades práticas com a assistência dos docentes são questões que mostram observáveis no projeto de Biologia com os alunos, portanto, dignas de apreciação positiva (R.L- universitária- 20 anos de idade- Sexo feminino- irmã de aluna do 3^o médio).

O projeto continua sendo executado junto aos alunos, agora, objetivando consolidar as mudanças de hábitos já percebidas neles. A área de sol diariamente é utilizada durante o intervalo, por alunos do fundamental II que usam do agradável espaço para conversar e para a realização de aulas ao ar livre de botânica com as turmas do 2^o médio, conforme apresenta a Figura 07.



Figura 07- Alunos do 2^o médio em aula sobre Grandes Grupos Vegetais e fisiologia vegetal em ambiente modificado.

CONCLUSÕES

Os resultados obtidos são indicativos de que:

Quando os alunos são estimulados com atividades que exijam deles participação mais efetiva na realização das tarefas delegadas, assumem uma postura ativa por se sentirem úteis e cocriadores de sua própria história;

A Inserção do tema Educação Ambiental no ensino básico, pode contribuir na formação cidadã das crianças e jovens, pois, lhes apresenta a possibilidade de refletir sobre sua prática cotidiana no ambiente;

Propostas pedagógicas diferenciadas podem proporcionar ao aluno uma percepção mais

ampla do currículo regular de sala de aula, agregando valores sócio interacionais, potencializando a aprendizagem e formando jovens capazes de fazer leituras mais críticas das interações antrópicas com o ambiente.

REFERÊNCIAS

- BRASIL, Ministério do Meio Ambiente. Agenda 21, Capítulo 36, [on-line] disponível na Internet via *www.URL:http://www.onu.org.br/rio20/img/2012/01/agenda21.pdf* Acessado em 18/01/2016.
- BRASIL. Ministério da Educação. Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio. Resolução CNE/CEB nº 2/2012.
- BEZERRA, T. M. F.; SILVA, M. C. C. P. Estudando os Desequilíbrios Ambientais em Campina Grande- PB através do Viés Fotográfico: Uma Experiência de Educação Ambiental com Alunos do Ensino Médio- Anais do ENID- UEPB. Campina Grande. 2013.
- COSTA, A.C.G. O adolescente como protagonista. In: BRASIL, Ministério da Saúde. Secretaria de Saúde. Área de Saúde do Adolescente. Cadernos, Juventude, Saúde e Desenvolvimento. v.1. Brasília, 1999.
- _____. Protagonismo juvenil: adolescência, educação e participação democrática. Salvador: Fundação Odebrecht, 2000.
- _____. Protagonismo juvenil: O que é e como praticá-lo. Disponível em: *http://www.institutoalianca.org.br/Protagonismo_Juvenil.pdf* Acessado em 28/01/2016.
- CUBA, M.A. Educação Ambiental nas Escolas. ECCOM, v. 1, n. 2, p. 23-31, jul./dez., 2010.
- DIAS, G.F. Fundamentos de educação ambiental. Brasília: Universal, 2000. 198p.
- FREIRE, P. Pedagogia da Autonomia: Saberes necessários à prática educativa, São Paulo: Paz e Terra, 1999.
- GALIAZI, M.C; FREITAS, J.V. Metodologia Emergente de Pesquisa em Educação Ambiental. Ijuí: Editora Unijuí, 2007.
- GANDOLFO, M.A.P. Formação de Professores de Ensino Médio e (in) Visibilidade de experiências de protagonismo juvenil. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2006.

INICIAÇÃO CIENTÍFICA NA ESCOLA: UMA EXPERIÊNCIA QUE DEU

CERTO

Maria Elisa Ferreira de Queiroz
Mestra em Biologia Ambiental, Docente EBTT – IFPA
elisa.queiroz@ifpa.edu.br

RESUMO

Estratégias para a conservação da biodiversidade são discutidas há décadas em conferências mundiais, tendo-se apoiado em diversos meios na tentativa de esclarecimento ao público sobre este tema. A vocação científica de estudantes da educação básica é foco do presente trabalho que apresenta um relato da experiência de participação e premiação de três alunos do ensino fundamental que observaram a natureza que os rodeava, podendo concluir o quanto atividades antrópicas sem planejamento podem alterar as condições normais de um ambiente. Na oportunidade pode se avaliar as questões de saneamento e a importância da zona costeira, sujeita a grandes pressões, justificando uma ação rápida de busca do conhecimento, de sua estrutura e função, sugerindo a iniciação científica na escola como o princípio para uma educação transformadora, esclarecendo medidas que poderão servir como ferramentas para atuais e posteriores trabalhos de conservação.

Palavras-chave: Degradação ambiental, educação transformadora, método científico

ABSTRACT

Strategies for biodiversity conservation are discussed for decades in world conferences, and it is supported by various ways in attempt to clarify people about this topic. The scientific vocation of students of basic education is the focus of this work that presents a story of the experience of participation and awards of three elementary school students who observed the nature surrounding them and can conclude how much human activities without planning can change the normal conditions of an environment. In this opportunity can be assessed sanitation issues and the importance of the coastal zone, under a great pressure, justifying a rapid action seeking knowledge of their structure and function, suggesting the scientific research at school as the principle for a transformative education, clarifying ways which may serve as tools for current and future work of conservation.

Keywords: Environmental degradation, transforming education, scientific method

INTRODUÇÃO

A sustentabilidade como prática das pesquisas científicas mantém-se como foco principal das discussões sobre ambiente e desenvolvimento, nos quais o questionamento base se dá quanto

sua aplicação real nestes projetos e como as medidas de conservação da biodiversidade, discutidas em importantes conferências mundiais, como as das nações unidas sobre o homem e o meio ambiente (Estocolmo)², educação ambiental (Tbilisi)³, educação para todos (Tailândia)³, meio ambiente e desenvolvimento sustentável (Rio)⁴, atuaram na identificação de fatores que contribuíram para a educação pública, a sensibilização acerca das questões ambientais e o treinamento de multiplicadores para rever e avaliar a implementação da Agenda 21⁵ *apud* (COSTA, 1998).

O processo educacional é regionalizado, caracterizado pelo crescimento econômico e de formação de mão de obra específica local, não estando necessariamente, voltado para a conservação ambiental, pois segundo PAIVA (1999), o poder humano sobre os fatores bióticos e abióticos provém da criação de tecnologias de extração de recursos com intensa capacidade de exaurir reservas e estoques existentes, impondo a tais ações uma reflexão quanto ao uso racional e sustentado. Neste sentido, a divulgação científica atualizada nos currículos escolares, nas redes sociais e mídias em geral são primordiais na difusão científica pelo processo educacional.

Em meados dos anos 90, na tentativa de proteger as florestas tropicais, o governo brasileiro criou os centros de excelência através de um programa piloto de proteção, capacitando estes locais para o desenvolvimento e divulgação científica, sendo na capital paraense o museu Emílio Goeldi responsável por esta ação (MMA, 1996). Dentre as diversas atividades voltadas para a socialização da ciência para a população, o museu atuou em conjunto a organização não governamental “Conservação Internacional do Brasil” na iniciativa de levar o método científico para educação básica, estimulando nos jovens a vontade de descobrir por meio da ciência os diversos ambientes da região amazônica. Com o prêmio “José Marcio Ayres para jovens naturalistas” valorizou o trabalho de docentes que buscavam no ensino, a formação do conhecimento sobre o ambiente e melhoria na

² Realizada em 1972, como a primeira Conferência das Nações Unidas sobre meio ambiente, onde questionou-se o desenvolvimento sustentável, apresentado como recurso para enfrentar a difícil situação experimentada pelo mundo industrializado. (Penteado – 1994)

³ Celebrada em 1977, a Conferência intergovernamental de Tbilisi sobre educação ambiental organizada pela UNESCO e o PNUMA – Programa das Nações Unidas para o meio ambiente, ofereceu os princípios fundamentais das propostas de reorientação do ensino no sentido do desenvolvimento sustentável, aumento do conhecimento público, promoção de treinamento.

³ As recomendações da Conferência Mundial sobre ensino para todos: satisfação das necessidades básicas da aprendizagem, que aconteceu em Jontiem, Tailândia, de 5 a 9 de março de 1990, procurando assegurar o acesso universal ao ensino básico, conseguido por meio do ensino formal e informal.

⁴ Conferência estadual da Agenda 21 no Rio de Janeiro: o primeiro estado brasileiro a assumir a Agenda 21 como programa de governo. Em 1992 o Brasil sediou a Conferência das Nações Unidas sobre o meio ambiente e desenvolvimento sustentável, que durante 12 dias recebeu mais de cem chefes de estado e de governo, além de centenas de organizações não governamentais, que reuniram-se para discutir, analisar e aprovar documentos referentes aos problemas ambientais.

⁵ Agenda 21 é um documento consensual para a qual contribuíram governos e instituições da sociedade civil em 179 países num processo preparatório que culminou com a realização da Conferência das Nações Unidas sobre o meio ambiente e desenvolvimento “CNUMAD” em 1992, no Rio de Janeiro. A Agenda traduz em ações o conceito de desenvolvimento sustentável.

qualidade de vida, desmistificando a produção científica e aproximando-a do cotidiano e realidade da educação.

O aumento da população e da urbanização de vilarejos situados nas florestas tropicais, sem infraestrutura de saneamento, coleta de resíduos e moradias precárias, além das características ambientais típicas deste bioma, aceleram a degradação destes ecossistemas, mas que continuam despercebidos pelos próprios moradores que fazem uso destes ambientes. Neste contexto tornam-se válidas pesquisas ambientais locais nas escolas que promovam nos alunos o censo crítico quanto ao mal uso do solo, da possível contaminação causada pelos efluentes não tratados e resíduos sólidos sem destinação adequada e das consequências presentes e futuras para a comunidade. A partir de uma experimentação realizada numa escola pública, localizada no nordeste do estado do Pará com alunos do ensino fundamental no ano de 2004, tornou-se possível a aliança entre a produção de conhecimento e sua integração ao cotidiano educacional.

INICIAÇÃO CIENTÍFICA NA ESCOLA: UM PROCESSO NECESSÁRIO PARA A FORMAÇÃO DE PESQUISADORES

O ensino tradicional reflete o acúmulo de informações e omissão de ideias, criações, questionamentos. Chassot (2003) aponta que um ensino libertador ocorre quando demonstramos o quanto nossas ações são impedidas por forças superiores, que a abordagem histórica permeia as explicitações que fazemos da construção do conhecimento, que longe de ser racional é inventivo, enfatizando a importância de resgatar os rascunhos, envolvendo alunos e alunas em atividades que busquem ligação com seu passado próximo e remoto, através da compreensão de como se enraíza a construção do conhecimento e o quanto isto pode ser um facilitador da preparação do futuro.

Mesmo que as escolas não apresentem estruturas favoráveis para o estudo científico, como aparatos de laboratório, literaturas especializadas, multimídia, dentre outros, a criatividade docente na exploração de materiais e no ambiente do entorno facilitam a compreensão da informação, segundo Penteadó (1994) ler sobre o ambiente distingue-se de observar diretamente o meio, contatar os elementos que o compõem, observar as relações existentes, caracterizar as reações provocadas por atividades antrópicas. Para Lisboa (1998) a preparação para este ensino deve incluir um processo de elaboração e desenvolvimento do currículo escolar, dado seu aspecto multidisciplinar, envolvendo orientadores de nível local, regional e nacional visando a amplitude dos valores da cidadania como pilares da educação moderna.

A extensão dos níveis acadêmicos à educação básica pode ser um instrumento de troca e complementação da ação científica, tornando o ensino unificado em termos de entidades participativas. Penteadó (1994), ressalta que o um ensino informativo pode passar a formativo

quando desenvolve no aluno a capacidade de participar e de se relacionar com o mundo, aprendendo a organizar o seu comportamento social para resolver questões. Este passo transformador pode ser dado na direção de se orientar trabalhos escolares por uma lógica ambiental, contribuindo para a formação de pessoas capazes de criar e ampliar espaços de participação nas tomadas de decisão para a solução de problemas socioambientais.

EDUCAÇÃO AMBIENTAL: UMA TEMÁTICA PARA A INICIAÇÃO CIENTÍFICA

Para Cabral & Silva (2004) os assuntos ambientais não devem ser tratados como inerentes aos tempos modernos, mas como uma questão social e política acerca dos problemas ambientais, que passaram a ser discutidos a partir da década de 60 por movimentos ecologistas contestatórios, em relação ao estilo de vida e ao comportamento de uma sociedade consumista e depredadora da época. Neste momento surgiu a tendência da pesquisa-ação, tanto no campo das relações sociais como no da educação, partindo do princípio do conhecer e atuar, procurando uma mudança no contexto concreto e buscando estratégias de mudança e transformação para melhorar a realidade concreta que se operava, com o docente procurando trabalhar o conhecimento já existente, convertendo-o em hipótese-ação, procurando estabelecer uma relação entre a teoria, a ação e o contexto particular. (PEREIRA *et al.*, 2000)

A criação deste processo sujeitou as ações à uma concepção de caráter global, tornando o desenvolvimento sustentável e a educação ambiental como metas efetivas do governo e entidades afins (LISBOA, 1998). Neste sentido a educação ambiental surge para orientar atividades de aprendizagem apoiadas em situações-problema criadas pelo professor que experimenta a dimensão da incompletude, por questões sem resposta, limitações e impropriedade de atuações, reflexão e recriação de sua ação, sendo ele mesmo favorecido pela construção do saber.

O aluno é sujeito social do seu meio, cabendo a prática da iniciação científica na escola o dever de forma-lo para a tomada de decisões que poderão melhorar suas condições de vida, na influência que o mesmo tem sobre o ambiente, no aprendizado teórico-metodológico que recebe, de modo que poderá ser utilizado como recurso ou instrumento de compreensão da realidade.

ESTUDO DE CASO: BRAGANÇA – VIVÊNCIA DE UM PROJETO QUE DEU CERTO

Na região norte do país o ensino tradicional e metódico ainda é marcante em boa parte das escolas, com currículos desatualizados e poucas perspectivas de mudança, com exceção de pequenos grupos docentes ligados ou não a extensão universitária, ainda escassos frente à riqueza natural, proporcional aos seus problemas ambientais. Segundo dados do IBGE (2015), o município de Bragança, localizado no nordeste do estado do Pará e um dos mais antigos, apresentando um

histórico marcado pela colonização europeia, que na época favorecia instrução formal apenas para os mais abastados e um comércio ligado a exploração de recursos, de mão-de-obra escrava. O desenvolvimento de um processo educacional popular, que se deu em fins do século XIX, foi voltado para a adaptação do indivíduo ao modelo econômico e atualmente, para a aceitação do sistema capitalista. Ainda hoje, a economia local se concentra principalmente na extração de recursos, como caranguejos, na pesca, agricultura, pecuária.

O distrito de Caratateua, pertencente à região bragantina e local de aplicação deste estudo detém quase 50% da sua população atual vivendo da extração do caranguejo-uçá (*Ucides cordatus*, L.), com coletas em torno de 2 milhões de unidades por ano (Costa, et al., 2013). Dada a importância da atividade e a dependência dos moradores pelo ecossistema, as ocupações domiciliares sem planejamento e a falta de sistemas de tratamento de águas servidas, tornou-se fundamental o incentivo a pesquisa das condições ambientais de alguns pontos, haja vista a localização do distrito às margens de extensa área de manguezais. No presente estudo os alunos do ensino fundamental da escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio Albino Cardoso, que a princípio não concebiam a formação do conhecimento desarticulada de livros, foram criadores e historiadores dos conhecimentos científicos de seu ecossistema.

A atividade ocorreu no período de 7 de outubro a 17 de dezembro de 2004, a partir do convite aos alunos da escola para participar do prêmio “José Marcio Ayres para jovens naturalistas”, promovido pelo Museu Emílio Goeldi e a ONG “Conservação Internacional do Brasil”. Um total de vinte alunos participaram das ações de pesquisa, mas somente uma equipe de três alunos foi formada, de acordo com a regulamentação do concurso, os quais foram incentivados em seguida, a idealizar um projeto de trabalho dentro do tema “biodiversidade da Amazônia”.

A partir de suas observações e curiosidades acerca de um animal abundante na margem do rio onde se concentra a área urbana central do distrito e das crenças populares quanto sua toxicidade, os alunos decidiram entender o porquê da presença deste indivíduo em grande quantidade em alguns pontos, sendo menor em outros. A partir daí foram orientados a buscar literatura especializada e escrever os objetivos da pesquisa e os métodos de coleta do animal.

Os espécimes do estudo tratavam-se de poliquetas da família Nereididae (AMARAL; NONATO, 1996), considerados dominantes em comunidades presentes em ambientes costeiros impactados por crescimento humano e geração de efluentes. As coletas foram feitas em locais de acordo com a proximidade ou não de escoamento de esgotos, num total de quatro pontos, onde se comparou a quantidade de indivíduos presente em cada amostra de solo feita com um tubo PVC de 100mm, que foi enterrado no solo até 20cm de profundidade. Os indivíduos eram identificados, quantificados, fixados em álcool a 70% e etiquetados com informação da amostragem. Da água de

percolação do ponto de amostra foram medidos o pH, salinidade, Oxigênio dissolvido com aparelhos cedidos pelo projeto MADAM – UFPA⁶. Os gráficos de demonstração de cálculo de frequência relativa foram descritos segundo BEIGUELMAN (1991).

Os alunos realizaram todas as etapas de pesquisa bibliográfica, planejamento e escrita das ações da pesquisa segundo o modelo indicado pelo regulamento do concurso. O trabalho físico foi enviado à secretaria do programa e selecionado como finalista para avaliação oral da equipe e posterior arguição para uma banca, composta por sete membros, sendo cinco pertencentes à comunidade científica e educacional, um da direção do museu Emílio Goeldi e outro da direção da ONG Conservação Internacional, que pontuou os seguintes itens: domínio do conteúdo; clareza na exposição oral; conclusão do trabalho; caráter investigativo; relação com o tema biodiversidade; criatividade na correção de conteúdo (tema x metodologia, bibliografia x objetivos); relevância do trabalho na escola; importância local; aplicação do conhecimento; estruturação do trabalho/ trabalho escrito.

Para que o meio continue provendo subsistência é preciso responsabilidade com o ambiente, por parte de seus extratores e a comunidade em geral. A pesquisa identificou a presença de poliquetas considerados bioindicadores de poluição orgânica segundo diversos autores, sem uma estimativa real do grau de estresse, mas ressaltando que a poluição e a contaminação levam a desequilíbrios ecológicos, alterando os já existentes e promovendo a instalação de novos.

REFLEXÕES SOBRE OS RESULTADOS DA ATIVIDADE

No decorrer da pesquisa realizada por alunos participantes ou não, os sujeitos sociais envolvidos observaram a vida que os cerca com olhar investigativo e perceptivo, onde seus endereços de postagem deram lugar ao desenvolvimento de diversas formas de vida, conceituando a diversidade biológica tão lida e por vezes, nem tão entendida.

Para Cabral & Silva (2004) a articulação de práticas educativas no campo ambiental com o processo de construção de direitos e as condições de vida de grupos sociais ou locais, podem gerar alguns problemas, com relação a forma de incorporação da educação ambiental ao projeto de construção da cidadania desses sujeitos sociais. Entretanto, se for usada como instrumento de promoção da justiça ambiental, reconhecendo a existência da desigualdade ambiental, além de melhorar sua qualidade, servirá como o reconhecimento de uma perspectiva democratizante.

O estudo sobre a presença de indivíduos bioindicadores de contaminação orgânica, como o realizado nesta pesquisa, em conjunto aos dados abióticos que corroboraram com a literatura específica para este diagnóstico, demonstraram claramente aos alunos as condições sanitárias a que estão expostos, aos riscos ambientais ao ecossistema marinho e o comprometimento de sua própria

⁶ Projeto MADAM - Mangrove Dynamics and Management – Cooperação Cnpq/Brasil e ZMT/Alemanha

subsistência presente e futura. A última avaliação feita das condições sanitárias no Brasil, no ano de 2008, em especial nas cidades litorâneas, demonstraram o quanto o sistema de coleta e tratamento de esgoto ainda se limita às regiões sul e sudeste, sendo praticamente inexistente na região norte (CANO *et. al.*; 2011).

São necessárias campanhas de educação ambiental para informar o público sobre o valor dos invertebrados e para incluir estes animais nos planos para a conservação biológica da Amazônia e maior esforço de coleta de estudos, pois segundo Santana (*et. al.*; 2004) a ciência deverá estar articulada com a comunidade e o poder público, de modo que os interesses coletivos sejam atendidos e possam levar a um desenvolvimento harmonioso e sustentável para as gerações atuais e futuras. Para Cabral & Silva (2004) as ameaças ecológicas que inviabilizam a preservação ambiental crescem a cada dia, estando o equilíbrio ambiental diretamente relacionado à construção de uma consciência ambiental, através de práticas educativas que possam ser planejadas por entidades organizativas como universidades e outras instituições.

Estando de acordo com esta prática, a escola estadual de ensino fundamental e médio Albino Cardoso, na vila de Caratateua, conciliou com a realização do projeto, a informação sobre o ecossistema e a produção do conhecimento por parte dos alunos participantes. A importância social do projeto foi reconhecida pelas entidades realizadoras do evento, que concederam o primeiro lugar à pesquisa na categoria ensino fundamental. A premiação culminou com o incentivo à criação de projetos por parte dos alunos voluntários, voltados para a conservação do ambiente, com exclusividade para o manguezal.

Para Fernandes (2003), os manguezais da costa norte brasileira, além de sua produtividade e riquezas características, são consideradas como um dos principais ecossistemas costeiros, tomando importante papel na história evolutiva das comunidades humanas litorâneas humanas que margeiam esta região, como fonte indispensável de recurso que tem promovido o estabelecimento e a sobrevivência destas comunidades.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A zona costeira do estado do Pará, além de fazer parte de a extensa área estuarina brasileira é pouco conhecida cientificamente. Seu patrimônio de biodiversidade vem sendo colocada em risco pela própria ignorância de seus atributos e em decorrência de processos predatórios. As pressões a que estão sujeitos os seus ecossistemas, assim como o desconhecimento de sua fauna e flora, justificam ação rápida de busca do conhecimento de sua estrutura e função. A baixa renda das pequenas comunidades, associadas à falta de incentivo à educação como meio de (trans) formação do conhecimento, com processos administrativos ineficazes, mantém o inculto e subestimam o

ensino, retardando iniciativas de desenvolvimento sustentável.

A iniciação científica na escola pode ser um primeiro passo para a percepção dos problemas ambientais, causados por ignaro local acerca da importante riqueza existente na região amazônica.

É preciso criar políticas locais e fazer valer leis que estejam de acordo com a realidade e desenvolvimento local, com respeito à necessidade de extração de recursos primários pelas comunidades marginais. O cuidado com o ambiente provém da consciência de preservação e conservação de recursos para gerações futuras, deixando um contexto teórico para dar vida às práticas diárias, seja promovendo a educação ambiental, seja inserindo à realidade no cotidiano do aluno, que quanto mais distante dos novos acontecimentos e tecnologias mundanos busca insaciavelmente por conhecer seu ambiente e entender o porquê de sua situação.

Neste sentido, o presente trabalho corrobora com as afirmativas citadas que só uma educação de qualidade e uma extensão do conhecimento metodológico científico para as salas de aula, pode fazer com que o atual estado rústico da educação passe a opulento, semeando na mesma a formação de crianças e jovens conscientes da riqueza que lhes é dada no berço e de seus deveres para com ela.

Áreas frequentemente impactadas por ocupação humana indevida encontram nestes projetos de incentivo, como o prêmio José Marcio Ayres, uma saída para a possível solução de seus problemas, pois tornam público o que até então era restrito à comunidade científica, escrevendo mais uma página da complexa história da ocupação amazônica, as ações desenvolvidas e os problemas gerados, que podem ter no conhecimento científico a chave para o não escoamento de riquezas, pois as mesmas tornam-se claras à comunidade estudantil e à população em geral, partindo do pré suposto do homem sobre a terra, mas não da sua ação de torna-la inabitável.

REFERÊNCIAS

- AMARAL, A. C. Z; NONATO, E. F. *Annelida Polychaeta, Características, Glossário e Chaves para as famílias e Gêneros da costa brasileira*. Ed. Unicamp, Campinas, São Paulo. 1996.
- BEIGUELMAN, B. *Curso prático de bioestatística*. Revista Brasileira de Genética, 2º ed. Revisada, Ribeirão Preto. 1991.
- CABRAL, M. C. R.; SILVA, M. G. *Educação ambiental: abordagem teórico-conceitual e perspectivas práticas*. Série cadernos de alfabetização científica, Museu Paraense Emílio Goeldi, Belém, Pará. 2004.
- CANO, H.; SCARCELLO, J. A.; GUIMARÃES, L. T.; OLIVEIRA, P. T. T. M; *Atlas de saneamento – Saneamento segundo a bacia hidrográfica*. Instituto Brasileiro de Geografia e

Estatística – IBGE, 2011.

CHASSOT, A. *Alfabetização científica – questões e desafios para a educação*. 3º ed. UNIJUI Rio Grande do Sul, 2003.

COSTA, W. C. S. O, *O papel da difusão científica no processo da educação ambiental e no incremento da alfabetização científica. Aspectos gerais de uma pesquisa*. In: Comunicação das ciências e educação ambiental. Resultado do Workshop Internacional, Museu paraense Emílio Goeldi, Belém, Pará. 1998.

COSTA, J. S. P.; BENTES, A. B.; CRUZ, P. A. P.; PEREIRA, L. J. G.; FERNANDES, S. C. P.; FONTES, V. B.; LIMA, W. M. G.; BENTES, B. *Produção e socioeconomia do sistema caranguejo-Uçá em unidade de uso sustentável da Costa Norte do Brasil*. 46 (2): 76-85. Labomar – Arquivos de Ciências do Mar, Fortaleza. 2013.

FERNANDES, M. E. B. *Os manguezais da Costa Norte Brasileira*. Maranhão, Rio Bacanga, 2003.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível em: <http://cod.ibge.gov.br/23705>
Acessado em: 07 de julho de 2015.

LISBOA, P. L. B. *A estação científica do Museu Goeldi e o programa florestal modelo de Caxiuanã*. In: Comunicação das ciências e educação ambiental. Resultado do Workshop Internacional, Museu paraense Emílio Goeldi, Belém, Pará. 1998.

MMA - MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, *Biodiversidade Brasileira – Avaliação e identificação de áreas e ações prioritárias para a conservação, Utilização sustentável e Repartição de benefícios da biodiversidade brasileira*. Secretaria de Biodiversidade e Florestas, Brasília. 2002.

PAIVA, M. B. *Conservação da fauna brasileira*. Ed. Interciência, Rio de Janeiro. 1999.

PENTEADO, H. D. *Meio ambiente e formação de professores*. Ed. Cortês, São Paulo, 1994.

PEREIRA, E. M. A. P.; FIORENTINI, D.; GERALDI, C. M. G. *Cartografia do trabalho docente – professor (a), pesquisador (a)*. Mercado de letras, Associação de leituras do Brasil – ALB, São Paulo. 2000.

SANTANA, G.; QUARESMA, H. D. A. B.; NASCIMENTO, I.; FURTADO, L. G. *História e organização das comunidades pesqueiras na Amazônia*. Série cadernos de alfabetização científica, Museu Paraense Emílio Goeldi, Belém, Pará. 2004.

PERFIL AMBIENTAL DE ESCOLAS PÚBLICAS DO MUNICÍPIO DE BENJAMIN CONSTANT - AM: CONTEXTUALIZAÇÃO DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL E SUSTENTABILIDADE A PARTIR DE PRÁTICAS EDUCACIONAIS

Tales Vinícius Marinho de ARAÚJO
Graduado no Curso de Ciências: Biologia e Química na UFAM
talesrevue@hotmail.com

RESUMO

O presente trabalho visou conhecer a abordagem da Educação Ambiental e Sustentabilidade em duas Escolas Públicas Estaduais do Município de Benjamin Constant/AM, verificando se as práticas ambientais estão sendo abordadas e contextualizadas no âmbito escolar, averiguando especificamente as disciplinas de Ciências Naturais, Química e Biologia. Na presente pesquisa educacional, foi possível trabalhar as pesquisas de campo do tipo exploratória e estudo de caso. Para melhor compreensão dos dados foram utilizados os métodos quantitativo e qualitativo fazendo o uso de tabelas e gráficos para demonstração e esclarecimento dos resultados alcançados. Diante das análises dos dados obtidos foi possível verificar que as temáticas estudadas estão sendo contextualizadas pelos profissionais da educação através de projetos e modalidades pedagógicas, desta forma, os discentes estão absorvendo e aplicando na sua vivência. Percebeu-se que há um incentivo nas instituições de ensino com relação a abordagem do tema em questão, educando e criando alternativas que abordem padrões para a execução da Educação Ambiental e Sustentabilidade, porém ainda há a necessidade de ocorrer mudanças de pensamento do público pertencente as instituições.

Palavras – chave: Educação Ambiental, práticas ambientais, aprendizagem

RESUMEN

Este estudio tiene como objetivo comprender el enfoque de Educación Ambiental y Sostenibilidad en dos escuelas públicas del Estado de la Ciudad de Benjamin Constant / AM, asegurándose de que las prácticas ambientales están siendo discutidas y contextualizadas en las escuelas, determinar específicamente las disciplinas de las Ciencias Naturales, Química y Biología . En esta investigación educativa, fue posible la explotación del trabajo de campo del estudio exploratorio y la caja. Para entender mejor los datos se utilizaron los métodos cuantitativos y cualitativos que el uso de tablas y gráficos para la demostración y explicación de los resultados obtenidos. En el análisis de los datos se verificó que los sujetos estudiados se contextualizan por los profesores a través de proyectos y métodos de enseñanza de esta manera, los estudiantes están absorbiendo y aplicar en sus experiencias. Se observó que existe un incentivo en las instituciones educativas en

relación con la aproximación al tema en cuestión, la educación y la creación de alternativas que se ocupan de las normas para la implementación de la educación ambiental y la sostenibilidad, pero todavía existe la necesidad de situar los cambios de pensamiento públicos pertenecientes a las instituciones.

Palabras-claves: La educación ambiental , prácticas ambientales , el aprendizaje.

INTRODUÇÃO

O desenvolvimento promovido pelo homem, sem um planejamento adequado, pode trazer resultados catastróficos como, desigualdade social, destruição dos recursos naturais, crescimento demográfico desmedido, desmatamento entre outros fatores.

Um das alternativas que se pode contribuir para a mudança dessa problemática atual é a inserção da temática Educação Ambiental e Sustentabilidade nas instituições de ensino, pois é na escola que se inicia uma medida evolutiva que auxiliará na resolução dos problemas ambientais.

Os termos Educação Ambiental e Sustentabilidade a cada momento está ganhando notoriedade entre os educadores e profissionais de educação, “tornando-se um dos principais temas contemporâneos presentes em discussões e debates educacionais” (LAYRARQUES, 1997). Com isso, cria-se a necessidade dos educadores contextualizarem esta temática introduzindo-a na vida de cada discente, trazendo-a para a sala de aula e aproximando-a do dia a dia dos alunos.

É imprescindível que o educador aborde práticas ambientais e sustentabilidade a partir de “experiências vivenciadas pelos alunos, utilizando as disciplinas e os recursos disponíveis na instituição, fazendo com que o aluno interaja ativamente com o ambiente em que está inserido - o que caracteriza um ensino- aprendizado contextualizado” (EL-HANI E BIZZO, 1999).

Com base nesses fatores, foi possível verificar se as temáticas Educação Ambiental e Sustentabilidades estão sendo abordadas e contextualizadas no âmbito escolar, especificamente, nas disciplinas de Ciências Naturais, Química e Biologia de duas escolas da rede pública estadual de Ensino no município de Benjamin Constant- Am, ambas nomeadas neste trabalho como escola EF (ensino fundamental) e escola EM (ensino médio).

Desse modo, foi averiguado a frequência em que os temas estão sendo desenvolvidos durante o ano letivo e os tipos de metodologias e atividades empregadas pelos educadores nas disciplinas mencionadas.

METODOLOGIA

A pesquisa foi desenvolvida em duas Escolas Públicas Estaduais do Município de Benjamin Constant/AM, sendo uma de Ensino Fundamental e outra do Ensino Médio. O público-alvo desta pesquisa foi constituído por 80 discentes, sendo 40 pertencentes a duas turmas do 9º ano do Ensino

Fundamental, e 40 pertencentes a duas turmas do 3º ano do Ensino Médio. Para melhor compreensão da apresentação dos dados, caracterizaram-se as duas instituições de ensino como, Escola EF para a instituição de Ensino Fundamental e Escola EM para a instituição de Ensino Médio.

A pesquisa também teve como público alvo a participação de três (03) docentes das disciplinas de Ciências Naturais, três (03) da disciplina de Biologia e três (03) de Química, totalizando nove (9) educadores, além de dois (2) gestores e dois (2) coordenadores pedagógicos pertencentes ao quadro de funcionários das escolas.

Pode-se citar que este trabalho classifica-se como pesquisa de campo do tipo exploratória, pois realizou-se um estudo minucioso em ambas as instituições, desde a análise documental até a observação das práticas pedagógicas relacionadas ao meio ambiente e sustentabilidade.

Conforme Lakatos e Marconi (2002), na pesquisa de campo ocorrem investigações de caráter empírico cujo objetivo é “a formulação de questões ou de um problema, tripla finalidade: desenvolver hipóteses, aumentar a familiaridade do pesquisador com o ambiente, fato ou fenômeno para a realização de uma pesquisa futura” mais precisa ou modificar e clarificar conceitos.

Para a análise dos dados obtidos, foram utilizados os métodos quantitativo e qualitativo, fazendo o uso de tabelas e gráficos demonstrando os resultados alcançados. Os métodos quantitativos e qualitativos tiveram o objetivo de descrever e discutir os dados amostrais e apresentar as concepções alcançadas.

Os dados obtidos através dos questionários e entrevistas foram tabulados com auxílio de planilhas eletrônicas através do uso das frequências absoluta e relativa para melhor quantificação e interpretação dos gráficos e tabelas.

DISCUSSÃO

A princípio, verificou-se na grade curricular das disciplinas Ciências Naturais (Nível Fundamental) e Biologia e Química (Ensino Médio), os conteúdos e as metodologias de ensino empregadas relacionados aos temas abordados, averiguando a frequência em que os temas Educação ambiental e Sustentabilidade são desenvolvidos durante o ano letivo e o tipo de metodologia empregada pelos educadores em cada disciplina.

Constatou-se que umas das formas que os docentes de Ciências Naturais, Biologia e Química das Escolas EF e EM utilizam para trabalhar e desenvolver as temáticas é a partir da realização de aulas de campo, ocorrendo a contextualização do tema em questão fora do âmbito escolar, como é demonstrado na Tabela 1.

| Instituição de Ensino Fundamental | Instituição de Ensino Médio |
|--|-------------------------------------|
| Visitação do rio e igarapés da cidade | Trilha na Maloca |
| Recolhimento dos resíduos sólidos no perímetro da escola | Visita ao lixão da cidade |
| Visita à Biblioteca Municipal | Passeio de Barco pelo rio da região |

Tabela 1. Atividades de campo mais comuns citadas pelos profissionais da educação e discentes que trabalham questões relacionadas ao Desenvolvimento Sustentável em ambas Instituições investigadas, no município de Benjamin Constant, AM

Das aulas de campo da instituição de Ensino Fundamental demonstradas na Tabela 1, o recolhimento dos resíduos sólidos no perímetro da escola, que se tornou uma prática eficaz na visão dos profissionais da educação. Nesta ação há a conscientização dos alunos em relação ao descarte inadequado desses resíduos dispostos na natureza, ocorrendo a demonstração das maneiras corretas para destinar tais resíduos, propondo ações de incentivo ao reaproveitamento do lixo.

Na instituição de ensino Médio (Escola EM), a atividade da Trilha na Maloca, pertencente a etnia Marubo, localizada no Km 19 da rodovia que liga o Município de Benjamin Constant a Atalaia do Norte, na visão dos docentes e discentes desta pesquisa, esta aula de campo, tornou-se umas das práticas mais eficazes na abordagem da educação ambiental e sustentabilidade já adotada nesta instituição.

A partir das experiências transmitidas pelos indígenas, os discentes recebem orientações e ensinamentos de como preservar os recursos naturais existentes na região, havendo a conscientização e incentivo de utilizar tais recursos de forma racional, mantendo a harmonia com a natureza e trabalhando a consciência ecológica dos povos da Amazônia.

Esta filosofia é empregada por todos povos indígenas, que convivem em consonância com a natureza, explorando-a de uma maneira sustentável – comportamento que o homem moderno deveria se espelhar, ao invés do hábito insustentável da exploração irracional dos recursos naturais existentes.

Outra atividade extra classe realizada por ambas as instituições mencionadas, é a visita (vistoria) dos igarapés e rios pertencentes ao município de Benjamin Constant, no qual os docentes promovem mutirões de limpeza, recolhendo os resíduos sólidos depositados as margens, conscientização da população através da panfletagem.

Desta maneira, verifica-se que a realização de aulas de campo contribui para a formação e contextualização do tema em questão, possibilitando uma nova forma de trabalhar e desenvolver a sustentabilidade fora do âmbito escolar, tornando-se uma prática prazerosa e eficiente no ensino.

Conforme Freinet (2001) ressalta que a aprendizagem em um ambiente natural, faz com que,

“os alunos aprendem, a partir de seu próprio mundo, os fenômenos, sejam naturais ou antrópicos, como também, objetos, pessoas e impressões que as rodeiam, sem que haja massificação, e em que cada aluno se desenvolve a partir do seu próprio potencial e de suas percepções, estimulado pelo professor”.

Outra questão analisada foi quais os meios utilizados pelos docentes e profissionais da educação das escolas estudadas relacionados sobre o Desenvolvimento Sustentável. As atividades mais comuns, estão dispostas na Figura 1.

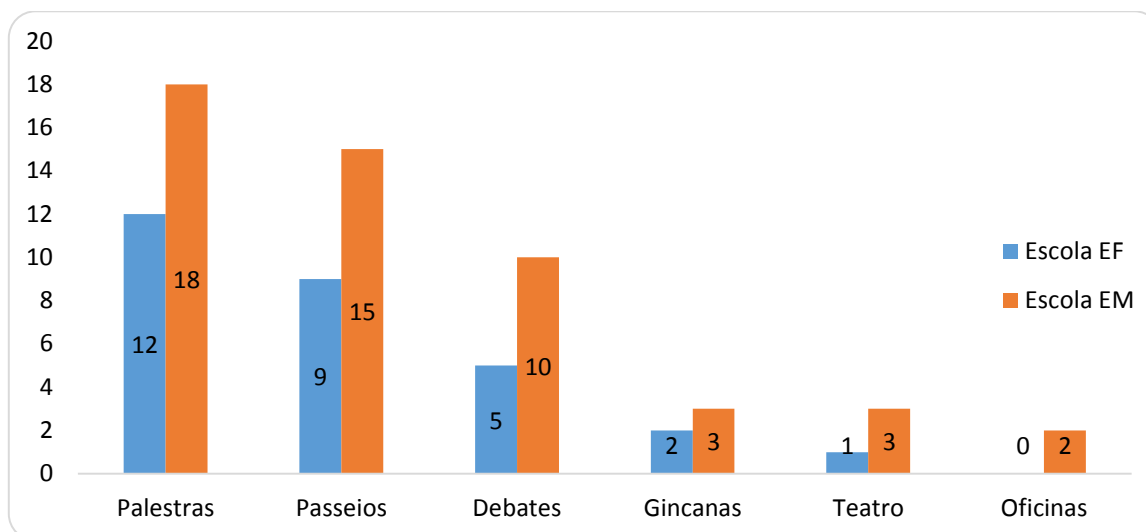


Figura 1. Metodologias utilizadas pelos docentes para a realização do Desenvolvimento Sustentável nas instituições (Escola EF) e (Escola EM).

Através das palestras, cerca de 30 discentes analisados (37,5%) citaram que é o meio mais utilizado pelos professores. De acordo com os discentes, há o envolvimento de toda a comunidade escolar, além da participação de profissionais do município que incentivam a prática de atividades sustentáveis. As palestras ocorrem com frequências nas semanas do meio ambiente e nas Feiras de Ciências.

Outro meio realizado nas escolas são os passeios proporcionados pelos professores das disciplinas de Ciências e Biologia, sendo que 24 discentes (30%) citaram esse tipo de prática como sendo uma de suas favoritas, pois os alunos saem do ambiente escolar.

Os passeios mais frequentes citados pelos alunos são: mutirões de coleta de lixo no perímetro das escolas, trilhas de preservação no qual os alunos são informados e ensinados como preservar a floresta Amazônica, e visitas ao “Lixão” da cidade, havendo a aceitabilidade dos discentes em participar de tais práticas.

Um dos meios menos utilizados citados por apenas 2 discentes (2,5%) das instituições são as oficinas. De acordo com eles, as poucas oficinas foram realizadas através de projetos promovidos por acadêmicos pertencentes a Universidade Federal do Amazonas.

Desta forma, observa-se através dos resultados obtidos, que os educandos realizam diversos meios para desenvolver a educação ambiental para a sustentabilidade local. Os diferentes métodos

propiciam aos discentes de diferentes níveis e faixa etárias uma forma de repensar sobre suas atitudes negativas praticadas ao ambiente, contribuindo na construção de novos conhecimentos. Para Loures (2009),

“[...] a educação para o Desenvolvimento Sustentável deve atingir a todos, independentemente da fase da vida em que se encontram. Dessa forma, adota-se a perspectiva de educação ao longo de toda a vida, utilizando todos os meios e métodos possíveis de ensino: formais, não formais e informais, realizando práticas que levem os educadores e educandos a desempenharem seu papel na sociedade”.

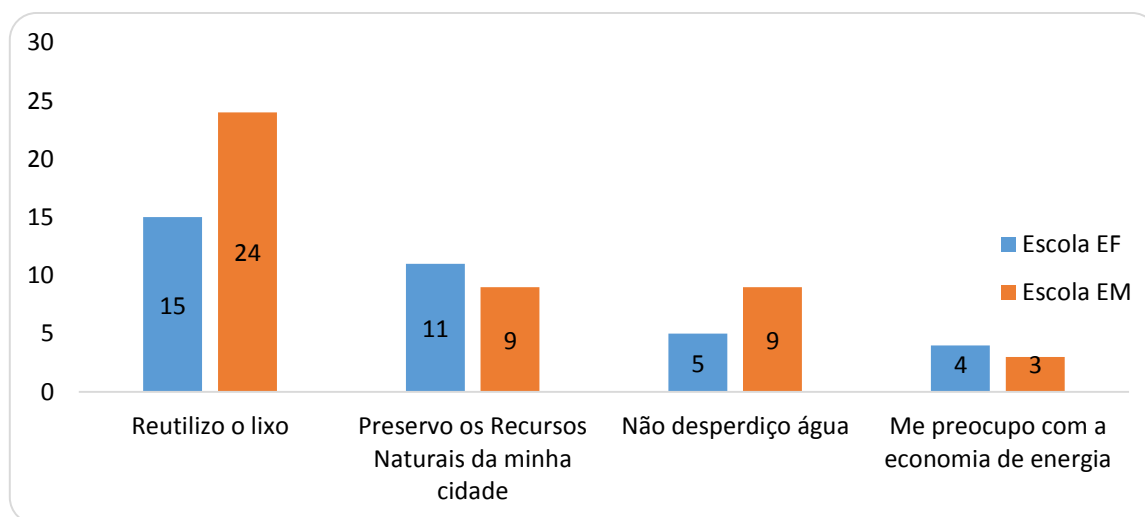


Figura 2. Verificação das maneiras em que os discentes estão praticando os conceitos adquiridos sobre Desenvolvimento Sustentável

Na tentativa de verificar se a contextualização e os conceitos adquiridos sobre os temas Educação ambiental e sustentabilidade estão sendo executados pelos discentes desta pesquisa, verificou-se os seguintes resultados demonstrados na figura 2.

Pode-se analisar que 39 discentes, (48,75%) reutilizam o lixo produzido diariamente no ambiente em que vive. Destes, muitos citaram realizar a reciclagem de resíduos como garrafas de refrigerante, pneus, sacolas plásticas, caixas de papel, dentre outros materiais consumidos. Desta forma, os mesmos estão contribuindo para a minimização do descarte inadequado dos resíduos sólidos presentes no município.

Outra forma prática citada por 20 dos discentes (25%) é a preservação dos recursos naturais presentes na cidade, através da não poluição dos recursos hídricos, da preocupação pela poluição do solo por resíduos sólidos, e pela poluição do ar, no qual os discentes citaram que não praticam as queimadas no ambiente em que vive. Os demais não desperdiçam água e se preocupam com a economia de energia.

Diante disto, é essencial que os discentes busquem a cada dia, executar ações que minimizem as práticas e o uso irracional dos recursos naturais a qual tem acesso.

De acordo com Philippi (2001), o ser humano deve buscar valores que conduzam a uma

convivência harmoniosa das espécies que habitam o planeta com o meio ambiente. É preciso considerar que a natureza não é “fonte inesgotável de recursos e suas reservas são finitas, devendo ser utilizadas de maneira racional, evitando-se o desperdício e considerando-se a reciclagem como processo vital”. As demais gerações merecem nosso respeito, sendo a manutenção da biodiversidade fundamental para a nossa sobrevivência (PHILIPPI, 2001).

As atividades dos discentes demonstram que estão realizando o que Philippi (2001) chama de “busca de valores que conduzem a uma convivência harmoniosa com a natureza”.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

EL-HANI, C. N.; BIZZO, N. M. V. Formas de Construtivismo: Teoria da Mudança Conceitual e Construtivismo contextual. In: Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Química, 22, 1999, Poços de Caldas, MG. Livro de resumos. São Paulo: Sociedade Brasileira de Química, 1999.

FREINET, Célestin. A educação do trabalho. São Paulo: Martins Fontes, 2001.

LAKATOS, E. M. & MARCONI, M. A. Técnicas de Pesquisa: planejamento execução de pesquisas, amostragens e técnicas de pesquisas, elaboração, 56, análise e interpretação de dados- Marina de Andrade Marconi, Eva Maria Lakatos.- 5.ed.- São Paulo: Atlas, 2002.

LAYRARQUES, P.P. Do ecodesenvolvimento ao desenvolvimento sustentável: evolução de um conceito. Revista Proposta, n 71, 1997. Salvador.

LOURES, Rodrigo C. da. Sustentabilidade XXI : Educar e inovar sob uma nova consciência. São Paulo: Editora Gente, 2009.

PHILLIPI, C. Mudar a educação para mudar o mundo. São Paulo: Esfera, 2001.

IMPLEMENTAÇÃO DE ESPAÇOS VERDES NO AMBIENTE ESCOLAR COMO ESTRATÉGIA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL

Ivanira Sales BATISTA
Mestranda do Programa de Pós Graduação de Ensino de Ciências Naturais e Matemática da UFRN
ivanirasalles@yahoo.com.br

Orientadora: Marcia Teixeira BARROSO
Doutora em Ciências pelo IQ/UNICAMP e Professora Associado do IQ/UFRN
teixbar@ig.com.br

RESUMO

É notável a importância da Educação Ambiental (EA) desenvolvida no meio escolar. No Brasil ela é trabalhada nas escolas principalmente por meio de projetos. Um modo de se trabalhar um projeto de EA nas escolas é por meio da implantação de espaços verdes como hortas, viveiros e jardins. Com o objetivo de contribuir com a implantação de futuros espaços verdes foram implementados uma horta escolar e um viveiro educador de plantas nativas da Caatinga na Escola Municipal Maria de Lourdes de Lima, em São Gonçalo do Amarante (RN). Os resultados indicam que mesmo mediante desafios, projetos como o relatado aqui podem ser replicados em qualquer escola e trazem recompensas nos campos pedagógico, social, ambiental e da saúde.

Palavras-chaves: Viveiro Educador; Horta Escolar; Projetos.

ABSTRACT

It is remarkable the importance of environmental education (EE) developed in the school. In Brazil it is crafted in schools primarily through projects. One way to work EE in schools is by deploying green spaces such as school gardens, nurseries and gardens. With the aim of contributing to the implementation of future green spaces have been implemented a school garden and a nursery educator of native plants of the Caatinga in Escola Municipal Maria de Lourdes de Lima, in São Gonçalo do Amarante (RN). The results indicate that even through challenges, projects such as reported here can be replicated in any school and bring rewards in educational fields, social, environmental and health.

Key-words: Nursery Educator; School Garden; Projects.

INTRODUÇÃO

A sociedade, de maneira geral, busca uma transição entre o atual sistema para um sistema pautado na racionalidade sustentável, por meio do fortalecimento da Educação Ambiental (EA) como meio para a construção de uma nova relação entre sociedade e ambiente (GONZALEZ; TOZONI-REIS; DINIZ, 2007). Assim, trabalhar a Educação Ambiental torna-se uma necessidade

vital do sistema educacional para uma formação plena dos discentes, na atualidade.

Tendo em vista a crise ambiental pela qual passamos e que afeta o modo de vida de todos no planeta, é urgente que as escolas apresentem meios para desenvolver a EA em seu âmbito, devido a seu incontestável poder transformador (LOUREIRO, 2012). Pois, “a escola é a instituição responsável pela formação integral dos seres humanos, onde se desenvolvem as ações necessárias para tornar as pessoas autônomas, críticas e aptas na tomada de decisões frente a questões de âmbito social e ambiental” (ARRUDA et al., 2015). Assim, na sociedade contemporânea é notável a importância atribuída ao desenvolvimento da EA no meio escolar.

No Brasil, há três modalidades básicas da EA desenvolvidas nas escolas, são elas; projetos, disciplinas especiais e a inserção das temáticas ambientais nas disciplinas, especialmente, como tema transversal. Destes, nas escolas brasileiras a EA é trabalhada mais frequentemente por meio de projetos (TRAJBER; MENDONÇA, 2006; CASTRO, 2008; ASSMANN, CECCON, 2015).

Um modo de se trabalhar um projeto de EA nas escolas é através da implantação de espaços verdes como hortas, viveiros e jardins. Destes, os viveiros e as hortas são indicados no Programa Municípios Educadores Sustentáveis (BRASIL, 2005) como exemplos de estruturas dos municípios, nas quais, ou, a partir das quais, acontecem ações e/ou projetos voltados à sustentabilidade que devem ter como um de seus objetivos a implementação de seu papel educador.

Esclarecendo que o viveiro florestal com finalidades educacionais é chamado de viveiro educador, para Lemos e Maranhão (2008) o que diferencia um do outro é a intenção de utilizar o segundo como espaço de aprendizagem, orientado por elementos e procedimentos pedagógicos destinados a formação das pessoas que com ele interagem. E quanto às hortas, de acordo com Santos e Goulart (2014), são potenciais palcos para ações de educação ambiental e nelas, os ciclos vitais da natureza são vivenciados, bem como a interligação entre todos os seus elementos.

Com o objetivo de contribuir com a implantação de futuros espaços verdes nas escolas, enquanto estratégias para desenvolvimento de ações de Educação Ambiental, foi feita e relatada a experiência de implantação de uma horta escolar e de um viveiro educador de plantas nativas da Caatinga na Escola Municipal Maria de Lourdes de Lima, em São Gonçalo do Amarante (RN).

METODOLOGIA

Procurando atingir o objetivo proposto em nossa pesquisa, um espaço verde, composto por uma horta escolar e um viveiro educador de plantas nativas do bioma Caatinga, foi construído e está sendo implementado na Escola Municipal Maria de Lourdes de Lima, sendo utilizado como ferramenta de ação de práticas a Educação Ambiental por meio de projeto da disciplina de Ciências. Esclarecendo que no viveiro foram plantadas espécies nativas da caatinga, por ser uma das

vegetações presentes no município de São Gonçalo do Amarante (RN) a qual é muito devastada e pouco estudada.

De início, o corpo administrativo da escola foi procurado para que os professores fossem informados e sensibilizados quanto ao projeto, que recebeu o nome de “Verde que quero ver”. Os demais funcionários também foram informados por meio de reunião e conversas informais. Alguns funcionários de serviços gerais da escola se disponibilizaram para realizarem os cuidados do espaço verde, quando necessário. Nesta parte, foi entregue o plano de ação à direção da escola e explicada cada etapa a ser desenvolvida.

Deve-se ressaltar que a ideia inicial era trabalhar apenas com o viveiro educador. Porém, logo de início o projeto teve de ser ampliado, pois a Secretaria Municipal de Educação enviou um projeto de construção de uma horta escolar a ser desenvolvido pela professora de Ciências da escola. Todavia, foi elaborado um novo projeto no qual uniu-se a ideia inicial do construção do viveiro educador e o projeto de construção da horta escolar.

Depois desse início de reformulação de projeto e apresentação aos funcionários da escola, a mobilização dos alunos foi a etapa seguinte. Foram mobilizados os alunos de uma turma do sétimo ano do turno matutino do ano de 2015.

A turma do 7º ano “B” estava composta por trinta e quatro alunos (com matrícula inicial de quarenta e um estudantes), sendo quatorze do sexo feminino e vinte do sexo masculino. Todos eles eram residentes dos bairros Jardins ou Guajirú (São Gonçalo do Amarante/ RN), que são bairros vizinhos. Entre eles, o tempo em que estudaram na escola variou de dois meses a sete anos. Havia doze alunos que estavam fora da faixa etária do 7º ano, ou seja, possuíam idades iguais ou superiores a treze anos e apenas cinco alunos possuíam a idade de doze anos, correspondente a idade certa para o ano de ensino. Estes alunos cumpriram etapas do projeto executando atividades planejadas de prática de cultivo, cuidados com o solo, germinação, manejo de mudas.

Tudo foi documentado para relatar a experiência que possa servir como um modelo para se trabalhar com a EA de uma forma ativa e dinâmica com a comunidade escolar, levando em conta o contexto ambiental no qual a escola se insere.

A coleta de dados empíricos foi realizada por meio de questionários e da observação direta. Além disso, todas as ações e aulas foram registradas por meio de um “diário de bordo”, de gravações de áudio e por fotografias.

Essa investigação teve a pesquisadora como participante, a qual esteve atuando como professora de Ciências na Escola Municipal Maria de Lourdes de Lima desde março de 2012. Além disso, ela é residente do bairro onde se localiza esta escola, sendo conhecedora do cotidiano local e dos problemas que afetam esse lugar. Para Oliveira (2010) na pesquisa qualitativa o pesquisador é o

primeiro instrumento da investigação e geralmente este faz parte do grupo a ser pesquisado. Quando o pesquisador entra em campo para pesquisar ele traz consigo toda uma bagagem intelectual e experiência de vida.

Outro instrumento utilizado foi um questionário, que consideramos aqui, como nossa principal forma de coleta de dados referentes à percepção ambiental da amostra de alunos estudada. De acordo com Freitas e colaboradores (2009) “As pesquisas em percepção ambiental que enfatizam a análise qualitativa dos dados tendem a utilizar o questionário semiestruturado ou misto para realizar a coleta de dados” (FREITAS et al., 2009).

A observação e a entrevista são também instrumentos muito utilizados em pesquisa qualitativa, bem como o questionário. A observação é o instrumento que mais fornece detalhes ao pesquisador, por basear-se na descrição e para tanto utilizar-se de todos os cinco sentidos humanos. (OLIVEIRA, 2010). Ela se concretiza com um planejamento correto do trabalho e preparação prévia do pesquisador/observador (LÜDKE; ANDRÉ, 1986).

O trabalho com projetos foi adotado como metodologia principal para o desenvolvimento das atividades de ensino e aprendizagem, tendo em vista que esta constitui uma das três principais formas em que a EA é abordada nas escolas da educação básica do Brasil (TRAJBER; MENDONÇA, 2006). Adiante, o projeto foi desenvolvido seguindo três etapas. Estas foram executadas obedecendo ao cronograma planejado em acordo com o calendário letivo da escola. As etapas começaram a ser executadas no quarto bimestre de 2015, iniciado em 5 de outubro. Quanto à culminância desse projeto, ficou planejada para o período entre o final de novembro e o início de dezembro, conforme a viabilidade das mudas para doação. A previsão da colheita dos frutos e partes vegetais da horta para a preparação da merenda escolar apontou para o início de 2016.

Na primeira etapa, durante os quinze minutos iniciais da aula de Ciências, foi realizada uma conversa com os alunos para propor trabalhar com o viveiro e a horta durante o final do ano escolar. Na aula seguinte foi possível discutir a atual situação ambiental da comunidade, em especial da própria escola e foi proposta uma produção textual individual sobre como os alunos veem o bairro onde moram, a fim de identificar se os mesmos tem consciência dos problemas que permeiam este local. Essa produção textual foi destinada a ser feita em casa. Em seguida, foram formados seis grupos de quatro a cinco componentes, que deveriam trabalhar juntos até o fim do ano. Foi pedido para que se voluntariassem alguns alunos a ficarem na escola depois das aulas para realização das medições do local escolhido para a construção do viveiro e da horta, e assim ser possível realizar a discussão sobre a viabilidade do número de canteiros e quais materiais utilizar para a construção dos mesmos.

Na segunda etapa os alunos foram orientados a fazerem uma pesquisa, com a finalidade de

elaborar uma lista com seis espécies de vegetais, três para horta e três para o viveiro. Para isso eles deveriam buscar informações sobre o tempo de germinação, quebra de dormência da semente, tempo para frutificação, importância ecológica (para as espécies do viveiro) e nutritiva (para as espécies da horta). Posteriormente, essas informações foram discutidas em sala de aula e serviram para escolha das espécies do viveiro e da horta, de acordo com a possibilidade de obtenção de cada uma delas. Depois de escolhidas, os grupos se responsabilizaram pelas sementes dos vegetais da horta. Quanto às sementes das espécies do viveiro, ficaram sob a responsabilidade da professora. Assim, foram colhidas e selecionadas espécies nativas da caatinga, de fácil germinação, como o angico, a catingueira (espécie ameaçada de extinção), ipê amarelo, o cajueiro e o jucá.

Na terceira etapa se deu a construção das estruturas e plantio de espécies vegetais. Como nas etapas anteriores, toda a turma trabalhou nessa etapa. Depois, para as atividades de manutenção dos espaços educadores (viveiro e horta), que incluem a aragem, a irrigação e controle (biológico) de pragas houve um rodízio destes alunos. Na aula seguinte a atividade de plantio os grupos foram orientados a produzirem pirâmides alimentares em cartazes, que seriam expostos para toda a escola, a fim de incentivar a comunidade escolar a ter hábitos alimentares saudáveis e se conscientizarem da importância do espaço verde recém-construído.

A culminância se deu com a doação das mudas para comunidade escolar, numa ação de incentivo a arborização local e preservação da caatinga, e com uma exposição de cartazes sobre pirâmide alimentar e uma alimentação saudável, realizada no refeitório. Esta exposição teve como público alvo a comunidade escolar. Foram expostas as atividades desenvolvidas e registradas nas etapas de desenvolvimento do projeto e seus resultados. Também foi aplicado um pequeno questionário sobre a visão que os alunos têm da escola e do atual estado dela e sobre o ambiente no qual ela se situa. Do mesmo modo, buscou saber sobre a importância que eles atribuem aos vegetais, em linhas gerais, e às plantas nativas da caatinga.

Quanto à avaliação, os alunos foram avaliados continuamente na medida em que desenvolveram as etapas. Todavia, também receberam notas pelas atividades devidamente executadas. Essas notas foram parte da média bimestral, referentes ao 4º bimestre na disciplina de Ciências. O projeto foi avaliado por meio da análise da produção textual e dos materiais como os cartazes, fichas das plantas e respostas do questionário. Assim como, pelo interesse e participação no processo, no decorrer das etapas cumpridas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO:

Com a sensibilização inicial do projeto, a direção e os docentes manifestaram aceitação com as atividades planejadas para este. Contudo, não houve efetiva participação dos demais docentes no

desenvolver das atividades. Um dos pontos que contribuíram para isso foi o tempo, que mostrou-se insuficiente para que todos pudessem cumprir com as atividades planejadas para o quarto bimestre e se envolver com o projeto. Outro fator, é que boa parte deles não possui formação que envolve a área ambiental. Assim, atribuem esse conhecimento àqueles docentes formados em Geografia e Ciências Biológicas. Isso corrobora com o descrito por Guimarães e colaboradores, quanto a essas dificuldades iniciais:

Ressalta-se que muitos professores desenvolvem na escola suas atribuições disciplinares e resistem às alterações sugeridas pelos documentos orientadores para a perspectiva interdisciplinar, continuando com programas estanques, enrijecidos, sem disposição de tempo para contribuir com o professor a quem coube o desenvolvimento dos projetos ambientais. Tal situação pode explicar as lamentações sobre a falta de apoio dos colegas e da administração escolar e a pouca valorização profissional, o que acaba por culminar no esvaziamento de um enfoque que poderia ser bem mais abrangente e profícuo (GUIMARÃES et al, 2012, p.82).

O próximo momento se deu no ato do contato com os alunos, durante a conversação da etapa inicial do projeto, onde alguns pontos foram abordados prioritariamente devido às dúvidas que emergiram dos próprios alunos, como “qual o local onde seria construído o espaço verde?” e “o que seria um viveiro educador?”. Nesta ocasião, a professora fez uma breve explicação sobre o viveiro, conceituando-o de acordo com o descrito por Lemos e Maranhão (2008). Seguiu-se com uma sugestão do local de construção do espaço verde. De acordo com ela, este deveria ser construído no espaço depois da quadra poliesportiva por ser um local bem delimitado e cercado. Contudo, essa sugestão não foi aceita por todos, sob a alegação de que as plantas poderiam ser prejudicadas com os jogos na quadra. Estes alunos sugeriram outro local, uma grande área não construída localizada ao lado do bloco da administração e do refeitório da escola, cujo acesso de estudantes não ocorre, por ser um local que não contém atrativos para eles. A sugestão dos alunos foi aceita por todos, com alguma resistência da própria professora, pois a área conta com grande exposição à luz solar, o que dificultaria a germinação e desenvolvimento de algumas espécies.

Para Oliveira (2006) a importância ao abordar o trabalho com projetos na construção do conhecimento escolar, está no que essa metodologia valoriza uma prática pedagógica que estimula a iniciativa dos alunos através da pesquisa, e além disso, desenvolve o respeito às diferenças devido à necessidade do trabalho em equipe, incentiva o desenvolvimento do saber ouvir e expressar-se, o falar em público e o pensamento crítico autônomo. Nessa primeira etapa, assim como nas demais, foram constatadas essas características. Esse foi um claro exemplo da flexibilidade do trabalho com projetos, que permite planejar e reajustar as ações de acordo com as necessidades.

As informações sobre as espécies vegetais pesquisadas na segunda etapa foram utilizadas para construir fichas com o perfil de cada uma destas espécies. Estas fichas foram reunidas em forma de livreto e deixadas sob a responsabilidade de uma aluna, para que os outros alunos

pudessem sempre consultar o material, caso surgisse alguma dúvida ou curiosidade. A escolha das espécies se deu concomitantemente a elaboração das fichas. Os alunos e a professora ponderaram quais as espécies que cada grupo poderia trazer. Foi decidido, em conjunto, que os alunos levariam as espécies para o plantio da horta. Cada grupo decidiu o que poderia levar. Foi combinado que as sementes das plantas do viveiro seriam encargo da professora, devido a maior dificuldade de obter e identificar corretamente as sementes das espécies nativas da caatinga. Observamos a importância das atividades grupais, mostrando uma responsabilidade compartilhada entre professora e alunos. Uma das implicações do exercício da cidadania, um dos objetivos do ensino fundamental, é participar interferindo criativamente na construção da sociedade, e também na noção de liberdade e de responsabilidade compartilhadas (BARBOSA; JÓFILI, 2004).

Na aula prática da terceira etapa, em que se realizou o plantio das espécies da horta e do viveiro no futuro espaço verde, se deu no dia 04 de novembro de 2015, no 4º e 5º horários de aulas. As atividades foram divididas entre os grupos, para que todos pudessem participar igualmente. Elas estão descritas na tabela 1.

Os grupos trouxeram sementes, adubo e ferramentas. Todas as atividades foram desenvolvidas sob a orientação da professora, com prévia explicação do passo a passo de cada uma ou sua função. A figura 1 mostra os alunos durante a aula de plantio e confecção de cartazes.



Figura 1: Alunos desenvolvendo algumas atividades previstas no projeto “Verde que quero ver”.

Os cartazes produzidos com as pirâmides alimentares em sala de aula expuseram bons exemplos de alimentação saudável e segurança alimentar, proporcionados pela horta escolar. Houve alguma competitividade pela produção da melhor pirâmide, os resultados foram surpreendentes na qualidade das imagens. Além das ilustrações dos grupos alimentares os alunos trouxeram informações relevantes sobre a importância e indicação de consumo de cada grupo de alimento. Este trabalho ficou exposto no refeitório da escola.

| ATIVIDADES |
|--|
| Confecção das plaquetas de identificação e preparo dos copinhos descartáveis |
| Preparação do solo |
| Separação das sementes e encher os copinhos com o solo |
| Semeadura |
| Arrumação dos canteiros e identificação das espécies |
| Regar os canteiros |

Tabela 1: Atividades realizadas por grupos na aula de plantio das espécies vegetais.

Os alunos mostraram iniciativa, como por exemplo, trouxeram as várias ferramentas para o trabalho, sem a professora solicitar; dois alunos contribuíram com conhecimentos sobre a qualidade do solo; vários notaram problemas ambientais e propuseram soluções, sem a interferência da professora. Isso pode também ser verificado através das respostas dos questionários. O trabalho em equipe uniu a turma em torno dos problemas e juntos buscaram as soluções. Quando durante a aula expositiva a professora perguntou o que foi positivo no projeto, uma das respostas foi que “todos puderam fazer juntos”, o que mostrou a união entre os grupos e a cooperação geral da turma. Assim, por meio da EA tem-se o desenvolvimento de uma conscientização focada no interesse do aluno pela preservação e construído de forma coletiva (CUBA, 2010).

Foram doadas aos alunos, pais de alunos, professores e demais funcionários trinta e duas plantas: vinte e cinco angicos, cinco catingueiras e dois ipês amarelos, que estavam em tamanho considerado adequado para a doação e transplante de muda. Essa doação ocorreu durante a culminância do projeto, onde a comunidade escolar pode verificar as informações colhidas pelos alunos e as atividades que eles desenvolveram. A figura 2 mostra algumas das plantas do viveiro educador que foram disponibilizadas para a doação, assim como algumas plantas da horta em seu crescimento.

Todo projeto se depara com dificuldades, superáveis ou não (MOURA; BARBOSA, 2013). Portanto, ao longo do ano letivo ocorreram muitos problemas decorrentes da falta de professores, ampliação da escola (que interditou metade das salas de aulas) e greve dos professores. Para exemplificar, as turmas do sétimo ano tiveram três professores diferentes de matemática; muitos períodos sem aulas devido à falta de professores e ampliação da escola, culminado em horários de aula ociosos. Assim, uma das consequências foi a inviabilidades, devido ao tempo, de cumprir com a proposta original do cronograma do projeto.



Figura 2: Espaço verde. A-B: parte das plantas da horta; C-D: plantas do viveiro educador.

Ao fim das atividades do ano letivo, um questionário foi respondido pela turma no dia 02 de dezembro, durante a aplicação das avaliações escritas bimestrais de matemática e artes. Foi reservado um tempo no horário da turma para a aplicação desse questionário. Os alunos foram esclarecidos que não teriam nota ao responderem e que os mesmos deveriam dar respostas sinceras, que representassem seu real pensamento sobre cada tema abordado.

Ao verificar as respostas nos questionários, elas revelaram que o nível de interesse dos alunos pelos assuntos relacionados ao meio ambiente é alto (figura 3), pois dezenove alunos responderam ter muito interesse e outros quatorze responderam que estavam razoavelmente interessados por esses assuntos. As atividades desenvolvidas despertaram a satisfação dos alunos, que foi observada durante as aulas e nas respostas do questionário. Pois, 28 alunos responderam que estavam muito satisfeitos com o desenvolvimento dessas atividades e outros 5 responderam estar razoavelmente satisfeitos. Além disso, o sentimento de responsabilidade pelo espaço verde e execução do projeto foi predominante. Tudo isso mostra que “o simples ato de plantar e cuidar do que foi plantado, atrelado à processos educativos, desde que devidamente conduzidos, pode despertar sentimentos de solidariedade, ética, coletividade e responsabilidade socioambiental” (LEMOS; MARANHÃO, 2008).

Para compreender se eles eram capazes de reconhecer uma atividade de Educação Ambiental foi perguntado se na escola onde eles estudavam havia alguma ação de Educação Ambiental. Vale mencionar que em nenhum momento durante o ano letivo a professora citou ou conceituou a Educação Ambiental para os alunos. As respostas obtidas revelam que trinta e um alunos assinalaram que há uma ação de educação ambiental na escola, e reconheceram o viveiro e a horta como recursos pertinentes a essa área. Também houve menção a coleta de lixo e a economia de energia. Presume-se que, com esses resultados, eles são capazes de identificar possíveis ações de EA no âmbito escolar.

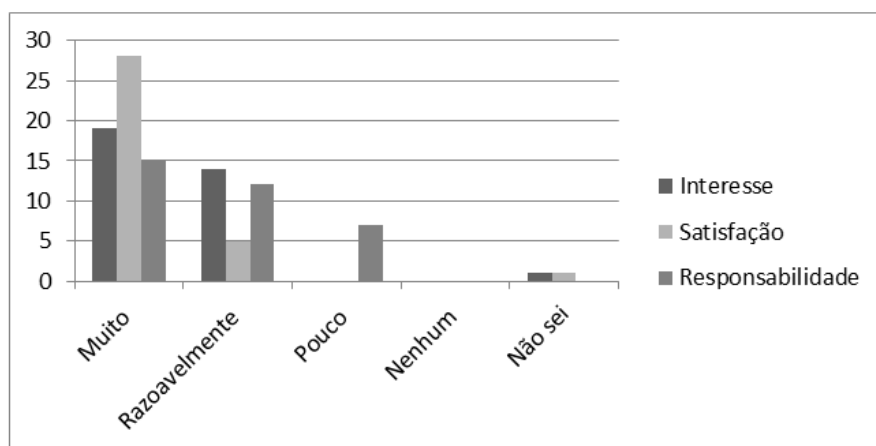


Figura 3: Nível de interesse, satisfação e responsabilidade quanto à construção e cuidado do espaço verde (horta e viveiro).

Os alunos sinalizaram que o projeto desenvolvido trouxe benefícios, os que apareceram com maior frequência referem-se a dois grandes grupos: a produção de alimentos e a melhoria do meio ambiente, que inclui arborização, produção de oxigênio, usos medicinais das plantas do viveiro. Houve outros benefícios citados com menor frequência, categorizados como: aprender a plantar; compreender o conteúdo sobre o reino das plantas e cooperação entre os alunos. Em livro sobre horta escolar, Frug e colaboradores (2013), destacam que o trabalho com a horta nas questões de EA promove importantes conhecimentos a respeito dos ciclos naturais e dos cuidados para mantê-los, trazendo a consciência em diversos aspectos que demonstram a essencialidade da natureza para nossas vidas e a importância de sua preservação. Do mesmo modo, o supracitado também aplica-se aos viveiros e outros espaços verdes. É verificável até aqui que “o que transforma uma estrutura simples, utilizada cotidianamente de forma despercebida, em uma estrutura cheia de significados e aprendizados, é a qualidade das relações que se mantém com ela e dentro dela” (LEMOS; MARANHÃO, 2008).

Para Lemos e Maranhão (2008) espaços como os viveiros passam a ter sua dimensão educadora exercida nesse movimento de construção coletiva, em que as diversas possibilidades de abordagem e aprendizagem são exploradas e organizadas com o intuito de despertar o espírito crítico. Algumas atitudes manifestaram uma sutil transformação no modo de como eles enxergavam os problemas da escola e indicaram esse espírito crítico. No questionário os alunos fizeram algumas sugestões, das quais se destacam: aumentar a horta e o viveiro; colocar um portão ou cercado, protegendo o local; incluir as outras turmas no projeto, para terem a responsabilidade de zelarem o espaço verde; aumentar a responsabilidade dos alunos em cuidar do local. São todas essas, sugestões referentes à estrutura e aos cuidados desse local. Os alunos recolheram todo o lixo produzido por eles durante as atividades e propuseram e realizaram o reaproveitamento da água que estava sendo desperdiçada pelo bebedouro quebrado da escola.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados demonstram que mesmo mediante desafios, projetos como o relatado aqui podem ser replicados em qualquer escola e trazem um resultado recompensador nos campos pedagógico, social, ambiental e da saúde, não necessitando de grandes espaços ou dispendiosos recursos financeiros.

Inicialmente, os alunos ficaram entusiasmados com o projeto, especialmente por ser algo que apenas a turma deles iria realizar na escola. Porém, até mesmo os alunos de outras turmas mostraram interesse em participar cuidando da estrutura ou dando sugestões quanto às espécies que poderiam ser plantadas.

As plantas da horta eram mais familiares aos alunos, por estarem mais presentes no seu cotidiano. Por isso, a grande maioria deles mostrou desconhecimento das espécies nativas da Caatinga, com exceção de dois alunos que já residiram em cidades do interior, onde a Caatinga é dominante. Assim, o viveiro contribuiu para o contato com espécies arbórea da Caatinga e para que os alunos conhecessem sua importância no ambiente.

A perspectiva deste estudo é de que ele cresça, levando em consideração algumas das sugestões apresentadas aqui pelos alunos participantes. Para isso, conta com a continuidade do projeto na escola, de modo a ser permanente. A princípio, ele será reiniciado com uma nova turma no ano letivo de 2016, onde serão buscados meios de superar as dificuldades e sanar os problemas encontrados na execução do atual projeto.

REFERÊNCIAS

- ARRUDA, E.H.P.; PUERTAS, T.R.; SANTOS, G.P.; LEÃO, M.F. Horta orgânica escolar: alternativa de educação ambiental e possibilidade de produção de alimentos saudáveis e medicamentos fitoterápicos. *Anais do 13º Simpósio Brasileiro de Educação Química*. Fortaleza-Ceará, 05 a 07 ago. 2015. Disponível em: < <http://www.abq.org.br/simpequi/2015/trabalhos/90/6929-18367.html> > Acessado em 10 jan. 2016
- ASSMANN, S. M.; CECCON, S. O que fazem as escolas que dizem fazer Educação Ambiental? Perfil dos professores nas escolas de ensino básico de Dourados-MS. *Enciclopédia Biosfera*, Centro Científico Conhecer - Goiânia, v.11, n.20; p. 579-591, 2015.
- BARBOSA, Rejane Martins Novais; JÓFILI, Zélia Maria Soares. Aprendizagem cooperativa e ensino de Química – parceria que dá certo. *Ciência e Educação*, v. 10, n. 1, p. 55-61, 2004.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. *Programa Município Educadores*

Sustentáveis /Programa Nacional de Educação Ambiental. 2. ed. Brasília, DF, 2005. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/estruturas/educamb/_arquivos/mes_cartilha.pdf>Acessado em: 03 fev. 2014.

CASTRO, Rogério Paiva. Educação Ambiental no ensino fundamental brasileiro: um processo acelerado de expansão. *Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental*, v. 20, 2008

CUBA, Marcos Antônio. Educação Ambiental nas Escolas. *ECCOM*, v. 1, n. 2, p. 23-31, jul./dez., 2010

FREITAS, M. R.; MACEDO, R. L. G.; FERREIRA, E. B.; BUSCARIOLI, G. N. R. Da teoria à ação: materiais didáticos em percepção ambiental. *Educação Ambiental em Ação*, n.30, 2009.

FRUG, Amanda; HELVÉCIO, Bruno; CIOLA, Lucas; WEBB, Peter. Horta escolar: uma sala de aula ao ar livre. Embu das Artes, SP: Sociedade Ecológica Amigos de Embu, 2013.

GONZALEZ, L. T. V.; TOZONI-REIS, M. F. C.; DINIZ, R. E. S. Educação Ambiental na comunidade: uma proposta de pesquisa-ação. *Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental*, v.18, 2007.

JACOBI, Pedro. Educação Ambiental, cidadania e sustentabilidade. *Cadernos de Pesquisa*, n. 118, p. 189-205, 2003.

LEMOS, G. N.; MARANHÃO, R. R. O Viveiro Educador como espaço para a Educação Ambiental. *ambientalmente sustentable*, 2008, v.2, n. 6, p. 173 - 19, 2008.

LOUREIRO, C. F. B. *Trajetórias e fundamentos da Educação Ambiental*. 4.ed. São Paulo: Cortez, 2012.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. *Pesquisa em educação: abordagens qualitativas*. São Paulo: EPU, 1986.

MOURA, Dácio G.; BARBOSA, Eduardo F. *Trabalhando com projetos: planejamento e gestão de projetos educacionais*. 8. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2013.

OLIVEIRA, Almir Almeida de. Observação e entrevista em pesquisa qualitativa. *Revista FACEVV*, n. 4, p. 22-27, 2010.

OLIVEIRA, Cacilda Lages. *Significado e contribuições da afetividade, no contexto da Metodologia*

de Projetos, na Educação Básica. 2006. Dissertação de mestrado, CEFET-MG, Belo Horizonte-MG, 2006.

SANTOS, Maria Odete da Cruz; GOULART, Maíra Figueiredo. Vivência do desenvolvimento de uma horta escolar com alunos ingressantes no ensino fundamental. *Revista de Educação Ambiental*. 2014. Disponível em: < <http://www.revistaea.org/artigo.php?idartigo=2243>> Acessado 02 jan. 2016.

TRAJBER, Raquel; MENDONÇA, Patrícia Ramos (Org.). *O que fazem as escolas que dizem que fazem educação ambiental?* Brasília: SECAD; UNESCO, 2006.

VEIGA, A.; AMORIM, E.; BLANCO, M. *Um retrato da presença da educação ambiental no ensino fundamental brasileiro: o percurso de um processo acelerado de expansão*. Brasília: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira, 2005.

ANÁLISE DOS TRABALHOS PUBLICADOS NOS ENCONTROS SERGIPANO DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL COM ÊNFASE NA EDUCAÇÃO AMBIENTAL FORMAL

Maria Flaviane Almeida SILVA

Graduanda em Ciências Biológicas pela Universidade Federal de Sergipe – Campus Itabaiana
flavianesilvaufs@gmail.com

Benjamin Leonardo Alves WHITE

Professor Dr. visitante da Universidade Federal de Sergipe – Departamento de Biociência;
benjmk@hotmail.com

RESUMO

O conhecimento sobre as atividades de EA que atualmente estão sendo aplicadas em uma determinada região é essencial para a realização de uma análise crítica, indicando os pontos positivos, negativos e os temas que merecem uma maior abordagem. Sendo assim, o presente trabalho tem por objetivo descrever o “estado da arte” dos trabalhos publicados nas cinco edições (2008, 2009, 2011, 2013 e 2015) do Encontro Sergipano de Educação Ambiental (ESEA), referente à temática Educação Ambiental Formal (EAF). Para tal, todos os trabalhos publicados nos eventos foram obtidos a partir dos CDs dos anais e, posteriormente, analisados. Os mesmos foram classificados de acordo com os seguintes critérios: instituições em que os autores estão vinculados; objeto de estudo; foco central da pesquisa; instrumento para coleta de dados; e o local onde a pesquisa foi realizada. Os resultados mostraram que, de um total de 56 trabalhos sobre EAF, o foco temático com maior destaque foi a categoria “recurso didático para a aplicação da EA”, sendo a “análise documental” a principal metodologia adotada. Além disso, a maioria das pesquisas tiveram como objeto de estudo alunos da Educação Básica, sendo que grande parte dos mesmos foram realizados em escolas públicas de municípios do estado de Sergipe. A instituição com maior participação de autores foi a Universidade Federal de Sergipe. Através da análise dos dados obtidos, é possível observar diversas vertentes presentes na EAF no contexto educacional das escolas, possibilitando o conhecimento e a divulgação dos trabalhos desenvolvidos nessa temática. Espera-se que os resultados possam servir de base para o delineamento de futuros estudos envolvendo a EA nas escolas.

Palavras- Chave: Escolas; Estado da arte; Meio Ambiente.

ABSTRACT

Knowledge of the Environmental Education (EE) activities that are currently being applied in a given region is essential to perform a analysis, indicating the positives and negatives aspects and the issues that deserve further discussion. This study aims to describe the "state of the art" of the papers

published in five editions (2008, 2009, 2011, 2013 and 2015) of the “Encontro Sergipano de Educação Ambiental” (ESEA), about the theme Formal Environmental Education (FEE). To this end, all works published in the events were obtained from the proceedings CDs and analyzed. They were classified according to the following criteria: institution from the first authors; study object; central theme of the research; instrument for data collection; and where the research was carried out. The results showed that of 56 work about FEE, the central theme most prominently was the category "tools for the application of EE", and the "document review" was the main methodology used. Moreover, most research had “students from Basic Education” as study object, and were carried out in public schools of Sergipe municipalities. The institution with the highest author participation was the Federal University of Sergipe. By analyzing the obtained data, it is possible to observe several aspects present in the FEE studies, increasing the knowledge and dissemination of the work done in this area. It is expected that the results can be used as basis for the design of future studies applying EE in schools.

Key-words: Schools; State of the art; Environment.

INTRODUÇÃO

Em meio ao desenvolvimento tecnológico desenfreado no qual a sociedade contemporânea está inserida, onde o consumismo se confronta com a ideia de uso consciente dos recursos naturais, emerge a necessidade do ensino de ciências com abordagens educacionais e ecológicas a fim de conscientizar as pessoas sobre esta problemática. É essencial que o cidadão tenha ciência da escassez dos recursos naturais, do que é desenvolvimento sustentável, além de estarem alertar para as possíveis consequências advindas de suas práticas no meio ambiental. Todo esse aprendizado é imprescindível para a formação de indivíduos socialmente críticos e responsáveis em relação à sua conduta no espaço em que estão inseridos.

Embora o conceito da Educação Ambiental (EA) já vem sendo trabalhado desde o final do século XIX através dos trabalhos de Patrick Geddes (considerado o pai da EA), no Brasil, o termo passou a ser utilizado com maior frequência apenas na década de 70, à medida que movimentos ambientalistas passaram a exercer um papel fundamental na criação de políticas públicas voltadas para a questão ambiental (Dias, 2004). Posteriormente, com a sanção da Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA) (Lei 9.795/99), tornou-se exigências a aplicação da EA fora e dentro das escolas.

A EA Formal compreende aquela que é desenvolvida no ambiente escolar, sendo aplicada nas instituições públicas e privadas e como prática educativa integrada, contínua, permanente, inter e transdisciplinar, em todos os níveis e modalidades educacionais. De acordo com a PNEA, a

educação básica, superior, especial, profissional, e de jovens e adultos (EJA), devem adotar conteúdos relacionados ao meio ambiente e à formação de hábitos e atitudes pessoais e coletivas que preservem a qualidade de vida e os recursos naturais do país e do planeta.

Apesar dos avanços teóricos e práticos da EA nas últimas décadas, a sociedade ainda encontra-se muito distantes da aplicação de um modelo de desenvolvimento que seja sustentável. É primordial que a sociedade e as escolas reflitam sobre os problemas ambientais e as dificuldades no ensino da EA. É essencial um sistema de educação que responda a essa recente realidade global e complexa, e que dê uma resposta adequada a seus problemas (Baum e Povaluk, 2012).

Neste âmbito, diversos eventos relacionados à temática EA vem sendo realizados todos os anos e em diversos estados do Brasil e do mundo. No estado de Sergipe, acontece desde o ano de 2008, o Encontro Sergipano de Educação Ambiental (ESEA), evento promovido pela Pró-reitora de extensão e assuntos comunitários da Universidade Federal de Sergipe, que tem por objetivo divulgar trabalhos relacionados à temática EA.

Uma análise do “estado da arte” sobre os trabalhos desenvolvidos na área da Educação Ambiental, é de extrema importância a fim de que toda grande diversidade de experiências práticas possa ser organizada e sistematizada a partir de uma análise rigorosa, produzindo conhecimentos na área em questão. A correta interpretação e análise destes trabalhos e de seus conhecimentos gerados permitem avaliar e redirecionar as futuras práticas educativas, além de enfrentar interpretações ingênuas, os modismos e as perspectivas pragmáticas (Kawasaki et al., 2009). O conhecimento sobre as atividades de EA que atualmente estão sendo aplicadas em uma determinada região é essencial para a realização de uma análise crítica, indicando os pontos positivos, negativos e os temas que merecem uma maior abordagem.

De acordo com Ferreira (2002) trabalhos científicos que descrevem o “estado da arte” apresentam caráter bibliográfico, procurando mapear e debater as produções acadêmicas através de uma metodologia inventariante e descritiva em relação ao tema investigado.

Sendo assim, o presente trabalho tem por objetivo identificar as tendências de pesquisas na área de EA Formal, através de uma descrição do “estado da arte” dos artigos publicados nos anais dos Encontros Sergipano de Educação Ambiental (ESEA). O conhecimento gerado servirá de base para um posterior delineamento de atividades específicas de EA que contribuam com o seu aprimoramento teórico e prático.

MATERIAIS E MÉTODOS

A técnica utilizada para o desenvolvimento deste trabalho baseou-se na abordagem quantitativa dos trabalhos publicados nos anais das cinco edições do ESEA (2008, 2009, 2011,

2013, 2015) referente ao eixo EA Formal. Esse evento, de âmbito local, tem a intenção de divulgar o que está sendo pesquisado nos seguintes eixos: educação ambiental formal; educação ambiental informal; formação de professores em educação ambiental; pesquisa em educação ambiental; diversidade e metodologias para educação ambiental. Todas as suas edições ocorreram na Universidade Federal de Sergipe, Campus de São Cristóvão.

Com base na leitura dos trabalhos, os mesmos foram classificados de acordo com a instituição de vinculação do primeiro autor; com base no foco central do estudo; nos instrumentos metodológicos para a coleta de dados; município e estado onde foi desenvolvida a pesquisa; e com relação ao objeto de estudo.

O Foco central do estudo especifica o tema ou assunto objeto de investigação. Os trabalhos foram classificados nas seguintes categorias:

- Recurso didático para a aplicação da Educação Ambiental Formal: trabalhos que realizam uma abordagem sobre o uso das ferramentas utilizadas pelo professor para facilitar o processo ensino-aprendizagem da EA;
- Prática docente desenvolvida em sala de aula: trabalhos construídos a partir da reflexão e análise da prática docente.
- Concepção de alunos: trabalhos que buscam investigar o conhecimento dos alunos ou a sua visão de determinadas situações com enfoque na EA.
- Concepção de professores: trabalhos que investigam o ponto de vista dos professores, suas opiniões, seus conhecimentos.

Para a avaliação dos instrumentos metodológicos empregados nos artigos, utilizaram-se as seguintes classes: análise documental; diário de campo; análise documental e diário de campo; questionário; diário de campo e entrevista; diário de campo e questionário; análise documental, entrevista e questionário; questionário e diário de campo; entrevista e questionário; questionário e análise documental.

Com relação ao objeto de estudo, foram definidas as seguintes categorias: alunos do ensino básico; professores; alunos e professores; alunos de curso técnico; comunidade em geral; e alunos de ensino superior.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Ao total, 56 trabalhos publicados nos anais do ESEA referentes ao eixo EA formal foram analisados. A maioria dos trabalhos (39%) tiveram seu foco temático classificado como “recurso didático para a aplicação da EA”, seguido pelo tema “práticas docentes desenvolvidas em sala de

aula” (36%). Trabalhos que envolveram a concepção de alunos ou professores responderam, em conjunto, por 25% das publicações. Em sua maioria, os artigos tinham como abordagem problemáticas vivenciadas na realidade cotidiana do aluno (Tabela 1).

O fato do principal foco temático ter sido “recurso didático para a aplicação da EA”, indica que os professores estão levando, cada vez mais, novos recursos para sala de aula, inserindo novos elementos que poderão facilitar a compreensão do conteúdo pelo aluno, sendo também uma forma de dinamizar o modo de ensino, tornando o ambiente escolar e os conteúdos mais atrativos. Desse modo, os alunos se integram com maior facilidade a proposta do docente. De acordo com Magalhães (2012), a aplicação de recursos didáticos é importante, pois evitam que as aulas tornem-se monótonas e rotineiras, tornando a aprendizagem viável, significativa e acessível.

Mesmo com os esforços dos professores em inovar na sala de aula, a falta de recursos e auxílios como livros didáticos especializados, constitui-se outra barreira, aparentemente intransponível. Algumas publicações que chegam aos professores apresentam-se impregnadas de uma visão preservacionista exclusiva, ingênua e desatualizada cientificamente, que ainda confundem ecologia com Educação Ambiental (Dias, 2004).

Trabalhos de EA envolvendo a prática docente tem se tornado cada vez mais comuns. Seus objetivos são refletir sobre as práticas de ensino de educação ambiental, determinando seus princípios e finalidades (Hansen, 2003). Medina (2002) destaca a importância de estudos de EA em que os docentes refletem acerca do que aplicaram em sala de aula, visando analisar quais foram as falhas, o que não deu certo, o que pode ser melhorado e quais os quesitos em que obteve resposta satisfatória.

Com relação aos aspectos metodológicos, ou seja, os instrumentos utilizados na coleta de dados, destacam-se as pesquisas produzidas a partir da análise documental (30%), seguido por trabalhos desenvolvidos através de diário de campo (23%), por aqueles que utilizaram tanto da análise documental quanto o diário de campo (18%) e por estudos que envolveram a aplicação de questionários (9%). Os estudos restantes (20%) foram classificados em outras sete distintas categorias.

Tal resultado demonstra a importância da análise documental para o desenvolvimento de pesquisas, assim como a realização de atividades de campo. De acordo com Sá-Silva et al. (2009), a prática da análise documental é fundamental já que é rica em informações que possibilita o seu uso em várias áreas das ciências humanas e sociais, visto que, permite o entendimento do objeto a partir da compreensão de uma contextualização histórica e sociocultural. Para Fonseca (2002), a atividade de campo caracteriza-se como uma metodologia que tende a ser eficiente, já que abrange a visualização dos acontecimentos em campo além de uma pesquisa bibliográfica e/ ou documental,

ou seja tende a ser completa e atender ao máximo o objetivo do pesquisador.

O terceiro ponto de avaliação foi com relação ao objeto de estudo dos artigos. As pesquisas realizadas com alunos do ensino básico foram as principais (57%), seguidas por estudos tendo os professores como objeto de estudo (18%) e professores e alunos em conjunto (9%). Demais classes que tiveram menor representação foram “alunos de curso técnico”, “comunidade em geral” e “alunos de ensino superior”, que juntas representando 16% do total dos trabalhos.

De acordo com Martins e Frota (2009), a EA no ensino fundamental é importante para desenvolver entre os alunos a consciência ambiental, permitindo a formação de indivíduos autônomos e críticos. O aluno tendo, desde cedo, noções sobre a problemática ambiental e das práticas cotidianas que podem alterar o ambiente em que vive, torna-se ecologicamente consciente e capaz de conscientizar seus pais, familiares, pessoas do seu convívio social e, futuramente, até seus próprios filhos. De acordo com Narcizo (2009), é importante que as crianças aprendam que a responsabilidade é de todos, que os atos de cada um refletem sobre o futuro da humanidade.

O quarto ponto avaliado foi a instituição de origem do primeiro autor que desenvolveu o trabalho. A maioria (55%) foi escrito por alunos e docentes da Universidade Federal de Sergipe (UFS). Três trabalhos foram escritos por discentes da Universidade Federal de Alagoas e outros dois por discentes da Universidade de São Paulo. Na categoria “outas” foram inclusas 20 instituições de ensino superior distintas, sendo apenas 4 delas instituições de ensino privado.

Os resultados não surpreendem, já que, por ser um evento local, a grande maioria dos trabalhos foram escritos por professores e/ou estudantes da UFS. Porém, a participação de membros das entidades de ensino superior privado atuantes no estado de Sergipe deixa a desejar, levando a questionar se as mesmas estão incentivando seus alunos a desenvolverem pesquisas na temática da EA.

O último ponto observado foi a área de estudo (município) onde a pesquisa foi desenvolvida. A capital do estado de Sergipe, Aracaju, foi a primeira desta categoria (27%), seguida pelo município de São Cristóvão (16%) e Itabaiana (7%). Trabalhos que não tinham uma área de estudo propriamente dita, a exemplo de alguns artigos de revisão, foram inseridos na categoria “ausente” (23%).

Percebe-se, claramente, a centralização das atividades de EA voltadas para os grandes centros urbanos do estado. A presença de campus da UFS nos municípios de São Cristóvão e Itabaiana deve ter sido responsável pelo desenvolvimento de estudos de EA nestes respectivos municípios. Outros 15 municípios (27%), foram categorizados na classe “outros”, sendo que 9 no estado de Sergipe e o restante nos estados da Bahia, Alagoas e Paraíba.

Tabela 1 – Categorização dos trabalhos publicados nos anais dos Encontros Sergipano de Educação Ambiental, do eixo Educação Ambiental Formal.

| <i>Eixos da análise das publicações resultantes do ESEA</i> | <i>Classes adotadas</i> | <i>Número de trabalhos</i> |
|---|---|----------------------------|
| Foco temático da pesquisa | Recurso didático para aplicação da EA: | 22 |
| | Prática docente desenvolvida em sala de aula: | 20 |
| | Concepção de Aluno: | 8 |
| | Concepção de professor: | 6 |
| | TOTAL | 56 |
| Instrumentos para obtenção dos dados | Análise documental: | 17 |
| | Diário de campo: | 13 |
| | Análise documental e diário de campo: | 10 |
| | Questionário: | 5 |
| | Diário de campo e entrevista: | 2 |
| | Diário de campo e questionário: | 2 |
| | Análise documental entrevista e questionário: | 2 |
| | Questionário e diário de campo: | 2 |
| | Entrevista e questionário: | 1 |
| | Questionário e análise documental: | 1 |
| | Diário de campo entrevista e questionário: | 1 |
| TOTAL | 56 | |
| Objeto de estudo | Alunos do ensino básico: | 32 |
| | Professores: | 10 |
| | Alunos e professores: | 5 |
| | Alunos de curso técnico: | 3 |
| | Comunidade em geral: | 3 |
| | Alunos de ensino superior: | 3 |
| TOTAL | 56 | |
| Instituição do primeiro autor | Universidade Federal de Sergipe: | 31 |
| | Universidade Estadual de Alagoas: | 3 |
| | Universidade de São Paulo: | 2 |
| | Outras: | 20 |
| TOTAL | 56 | |
| Área de estudo (município) | Aracaju: | 15 |
| | São Cristóvão: | 9 |
| | Itabaiana: | 4 |
| | Ausente: | 13 |
| | Outros: | 15 |
| | TOTAL | 56 |

Fonte: Elaboração pelos próprios autores.

A Educação Ambiental Formal trabalhada nos encontros do ESEA, representa um meio para a articulação de propostas condizentes com o ensino desse tema, constituindo um modo para divulgação de alternativas, a fim de serem socializadas nas instituições de ensino e serem aplicadas em problemas reconhecidos na realidade cotidiana dos discentes envolvidos. Espera-se que os dados obtidos através desse estudo possam servir de base para o eficiente delineamento de futuros estudos e projetos de pesquisa envolvendo a EA.

CONCLUSÕES

A Educação Ambiental constitui uma temática de suma importância para discussão de problemas ambientais e sociais que afetam a sociedade em geral. Uma avaliação do estado da arte dos trabalhos que vêm sendo desenvolvidos nesta temática constitui um passo essencial a fim de determinar pontos positivos e negativos que podem servir de base para o desenvolvimento de futuros estudos.

Com base na análise realizada, a maioria dos trabalhos publicados nos anais do ESEA tiveram como foco central a aplicação de recursos didáticos no ensino da EA. A metodologia mais utilizada foi a análise documental e o público alvo foram os alunos do ensino fundamental. A grande maioria dos trabalhos foram desenvolvidos por alunos e docentes da Universidade Federal de Sergipe, sendo a principal área de estudo as escolas do município de Aracaju.

Os resultados advindos deste trabalho podem ser utilizadas como uma ferramenta para o aprimoramento de práticas metodológicas para a aplicação da EA formal em um contexto geral. Sugere-se que as práticas de EA no estado de Sergipe sejam mais descentralizadas e abranjam uma maior quantidade de municípios, principalmente os mais distantes dos centros urbanos. As instituições de ensino superior privado do estado também devem incentivar seus alunos e professores a desenvolverem trabalhos com foco temático na EA. Somente com uma maior participação da comunidade acadêmica será possível desenvolver, aprimorar e aplicar novas metodologias voltadas ao emprego da EA no ambiente escolar.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BAUM, M.; POVALUK, M. A Educação Ambiental nas Escolas Públicas Municipais de Rio Negrinho, SC. *Saúde e Meio Ambiente*. v. 1, n. 1, 2012, p. 38-52.
- DIAS, G. F. *Educação ambiental: princípios e práticas*. 9. ed. São Paulo, SP: Gaia, 2004. 551 p.
- FERREIRA, N. S. A. As pesquisas denominadas “estado da arte”. *Educação & sociedade*, v. 23, n. 79, p. 257-272, 2002.

- FONSECA, J. J. S. *Metodologia da pesquisa científica*. Fortaleza: UEC, 2002.
- HANSEN, K. S. Metodologias de ensino da Educação Ambiental no âmbito da Educação Infantil. *Revista Educação Ambiental em Ação*, n. 43, ano XI, Novo Hamburgo, RS, 2003.
- KAWASAKI, C. M.; CARVALHO, L. M. Tendências da pesquisa em Educação Ambiental. *Educação em Revista*, v.25, n. 3, p.143-157, 2009.
- MAGALHÃES, A. C. *A função dos recursos didáticos na prática pedagógica: uma reflexão*. 2012. Online, disponível em: <<http://www.webartigos.com/artigos/a-funcao-dos-recursos-didaticos-na-pratica-pedagogica-uma-reflexao/83729/>> Acesso em: 26/02/2016.
- MARTINS, M. C; FROTA, P. R. O. Tendências de Educação Ambiental entre os professores da escola municipal Jorge Bif - Siderópolis/SC. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação e Ciência, 7, 2000, Florianópolis. *Anais...* Florianópolis, 2000.
- MEDINA, N. M. Formação de multiplicadores para Educação Ambiental. In: PEDRINI, A. G. (Org.). *O Contrato Social da Ciência, unindo saberes na Educação Ambiental*. Petrópolis: Vozes, p. 47-70, 2002.
- NARCIZO, K. R. S. Uma análise sobre a importância de trabalhar educação ambiental nas escolas. *Revista eletrônica Mestrado em Educação Ambiental*, v. 22, n.1, p. 86-94, 2009.

O SOFTWARE EDUCATIVO NO ENSINO DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL

Flávia Tiburtino de Andrade SALES⁵
. Mestranda no Curso de Mestrado Acadêmico em Ensino pela UERN
flaviatiburtino@hotmail.com

Maria do Socorro da Silva BATISTA
Docente no curso de Mestrado Acadêmico em Ensino pela UERN
msbatista-@hotmail.com

RESUMO

O avanço tecnocientífico vem provocando diversas transformações socioeconômicas e ambientais. Sofremos com os impactos negativos causados ao ambiente devido a exploração humana da natureza. Neste contexto, surge a Educação Ambiental (EA) como estratégia de transformação de valores e de comportamentos em prol de um ambiente socioecologicamente equilibrado. As práticas fomentadoras de EA têm prevalecido sempre em torno das mesmas atividades pouco diversificadas, no entanto, a criação e ascensão das novas tecnologias da informação e da comunicação (NTIC), têm aberto novos horizontes, e devem ser usadas a favor do ensino de EA nas escolas, mas é preciso que os professores sejam capacitados para o uso das mesmas. Considerando esta necessidade e a carência de materiais pedagógicos, relacionados à temática ambiental que abordem a realidade local, objetivou-se trazer um relato de experiência sobre o processo de capacitação de professores do ensino fundamental no uso e integração de softwares educativos ao processo de ensino e aprendizagem de EA. Tratou-se de uma pesquisa-ação de natureza qualitativa, desenvolvida com professores do Ensino Fundamental. Para coleta dos dados utilizou-se de questionário, entrevista semiestruturada e observação participante. O curso com duração de dez horas teve por objetivo ensinar os professores a produzirem autonomamente materiais pedagógicos aplicados ao ensino de EA, a partir do software Jclíc. Parte dos educadores (57,1%) possuíam formação em EA e 85,7% afirmaram trabalhar EA em suas aulas, destes, 42,9% enfrentam dificuldades em sua implementação. Nenhum professor havia utilizado algum tipo de software para ensinar EA. Percebeu-se uma necessidade dos professores por materiais pedagógicos relacionados à EA que retratassem a realidade local. Portanto, o curso atingiu seus objetivos capacitando-os a produzirem autonomamente softwares educativos relacionados à temática, assim como, incentivando-os a dinamizarem suas aulas com a integração dos softwares produzidos ao processo de ensino e aprendizagem.

Palavras-chaves: Ensino, Educação Ambiental, TIC's.

⁵ Licenciada em Ciências Biológicas

RESUMEN

El avance técnico científico ha dado lugar a varios cambios socio-económicos y ambientales. Sufrimos con los impactos negativos causados al ambiente debido a la explotación humana de la naturaleza. En este contexto, surge la educación ambiental (EA) como una estrategia de transformación de los valores y de comportamiento en apoyo el equilibrio socio-ecológico. La creación y el auge de las nuevas tecnologías de la información y de comunicación (TIC) han abierto nuevos horizontes y deben ser utilizadas a favor de la enseñanza de EA en las escuelas, pero es necesario que los profesores sean capacitados para utilizarlas. Así, tenemos como objetivo realizar un relato de experiencia sobre el proceso de formación de maestros de escuelas primarias en el uso e integración de software educativo para el proceso de enseñanza y aprendizaje de EA. Esta fue una investigación-acción cualitativa, desarrollada con los maestros de la escuela primaria. Para la colecta de datos se utilizó el cuestionario, entrevistas semiestructuradas y observación participante. El curso con duración de diez horas tuvo el objetivo de enseñar a los profesores a producir independientemente material educativo aplicado a la enseñanza de la EA, por medio del software Jclíc. Parte de los educadores (57,1%) tenían formación en EA y el 85,7% dijeron que trabajan con EA en sus clases, de éstos, 42,9% tienen dificultades en su implementación. Ningún maestro había usado algún tipo de software para enseñar EA. Se observó la necesidad de los maestros por materiales didácticos relacionados con la EA que reflejen la realidad local. Por lo tanto, el curso logró sus objetivos los capacitando a producir de forma independiente software educativo relacionado con el tema, así como animarlos a optimizar sus clases mediante la integración del software producido al proceso de enseñanza y aprendizaje.

Palabras-clave: Enseñanza, Educación Ambiental, TIC

INTRODUÇÃO

A sociedade atual tem sido marcada por profundas transformações proporcionadas pelo avanço científico e tecnológico, que favoreceu o desenvolvimento socioeconômico, o acesso rápido e ilimitado as informações, a quebra de modelos e paradigmas, a mudança de valores, mas também, a intensificação dos danos ambientais. Ouvimos, vemos e sofremos, constantemente, os impactos negativos causados ao ambiente através da desenfreada exploração da natureza pela humanidade na busca por acumular, cada vez mais, maiores riquezas.

Diante deste quadro, inúmeras estratégias estão sendo desenvolvidas em prol de um ambiente socioecologicamente equilibrado. São fóruns, congressos, conferências, práticas de produção sustentável, produção agroecológica, logística reversa e, dentre tantas outras, as práticas de Educação Ambiental, que segundo Rodrigues e Colesanti (2008), estão sendo intensificadas no

intuito de conscientizar a população da realidade e da responsabilidade, individual e coletiva, para com o meio ambiente.

A educação ambiental tem uma abordagem bem recente. Segundo Lima (2011), a sociedade mundial passou a se interessar e debater questões relacionadas à educação ambiental de modo mais intenso e sistemático a partir de 1970, pelo fato dos impactos ambientais, produzidos pela Segunda Guerra Mundial e pelo desenvolvimento econômico-social pós-guerra, tornarem-se perceptivelmente mais intensos e destrutivos. É neste contexto que surge a educação ambiental como estratégia de transformação de valores e de comportamentos da sociedade consumista e do atual modelo de desenvolvimento econômico.

Assim, nas últimas décadas a educação ambiental, seja de maneira formal, informal e/ou não formal, vem sendo desenvolvida com êxito por diversos setores da sociedade, como instituições educacionais, entidades não governamentais, indústrias e empresas. No entanto, Rodrigues e Colesanti (2008) observam que as práticas fomentadoras de educação ambiental têm prevalecido sempre em torno das mesmas atividades pouco diversificadas, tais como: inclusão de temas ambientais no ensino básico por meio de programas institucionais voltados à educação ambiental; formação de pessoal, por meio da inserção de disciplinas relacionadas ao tema, nos cursos de graduação; criação de cursos de pós-graduação, *stricto e latu sensu*, com temáticas ambientais para complementar e atualizar a formação tradicional dos cursos de graduação; e a elaboração de materiais didáticos, multimídia ou impressos, para a educação ambiental.

Mediante a criação e ascensão das novas tecnologias da informação e da comunicação (NTIC), novos horizontes estão sendo abertos para a educação ambiental. A informática juntamente com a acessibilidade da internet democratizou o acesso ao conhecimento e a informação e, conforme Rodrigues e Colesanti (2008), tem proporcionado a disseminação dos princípios da educação ambiental em redes e *sites na web*, através de vídeos, imagens, pesquisas, fóruns, animações, entrevistas e materiais pedagógicos referentes à discussão. Tais recursos tecnológicos também devem ser usados a favor do ensino de educação ambiental nas escolas. Para Caetano (2012), existe uma vastidão de possibilidades ao utilizar a tecnologia no âmbito educacional, que vão desde pesquisa nos sites de busca na internet ao aprendizado através de softwares educacionais. Do ponto de vista de Sato (2002), ao ensinar educação ambiental é preciso abandonar os modelos tradicionais e inovar por meio de metodologias criativas e novas alternativas.

Não desconhecemos o fato de que até existe interesse e curiosidade por parte dos educadores para inserir estes recursos tecnológicos no processo de ensino e aprendizagem. No entanto, Caetano (2012) ressalta que apesar de nas últimas décadas ter havido uma crescente inserção tecnológica na realidade escolar, a utilização desta tem tido pouca intencionalidade educativa e isto tem reduzido

sua potencialidade pedagógica. Sob esta perspectiva Kenski (2003), alerta para a necessidade de o professor conseguir enxergar as possibilidades e limitações das NTIC para poder selecioná-las da maneira mais adequada a sua realidade e, assim, desenvolver uma didática diferenciada. Mas, para que o potencial pedagógico das novas tecnologias da informação e comunicação seja aproveitado ao máximo no contexto educativo, é preciso que o professor seja capacitado para o uso das mesmas.

Neste contexto, considerando a importância do uso das NTIC para o ensino-aprendizagem e a carência de materiais pedagógicos, relacionados à temática ambiental que abordem a realidade local do semiárido potiguar, este artigo tem por objetivo trazer um relato de experiência sobre o processo de capacitação de professores do ensino fundamental no uso e integração de softwares educativos de autoria ao processo de ensino e aprendizagem de Educação Ambiental, baseado em uma reflexão crítica, que é resultado de uma das etapas da pesquisa intitulada: O uso de software educativo no ensino e aprendizagem de Educação Ambiental.

Tendo em vista o grande potencial pedagógico do uso das NTIC aplicados à educação e a amplitude de recursos tecnológicos existentes, acreditamos que o software educativo de autoria agrega diversas peculiaridades úteis ao ensino. Diversas vantagens ao se utilizar softwares de autoria são enumeradas por Caetano (2012), dentre elas, rápida aprendizagem de manuseio, rapidez e simplicidade em produzir atividades interativas e pedagogicamente diferenciadas, possibilidade de inserir diferentes tipos de mídia (textos, vídeos, animações e imagens), bem como, sistema de pontuação e informações com ajuda. Além disso, o professor e/ou o aluno participa sendo produtor de recursos e não apenas sendo mero usuário.

Julgamos ser uma estratégia inovadora, diferente e interativa de trabalhar a temática ambiental por meio da criação e aplicação de atividades utilizando softwares de autoria, que é definido por Caetano (2012) como sendo um programa que possibilita qualquer pessoa com conhecimentos elementares em informática criar softwares educativos, estes são todos os programas para computador utilizados para fins didáticos em processos de ensino e aprendizagem.

Deste modo, apenas com um computador, um software de autoria, planejamento e criatividade os professores poderão produzir suas próprias atividades interativas voltadas à educação ambiental, sem desviar-se dos conteúdos curriculares e sempre partindo do conhecimento prévio dos estudantes e da realidade local.

METODOLOGIA

Trata-se de um relato de experiência resultante de uma pesquisa-ação de natureza qualitativa. Segundo Godoy (1995), a pesquisa qualitativa é a mais indicada para estudar fenômenos envolvendo seres humanos e suas relações sociais, enquanto que a pesquisa-ação, segundo Gil

(2010), caracteriza-se por haver interação entre pesquisador e pesquisados, assim como, contribuir não apenas para produzir conhecimento, mas também, para desenvolver ações que sejam soluções práticas para problemas de cunho educativo, por exemplo.

A pesquisa desenvolveu-se durante os meses de outubro a dezembro de 2015, na Escola Estadual Tarcísio Maia, situada no município de Pau dos Ferros, localizado na mesorregião do Oeste Potiguar no estado do Rio Grande do Norte. Esse município conta atualmente com uma população estimada em 27.745 habitantes e área da unidade territorial de aproximadamente 260 km² (IBGE, 2010).

Utilizou-se das seguintes técnicas de coleta dos dados: questionário, entrevista semiestruturada e observação participante. O questionário continha um total de 18 perguntas entre questões objetivas e subjetivas. Seis questões se referiram à identificação do entrevistado, cinco às concepções referentes ao ensino de Educação Ambiental e sete sobre o uso da tecnologia em sala de aula e especificamente, no ensino de educação ambiental.

A escola campo de pesquisa está em funcionamento desde 1957 e sua oferta de ensino está direcionada para os anos finais do ensino fundamental (6^o ao 9^o ano), com um quadro de 21 professores e com 510 alunos matriculados. Quanto aos equipamentos tecnológicos a escola possui Lousa interativa, Datashow, televisor, aparelho de DVD, caixa de som e microfone. Também disponibiliza de laboratório de informática amplo e climatizado, equipado com 25 computadores modernos e conectados à internet.

Etapas do curso de capacitação

O curso de capacitação para o uso de software educativo aplicado ao ensino de educação ambiental teve por objetivo ensinar os professores a produzirem softwares educativos, capacitando-os a desenvolverem seus próprios materiais pedagógicos de acordo com a realidade local e com as necessidades individuais de seus alunos. O mesmo ficou estruturado em duas etapas, uma teórica e outra prática, com duração de dez horas, incluindo as horas de trabalho autônomo.

Inicialmente a proposta foi apresentada aos gestores da referida escola e posteriormente ao corpo docente através de projeção de slides. Os mesmos ficaram muito interessados, ressaltando a importância da temática ambiental e a necessidade de desenvolverem novas habilidades no uso das NTIC. Porém, a maioria alegou estar sobrecarregada de tarefas e não ter tempo disponível para mais um projeto. Assim, contamos com a participação de sete professores com graduação nas áreas de: Ciências Biológicas (2), Geografia (2), Pedagogia (2) e Letras (1). Além da graduação 85,7% possuem curso de especialização. Na sequência foi combinado que o curso seria realizado semanalmente no laboratório de informática, durante os horários reservados ao planejamento, que ocorre todas as terças-feiras a partir das 18 horas. Ocorreram quatro encontros com duração de 1

hora e 30 minutos cada.

No primeiro encontro foram coletados os dados referentes ao perfil dos professores por meio de um questionário *on-line*, utilizando a ferramenta *Formulários Google*. Em seguida iniciamos a fase teórica, onde foram expostos os seguintes conteúdos: Softwares de autoria: conceitos, aplicações, processos de instalações, vantagens e desvantagens de sua utilização no processo educativo; Passo a passo para a produção de materiais pedagógicos na área de educação ambiental; Estratégias de integração dos materiais a serem desenvolvidos nos processos de ensino e aprendizagem;

Em seguida foi solicitado ao grupo que, partindo do conteúdo programático proposto no currículo, fizessem uma seleção dos assuntos mais propícios para se trabalhar a educação ambiental em suas disciplinas específicas. Diante dos assuntos selecionados, foram escolhidas algumas atividades do Jclíc⁶ que possibilitassem abordar a educação ambiental dentro dos respectivos conteúdos.

O segundo encontro deu início a fase prática do curso. Assim foi necessário instalar com antecedência os softwares (Jclíc Autor, Jclíc Play e Java)⁷ nos computadores do laboratório. O software trabalhado durante o curso foi o Jclíc. Trata-se de um software de uso livre, produzido e disponibilizado pelo Governo da Espanha, que possibilita a criação e manipulação de 16 tipos diferentes de atividades didáticas e interativas, como: quebra-cabeça, jogo da memória, associações simples e complexas, sopas de letras, identificação de células, cruzadas, etc.

Portanto, no segundo encontro foi apresentada a estrutura geral do Jclíc, principais abas, configurações e todas as ferramentas, a saber: criar e salvar um novo projeto; inserir imagens, sons e vídeos; e os diferentes tipos de atividades e suas aplicações. Em seguida os professores produziram suas primeiras atividades: identificação de células, quebra-cabeça duplo e jogo da memória (Figura 1).



Figura 1: Atividades do Jclíc desenvolvidas por professores do Ensino Fundamental.

⁶ Jclíc é um conjunto de programas gratuitos para computador muito utilizado como ferramenta para criar, realizar e avaliar atividades educativas multimídia.

⁷ Jclíc Autor – é a ferramenta que permite criar e editar as atividades; Jclíc Play – é o programa que serve para executar as atividades; Java – é uma ferramenta de programação que permite o funcionamento do Jclíc.

O terceiro encontro cada professor trouxe seu computador de uso pessoal onde foram instalados o Jelic Autor e Play. Além disso, foi copiada uma pasta contendo um guia tutorial e um banco de imagens. Desta forma, os professores poderiam treinar o processo criativo de atividade em suas próprias residências. Feitas as devidas instalações passou-se a produção de mais dois tipos de atividades: associação simples e complexa. Estas atividades apresentam dois conjuntos de informações textuais e/ou visuais que devem ser corretamente relacionadas de um para um (associação simples) e de um para diversos (associação complexa).

No quarto e último encontro foram trabalhadas as seguintes atividades: sopa de letras e cruzada. Concomitantemente com a produção das atividades íamos discutindo a inserção destas atividades como estratégia inovadora, em que o recurso digital fosse usado como elemento de sensibilização, ou como exercício de fixação, de expressão ou de síntese na educação ambiental.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os educadores foram questionados se já haviam vivenciado alguma experiência formativa em educação ambiental, a maioria afirmou já ter vivenciado (57,1%), sendo esta formação do tipo Especialização (75%) e Curso de curta duração (25%), os demais (42,9%) até o momento nunca haviam participado de alguma formação em educação ambiental. Esta falta de formação continuada em educação ambiental é um dos motivos pelos quais os professores sentem-se despreparados na abordagem do tema e conseqüentemente não dão a devida importância ao mesmo, Reis-Junior (2003, p.5) enfatiza que: “Preparar os educadores é preparar as novas gerações para agir com responsabilidade e sensibilidade, para recuperar o ambiente saudável no presente e preservá-lo para o futuro”.

Cerca de 85,7% dos docentes afirmaram trabalhar educação ambiental em suas aulas. Destes, 42,9% afirmam enfrentar dificuldades para inserir educação ambiental em suas aulas, enquanto os demais (57,1%) afirmaram não ter dificuldades. A Figura 2 apresenta as principais dificuldades citadas pelos professores. Neste caso, 75% acreditam que a falta de transporte para aulas de campo torna-se um empecilho ao ensino de educação ambiental, algo que contribui para com as deficiências do ensino, uma vez que para Berna (2001) tirar o aluno da sala de aula é importantíssimo para que este possa descobrir coisas novas e sua reflexão e participação seja estimulada.

Ainda chamou a atenção o fato de 50% considerarem a escassez de materiais de apoio como um obstáculo à implementação da educação ambiental. Isto corrobora com Sato (2002), quando afirma que nas escolas estaduais de ensino fundamental e médio há uma enorme ‘lacuna’ relacionada aos materiais pedagógicos. Os livros didáticos em geral abordam culturas diferentes em

detrimento dos aspectos locais e regionais. Daí a importância de capacitarmos os docentes a desenvolverem seus próprios materiais.

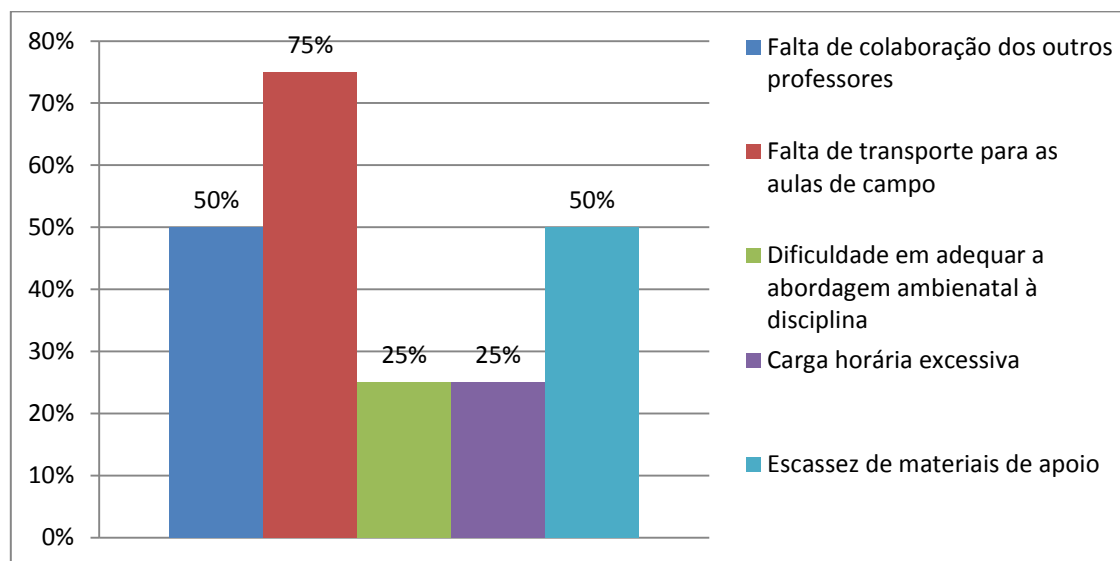


Figura 2: Principais dificuldades apontadas pelos professores para trabalhar educação ambiental em suas aulas.

As principais metodologias utilizadas pelos professores que afirmaram trabalhar educação ambiental em suas aulas foram: exposições dialogadas; produção de trabalhos (murais, cartazes, painéis, folders educativos); gincana ambiental; atividades diversificadas (pesquisas, slides, filmes, documentários, músicas, etc.); textos reflexivos; dramatizações; mesa temática; passeios pela cidade e outros ambientes com observação e registro das intervenções do homem no meio. Nota-se certa diversificação metodológica, no entanto, é importante ter em mente as palavras de Berna (2001) quando afirma que o papel do professor não deve ser apenas de ministrar conteúdos com o intuito de fazer o aluno dominar maiores informação, mas deve ser o de estimular e motivar o educando, servindo como instrumento e apoio que o ajude a construir seu próprio conhecimento sobre meio ambiente e suas próprias estratégias para evitar as agressões ao mesmo.

Os professores foram questionados sobre a frequência com que utilizavam recursos tecnológicos em suas aulas, 70% responderam que utilizam com pouca frequência e um percentual bem menor (30%) afirmaram utilizar frequentemente. Em relação ao ensino de educação ambiental com auxílio das NTIC um percentual de 57,1% confirmou sua utilização, enquanto 42,9% responderam que ainda não haviam ensinado educação ambiental com auxílio dos recursos tecnológicos. Os mesmos alegaram falta de planejamento adequado, incompatibilidade dos conteúdos disciplinares com o tema, falta de recursos tecnológicos e falta de instruções necessárias. Estes são apenas alguns motivos, pelos quais, os professores não utilizam a tecnologia no ensino aprendizagem. Caetano (2012) aponta outros, como: falta de equipamentos e falhas na manutenção; escassez de recursos na escola; falta de recursos digitais e de conhecimentos para utilização dos

mesmos; desconhecimento de boas práticas/estratégias pedagógicas para integração tecnológica;

A Figura 3 mostra que os principais recursos tecnológicos utilizados frequentemente pelos professores em sala de aula reduzem-se a apresentação multimídia, Datashow e vídeos. Vale ressaltar que a escola está equipada com uma Lousa Digital, mas a grande parte dos professores (86%) não a utiliza.

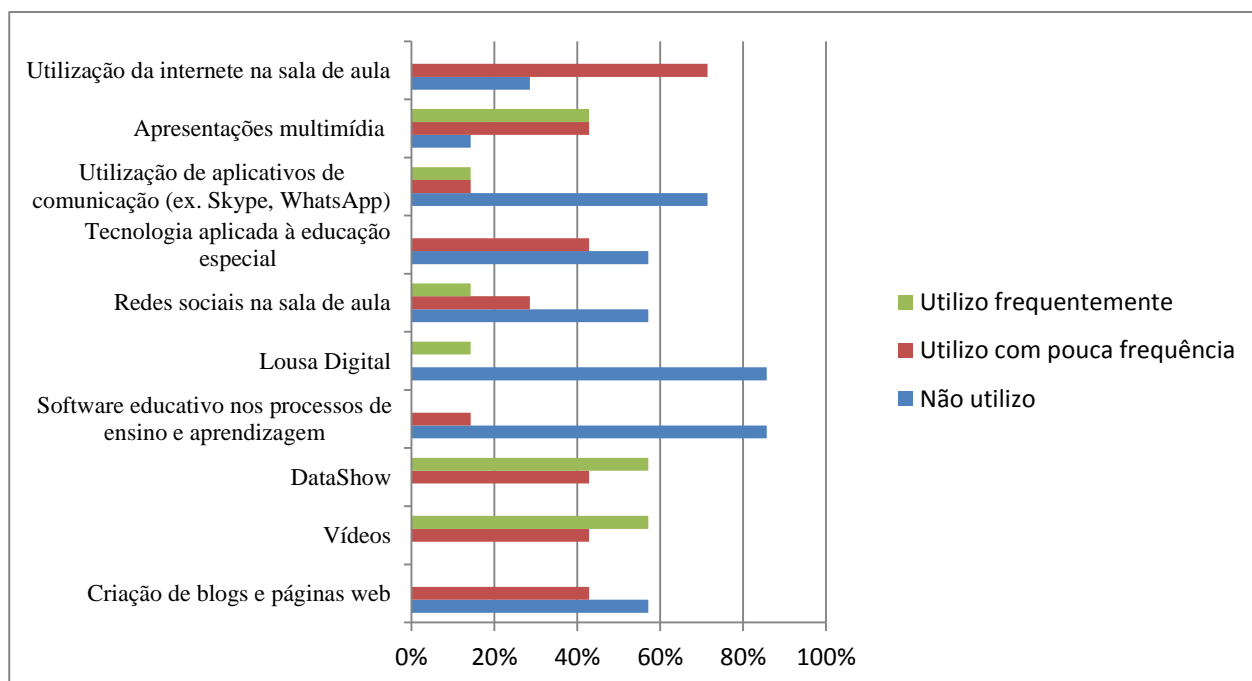


Figura 3: Recursos tecnológicos utilizados pelos professores em suas aulas.

Quando questionados se a utilização de recursos tecnológicos era importante para o ensino de educação ambiental, os professores que já haviam utilizado reconheceram sua importância para a aprendizagem do aluno, justificando essa utilização com as seguintes afirmações: “fixa melhor o conhecimento e os torna mais significativo”; “os alunos de nosso convívio estabelecem forte ligação com meios tecnológicos e os envolvem na temática que se aborda”; “porque facilita na aprendizagem do aluno de forma prática e rápida”; “motiva o aluno, desperta interesse, a atenção, a concentração”. Constatamos também que nenhum professor entrevistado havia utilizado algum tipo de software para ensinar educação ambiental. Talvez seja por existir poucos softwares educativos específicos na área de educação ambiental e não haver conhecimento dos mesmos por parte dos professores.

CONCLUSÃO

De acordo com Seabra (2011), de forma generalizada a Educação Ambiental formal ainda tem sido tratada de forma mecanicista e, segundo Sato (2002), em escolas estaduais de ensino fundamental e médio há uma enorme ‘lacuna’ relacionada aos materiais pedagógicos. Pois, os livros

didáticos em geral abordam culturas diferentes em detrimento dos aspectos locais e regionais.

Os dados coletados nesta pesquisa confirmam as afirmações dos autores supracitados. O ensino de educação ambiental ainda é realizado de forma individual e pontual, não perpassando o currículo. Apenas algumas disciplinas, entendidas pelos professores como mais propícias, abordam a temática em seus conteúdos, e as ações, quando realizadas, não são contínuas, pois abrangem apenas o período da semana de meio ambiente ou da feira de ciências.

Apesar de a escola ser bem equipada com recursos tecnológicos, os mesmos são utilizados com pouca frequência pelos professores, pois desconhecem maneiras de integrar a tecnologia ao ensino, desconhecem softwares educativos ou não sabem manusear os recursos disponíveis.

Durante o período da pesquisa percebeu-se uma necessidade dos professores por materiais pedagógicos relacionados à educação ambiental que retratassem a realidade local. Desta forma, o curso ‘O uso de software educativo aplicado ao ensino de educação ambiental’ atingiu seus objetivos capacitando os professores a produzirem autonomamente softwares educativos relacionados à temática ambiental. Assim como, a desenvolverem suas aulas de forma mais dinâmica através de boas estratégias pedagógicas de integração dos softwares produzidos ao processo de ensino e aprendizagem.

Além de desenvolver novas competências e habilidades tecnológicas, os professores, dominaram com rapidez e facilidade o software Jellic. Isto possibilitou, para cada professor participante criar, de acordo com os conteúdos curriculares de sua disciplina, múltiplas atividades educativas em educação ambiental. Portanto, contribuiu-se para diminuir a escassez de matérias pedagógicas, concomitantemente, houve um incentivo ao uso das tecnologias no processo de ensino e aprendizagem.

REFERÊNCIAS

BERNA, Vilmar Sidnei Demamam. Como fazer educação ambiental. 5^a ed. São Paulo: Paulus, 2001. 144p.

CAETANO, Luís Miguel Dias. *O software educativo na aprendizagem da matemática: um estudo de caso no 1º ciclo do ensino básico*. 2012. Tese (Doutorado em Educação na especialidade de Tecnologia Educati-va) - Departamento de Ciências da Educação, Universidade dos Açores, Angra do Heroísmo.

GIL, A. C. *Como elaborar projetos de pesquisa*. – São Paulo: Atlas, 2002.

GODOY, Arilda Schmidt. Pesquisa qualitativa: tipos fundamentais. Rev. adm. empres. [online]. 1995, vol.35, n.3, pp. 20-29. ISSN 0034-7590. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/S0034->

75901995000300004 acesso em: 08 de janeiro de 2015.

GUIMARÃES, Mauro. *A Dimensão Ambiental na Educação*. Campinas, SP: Papirus. 8 ed. 1995.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística: Ensino - cidades. Disponível em: <<http://cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?lang=&codmun=240940>> Acesso em: 30 nov 2015.

KENSKI, Vani Moreira. *Tecnologias e ensino presencial e a distância*. Campinas: Papirus, 2003. Série Prática Pedagógica. LIMA, Gustavo Ferreira da Costa. *Educação Ambiental no Brasil: formação, identidades e desafios*. Campinas, SP: Parirus, 2011. 1º ed. 248p.

REIS-JÚNIOR, Alfredo Morel dos. *A formação do professor e a Educação Ambiental*. 2003. 194 f. Dissertação (Mestrado em Educação). Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas. Campinas-SP. 2003. Disponível em: http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/modules/mydownloads_01/visit.php?cid=14&lid=3906 Acesso em: 02 Jul 2015.

RODRIGUES, G. S. S. C.; COLESANTI, MT de M. *Educação ambiental e as novas tecnologias de informação e comunicação*. *Sociedade e Natureza*, v. 20, n. 1, p. 51-66, 2008.

SATO, Michèle. *Educação ambiental São Carlos*, SP: RiMa, 2002. 64 p.

SEABRA, Giovanni de Farias (Org). *Educação Ambiental no Mundo Globalizado*. João Pessoa: Editora Universitária/UFPB, 2011. 270p.

“ O QUE OS OLHOS NÃO VÊEM, A CIDADE NÃO SENTE? ”A QUESTÃO DO LIXO: ESTUDO DE CASO COM ALUNOS DO INSTITUTO FEDERAL DE RORAIMA – IFRR, CAMPUS AMAJARI

Rosenilda Aparecida Pulcinelli de SOUZA
Mestre em Educação e Religião – Prof. de Biologia do IFRR
rosenilda.pulcinelli@ifrr.edu.br

Evaldo Paulo de Souza PULCINELLI
Mestre em Educação e Religião – Prof. de Geografia do IFRR
evaldo.pulcinelli@ifrr.edu.br

RESUMO

O presente trabalho tem como objetivo discutir e incorporar práticas transdisciplinares com conteúdos ligados aos Parâmetros Curriculares Nacional (PCNs), com foco na *Educação Ambiental*. Assim, para a realização de uma prática educativa transformadora, é necessário romper paradigmas de uma educação ocidental voltada para áreas do conhecimento fragmentadas. Dessa forma, os projetos de intervenção transdisciplinares, auxiliam e dinamizam a prática docente. De tal modo o projeto de intervenção: “*O que os olhos não vêem, a cidade não sente*, foi desenvolvido a princípio, na disciplina de Biologia, mas que surgiu a necessidade em explicar outras indagações, não somente do ponto de vista biológico, mas também social, cultural, histórico. Com isso os discentes, indiretamente foram estimulados a olharem os resíduos sólidos com outra perspectiva, passando a enxergar o ambiente não apenas poluído, mas também danificado por falta de execução de políticas públicas no âmbito de redução e descarte correto de resíduos sólidos. Com auxílio de metodologias estimuladoras e mais significativas, como: mapas conceituais, aulas práticas, bem como oficinas de reciclagem e fotos com reciclado, resultou em trabalhos promovidos pela prática transdisciplinar nas áreas de Biologia, Artes, Sociologia, História, Geografia, com um documentário retratando a realidade local e o descaso do poder público, apresentado em evento exclusivo à comunidade Amajariense - RR, varal fotográfico com foco em arte contemporânea, artesanato decorativo e utilitário (vassoura, lixeiras recicláveis, copos). Deste modo, consolidar uma prática mais significativa, em educação ambiental requer o uso de estratégias e metodologias que somente nas disciplinas isoladas não acontecem.

Palavras Chave: Consciência Ecológica, Educação Ambiental, Transdisciplinariedade, Doenças.

ABSTRACT

This study aims to discuss and incorporate transdisciplinary practices with content linked to the National Curriculum Parameters (PCNs), focusing on environmental education. Thus, to perform a transformative educational practice, it is necessary to break paradigms of Western education focused on areas of knowledge fragmented. Thus, transdisciplinary intervention projects, and help

streamline the teaching practice. So the intervention project: "What the eyes do not see, the city did not feel it was developed initially in biology courses, but that the need to explain other questions, not only from a biological point of view but social, cultural, historical. Thus the students indirectly were encouraged to look solid waste from another perspective, going to see the environment not only polluted, but also damaged by lack of implementation of public policies in the field of reduction and proper disposal of solid waste. With the aid of stimulating methodologies and more significant, such as concept maps, practical classes, as well as recycling workshops and photos with recycled resulted in works promoted by transdisciplinary practice in the areas of Biology, Arts, Sociology, History, Geography, with a documentary depicting the local reality and the indifference of the government, presented in exclusive event to Amajariense community - RR, photographic clothesline with a focus on contemporary art, decorative crafts and utility (broom, recyclable trash cans, cups). Thus consolidating a more meaningful practice in environmental education requires the use of strategies and methodologies that only in isolated disciplines do not happen.

Keywords: Ecological Awareness, Environmental Education, Transdisciplinary, Diseases.

INTRODUÇÃO

Hoje, um dos grandes desafios é compreender (socialmente e eticamente) a dinâmica de formação do “lixo”. O consumismo desenfreado, aliado às políticas públicas ineficazes, possibilita o descarte incorreto dos resíduos produzidos pelas: indústrias, hospitais e residências, etc. Vivemos com/sobre o uso dos “descartáveis”, formando assim uma cultura capitalista desordenada e que consequentemente origina, rios poluídos, lenções freáticos contaminados, poluição no solo e ar e inevitavelmente gerando doenças. Sobre esses aspectos é importante ressaltar a importância em desenvolver ações educacionais no sentido de: sensibilizar e compreender o universo da produção de lixo. Assim é necessária uma reflexão sobre tudo aquilo que é considerado *lixo*, avaliando todos os aspectos que envolve a cadeia produtiva: formação, redução, reaproveitamento e armazenamento. Aliado a esta problematização, que faz parte das discussões globais acerca do que se estima para o nosso planeta (projeções negativas frente as condições climáticas), essa temática em questão foi desenvolvida na forma de - projeto de ensino de intervenção com o tema: O que os olhos não vêem, a cidade não sente? N 3w65a disciplina de Biologia com alunos do 2 Ano do Ensino Médio (turma 117), Integrado ao Curso Técnico em Agropecuária no segundo semestre de 2015. Portanto, as metodologias utilizadas em sala, bem como a prática e a produção de materiais, estimularam os alunos à prática cidadã (cuidar do ambiente), além de compreenderem a transdisciplinaridade que envolve o lixo, tendo assim uma visão diversificada a problematização e solução para o descarte dos resíduos sólidos.

Sendo assim, a Educação Ambiental deve inevitavelmente ter uma cadeira cativa no currículo escolar, e seus princípios devem estar também presente em outras disciplinas e ter relação com o dia-a-dia das pessoas, caso contrário é artificial. Nesse sentido, segundo Minc (2005), as escolas devem funcionar como polos irradiadores de consciência ecológica, envolvendo as famílias e a comunidade, podendo atuar como centros de reciclagem.

REFERENCIAL TEÓRICO

A Questão do Lixo Urbano

Existem vários fatores que sintetiza a preocupação com o meio ambiente, entre esses fatores podem ser citados: esgotamento de recursos naturais como a água, petróleo e carvão mineral, crescimento populacional e principalmente a capacidade de resiliência do planeta com relação a decomposição de resíduos sólidos gerados pelo desenvolvimento desordenado. Frente a essas problemáticas, situa-se o lixo, como o gargalo da poluição.

Na última década, o crescimento de produção do lixo se tornou insustentável, principalmente do ponto de vista gerencial. Segundo a Agencia Nacional de Vigilância Sanitária (2006), metade dos 5.507 municípios brasileiros, ainda depositam os resíduos sólidos a céu aberto. Esses resíduos depositados a céu aberto do ponto de vista sanitário não constitui uma solução para sua redução, reaproveitamento e menos ainda se preocupa com questões como a diminuição de poluição, além de propagarem doenças a população que vive próximo a áreas de depósito de lixo. Discussões sobre políticas de gerenciamento e reaproveitamento, tem acontecido na última década com maior efetividade. Cita-se a reciclagem como uma das soluções para proporcionar ganhos ambientais como: utiliza menos energia, menos gasto, menos recurso hídrico, além de incluir socialmente as pessoas envolvidas no processo. Através da reciclagem, o lixo pode ser visto sobre outra ótica. Portanto para que efetivamente, a reciclagem aconteça, é necessário que a sociedade participe do processo, incluindo nesse processo a escola, que pode ser a maior aliada em programas de reciclagem.

O Contexto Glocal do Projeto de Intervenção Ambiental: Lixo

O estado de Roraima, apresenta além de uma diversidade regional (biodiversidade típica), peculiaridades específicas de cada sub-região geográfica do próprio estado, aliada aos costumes dos povos indígenas que se estabeleceram antes e durante o processo de colonização com interferência de povos vindos da Europa e seus descendentes. Dessa forma, foram incorporados aos costumes tradicionais, a agregação do consumismo e o produto residual: lixo. Estudar sobre e como reutilizar esses produtos residuais dentro das comunidades, faz parte da luta ecológica por qualidade de vida,

saúde, lazer e ambiente despoluído, e principalmente mantendo a biodiversidade que é peculiar do estado.

Características Da Comunidade Escolar: Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnológica de Roraima- Campus Amajari (IFRR- CAM)

O campus Amajari está localizado no município de Amajari em Roraima, distante 156 km da capital do estado, Boa Vista. Situado na região norte do estado, que segundo o censo de 2010 do IBGE possui: 1.219 habitantes na área urbana e 8.108 habitantes na área rural. Nesse contexto geográfico foi instalado o Campus do IFRR, no ano de 2010 ofertando os cursos: Técnico em Agropecuária integrado ao Ensino Médio e subsequente e Técnico em Agricultura na modalidade de Educação de Jovens e Adultos. Algumas turmas possuem regime de Alternância, baseado no princípio da relação entre extensão rural e a Pedagogia da Alternância, modalidade de ensino, em que o discente quinzenalmente alterna a prática aprendida na escola, na sua própria comunidade.

Desta forma os cursos ofertados pelo campus Amajari visam atender uma região do estado de Roraima que, apresenta uma realidade social, cultural e étnica altamente miscigenada, em especial devido à convivência entre os indígenas que ocupam as áreas demarcadas, os produtores rurais de grãos e criadores de gado, e ainda, os pequenos produtores beneficiados em Projetos de Assentamentos rurais.

Com relação a escola - Câmpus Amajari do IFRR-, sua dimensão espacial ocupa uma área de 245 hectares, distribuídos em áreas construídas e áreas destinadas ao desenvolvimento de projetos agropecuários, a partir da oferta prioritária de ações educacionais relacionadas ao eixo tecnológico de recursos naturais, compreendendo, em especial, as tecnologias pertinentes à produção vegetal e animal. O Campus é situado à 2 km da sede do município de Amajari, denominada como Vila Brasil. Os alunos são oriundos de comunidades indígenas que acerca o IFRR- CAM, como comunidades Indígenas denominadas: Três Corações, Araçá, Mangueira, Taiano, Pium, Barata, Aningual, e Vila Tepequém, Vila Brasil (Sede do IFRR-CAM), além de receber discentes de região fronteira como Pacaraima que faz divisa com a Venezuela, recebendo também discentes da cidade de Santa Helena - VEN. Muitos destes discentes permanecem em tempo integral na escola, pois a mesma oferta alojamentos, devido as condições geográficas que vivem.

METODOLOGIA

O presente trabalho foi desenvolvido nas dependências do IFRR- CAM (Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Roraima – Campus Amajari,) localizado no município de Amajari-RR. A metodologia utilizada na execução do projeto de intervenção de ensino na disciplina

de Biologia, abordou os aspectos qualitativos e pesquisa exploratória, considerando a transdisciplinaridade como eixo fundamental para o diálogo e execução do projeto. Assim a pesquisa qualitativa e exploratória na verdade se baseia segundo Mattos, na

[...]disciplinaridade, a pluridisciplinaridade, a interdisciplinaridade e a transdisciplinaridade, que são as quatro flechas de um único arco: o do conhecimento. É a partir da correta compreensão destes quatro âmbitos do conhecimento que eles serão corretamente articulados nos quatro pilares da educação: aprender a conhecer, aprender a fazer, aprender a viver junto, aprender a ser. (2009, p. 38)

Assim a transdisciplinaridade deve ser considerada como prática constante no processo ensino-aprendizagem considerando a pesquisa como alimento para o conhecimento transdisciplinar. De acordo com Andrade apud Soares (1995), articular o conhecimento empírico ao científico das diversas ciências e desenvolver atividades práticas potencializam a criatividade e conseqüentemente a potencialidades individuais de cada discente.

Nesse sentido foram abordados no projeto transdisciplinar assuntos referentes a educação ambiental utilizando como tema gerador, a cadeia produtiva dos resíduos sólidos, salientando principalmente o reaproveitamento do lixo sobre diversas óticas. Considerando também conteúdos provenientes da base tecnológica da disciplina de Biologia. Nesse caso foram consideradas algumas estratégias específicas com relação a vivencia com o tema e os objetivos a serem considerados no projeto, como: conceituais, procedimentais e atitudinais (o que se espera dos alunos no fim do projeto). Entre os processos, como compreender a dinâmica socioambiental e biológica dos processos que envolve a produção e descarte do lixo e conseqüentemente desenvolver a eco sensibilização: aproveitamento e armazenamento adequado do lixo produzido, foram desenvolvidas as principais fases:

- Revisão de literatura acerca do tema lixo: Conceitos sobre resíduos sólidos: lixo; tipos de Resíduos Sólidos; A consequência da Revolução Industrial e estímulo ao capitalismo para a agregação e produção do lixo. A situação da disposição dos resíduos sólidos (lixo) no Brasil e as políticas implantadas para sua redução.
- Pesquisa exploratória (visita ao lixão do município de Amajari -RR) sobre os principais tipos de lixo e suas implicações ao ambiente urbano e rural.
- Estudo e construção de mapa conceitual dos seres vivos que podem ser encontrados nos diversos tipos de lixo (bactérias, protozoários, fungos, insetos, etc.) sua organização estrutural e implicações na saúde da população local, retratando a relação de doenças locais com o lixo.
- Estudo das formas de tratamento e melhor disposição do lixo segundo as Políticas Nacional

de Resíduos Sólidos (PNRS).

- Observação do ambiente urbano (município de Amajari) e coleta de materiais de descarte no lixão do próprio município.
- Estudo sobre as soluções alternativas para a redução de lixo e seu reaproveitamento.
- O uso do lixo sobre a ótica da arte, inspirado no documentário: lixo extraordinário que retrata um projeto social do artista plástico brasileiro Vik Muniz, com catadores de material reciclado em um dos maiores aterros controlados do mundo, localizado em um bairro periférico de Duque de Caxias- RJ.

Dessa forma, o projeto preocupou-se sempre em assumir o compromisso de estimular a mudança de comportamento dos discentes frente a sua realidade local e a produção de resíduos sólidos bem como entender sua dimensão sob diversas óticas interdisciplinares: Biologia, Artes, Sociologia, História. Sob essa perspectiva ANTUNES *apud* FREIRE (2007), considera a interdisciplinaridade caminho para se chegar a transdisciplinaridade, ressaltando sempre como prática educativa a averiguação das experiências cotidianas concretas dos sujeitos envolvidos no processo ensino-aprendizagem, construindo assim um saber válido, científico e libertador. Assim a dinâmica do processo aprender se torna mais significativa, pois as maiores dificuldades no que tange a educação significativa e transformadora refere-se a uma prática docente onde segundo MORIN (1986) a fragmentação do conhecimento por disciplinas estanques proporciona um conhecimento limitado às incertezas.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Essa proposta de projeto foi elaborada sob a perspectiva de buscar avançar no conhecimento genérico de sala de aula na disciplina de Biologia para uma dinâmica de compreensão maior, transcendendo para uma prática mais significativa, considerando principalmente a interação de diversas disciplinas para a busca do conhecimento científico com relação a dinâmica que envolve o lixo. Nesse sentido para Moreira (1987, p.17), a “aprendizagem significativa é um processo do qual uma nova informação relaciona-se com um aspecto relevante da estrutura de conhecimento do indivíduo”. Assim o aluno relaciona novas informações com o conhecimento que já conhece.

Considerando os resultados adquiridos ao longo do desenvolvimento do projeto podem ser citados como alicerce para uma prática mais expressiva no processo de aprendizagem, a construção de mapas conceituais, no que tange a relação dos elementos biológicos investigados como protagonistas de doenças oriundas do destino incorreto do lixo no município envolvido, como: amebíase, giardíase, dengue, Zika, chikungunya, chagas, entre outras doenças recorrentes. Os

mapas conceituais segundo MOREIRA (1987), usados, podem mostrar relações significativas entre conceitos ensinados em uma única aula, módulos ou projetos, facilitando assim a aprendizagem.

Podem ser observadas também abaixo a relação de investigação à campo, com visitas periódicas durante dois meses, ao lixão e áreas adjacentes do município, que segundo CARVALHO (2004), são importantes para que o discente possa observar a diversidade histórica, econômica, ambiental e cultural, permitindo assim que o mesmo possa descrever sobre a região em que está inserido. Nas visitas ao lixão do município de Amajari-RR, os discentes apresentaram um comportamento de perplexidade com relação ao descaso com a saúde da população e meio ambiente. A percepção do “lixo” como matéria prima para confecção de artigos e arte aconteceu ao longo das visitas. As coletas de matéria prima como pets, madeira, papel, metais criaram forma a partir da discussão de projetos sociais que envolvia o lixo como matéria prima. O imaginário do lixo, foi estimulado com o documentário: lixo extraordinário, onde retrata o descaso ambiental, social e econômico dos catadores de lixo. Os resultados se tornaram ainda mais significativos, com as oficinas, criadas pelos próprios alunos com ajuda de professores, como: Produção de Varal fotográfico utilizando a arte contemporânea com representação de obras de pintores clássicos: Pablo Picasso, Leonardo da Vinci, Michel Angelo Merisi da Caravaggio, Candido Torquato Portinari, onde o lixo se transforma em obras de arte da literatura clássica, utilizando os próprios alunos como protagonistas destas obras; Produção do documentário: “ O que os olhos não veem, a cidadã não sente? ”, fruto da indignação do setor público com relação ao descarte do lixo no município, principalmente o destino incorreto de lixo hospitalar; Produção de artesanatos com: papel, plásticos e vidros, confeccionados nas oficinas. Os alunos foram também desafiados a construir um documentário que retratasse a realidade local envolvendo a dinâmica do lixo (coleta e descarte), considerando sempre a situação real da comunidade quanto as doenças endêmicas na região como: dengue, bicho barbeiro, amebíase, verminoses, poluição do lenço freático que abastece a cidade e principalmente a queima do lixo descartado no município, diminuindo a fauna microbiana do solo. Segue abaixo, aulas práticas, coleta de resíduos sólidos, produção de obras nas oficinas e culminância do projeto durante evento.



Figuras 1 – Visita in loco ao lixão do Município de Amajari- RR e tipos de lixo encontrado, como lixo hospitalar.



Figuras 2- Produção de Artesanato com lixo coletado no lixão de Amajari, pelos discentes do IFRR- CAM.



Figuras 3- Produção de Varal Fotográfico e Obras de Artistas, reproduzidas em lixo como: *O lavrador* de Candido Portinari, *A Última Ceia* de Leonardo da Vinci, entre outros artistas.

Durante a execução do projeto de intervenção que perpassa pelo mundo dos resíduos sólidos, os discentes compreenderam segundo BRANDÃO (2007, p. 09), que o ato de ensinar e aprender perpassa os espaços escolares, em que a educação é muito mais do que livros e conceitos pré-determinados, e deve existir fora da sala de aula. O projeto culminou com a exposição do material produzido durante as oficinais, aulas a campo e sala de aula, durante evento realizado pelo IFRR CAM: Mostra pedagógica, para a comunidade local.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A gestão de resíduos sólidos no Brasil apresentou nas últimas décadas, pequenos avanços

singulares com relação às políticas de gerenciamento, mas ainda possui alguns gargalos principalmente na disposição e reutilização. Assim, temas como reciclagem devem sempre ser revisitados no âmbito escolar. Com projetos alternativos para mobilizar a comunidade sobre a importância da coleta seletiva e reaproveitamento de materiais para diminuição dos impactos gerados como poluição do solo, ar e doenças oriundas dos resíduos sólidos descartados em locais impróprios. Com esse objetivo, o projeto de intervenção de ensino no contexto transdisciplinar: “O que os olhos não vêem, a cidade não sente?” apresentou como principal finalidade, estimular a prática cidadã. Fomentar o incentivo a reciclagem, sob múltiplos olhares do ponto de vista didático-pedagógico, ressaltando a arte de reciclar.

Portanto o tema reciclagem em Educação Ambiental, foi abordado com notória importância nas disciplinas da Educação Básica como: Biologia, Artes, História, Sociologia, entre outras. Assim, reconstruindo o pensamento do que é reciclar, com reflexões individuais sobre a atual sociedade do consumo - antiecológica, com valores invertidos sobre a nossa casa (Planeta Gaia), estimulando a criatividade, a consciência e o respeito pela Biodiversidade e o planeta.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANDRARE, Lícia; SOARES, Geraldo. *Oficinas Ecológicas: uma proposta de mudanças*. Petrópolis: Vozes, 1995.
- BRASIL, *Política Nacional de resíduos sólidos*. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/squa/residuos/index.cfm>>. Acesso em: 14 jan. 2016.
- BOFF, Leonardo. *Saber cuidar: ética do humano, compaixão pela terra*. Petrópolis: Vozes.1999.
- BRANDÃO, C. R. *O que é educação*. Editora Brasiliense, São Paulo - SP, 2007. (Coleção Primeiros passos 20).
- CARVALHO, I. C. M. *Educação Ambiental: a formação do sujeito ecológico*. São Paulo: ed. Cortez, 2004.
- FREIRE, Paulo. *Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa*. 6.ed. Rio de Janeiro; Paz e Terra, 1997.
- GADOTTI, Moacir. *Pedagogia da Terra*. São Paulo: Petrópolis.2005.
- MATTOS, Sandra Maria Nascimento de. Um currículo interdisciplinar em busca da transdisciplinaridade. Disponível em <www.ufrj.br/leprans/16.pdf>. Acesso em: 12 jan. 2016.

MINC, Carlos. *Ecologia e cidadania*. 2.ed.São Paulo: Moderna.2005.

MOR I N, Edgar. *Desafios da Transdisciplinaridade e da Complexidade*. In. AUDY, J.L.N.; MOROS I, M. C. (org.). *Inovação e Interdisciplinaridade na Universidade*. Ed. PUC-RS, Porto Alegre - RS, 2007.

MOREIRA, M. A. *Mapas Conceituais – Instrumentos didáticos, de avaliação e de análise de currículo*. São Paulo: Moraes, 1987.

P.P.P – Projeto Político Pedagógico do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Roraima – Campus Amajari, 2010.

EDUCAÇÃO AMBIENTAL E TRANSDISCIPLINARIDADE: UMA PERSPECTIVA CURRICULAR

Francisca Pereira MOTA
Pós-Graduada em Educação Especial e Inclusiva da FAEL
franmotageo@gmail.com

Elisandra Moreira de LIRA
Prof.^a Dra. do Curso de Geografia da UFAC
elisandrageo@yahoo.com.br

RESUMO

A Educação Ambiental constitui-se em um dos temas transversais dentro dos Parâmetros Curriculares Nacionais, portanto, deve fazer parte do Currículo Escolar. Este artigo traz uma reflexão teórica metodológica da importância da Educação Ambiental na vivência escolar. Para tanto, realizamos um paralelo com as principais leis que determinam a temática Educação Ambiental no currículo escolar (Lei nº 9.394 de 20 de Dezembro de 1996, lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional e Lei nº 9.795 de 27 de Abril de 1999 que institui a Política Nacional de Educação Ambiental). Por fim, apresentamos e caracterizamos o Projeto “Clube Olho Vivo”- desenvolvido na Escola Básica Municipal Ariribá, localizada no Bairro Praia Brava, do município de Itajaí / SC -, como possibilidade para o desenvolvimento de atividades de educação ambiental em outras escolas de ensino básico.

Palavras Chaves: Educação Ambiental, Transdisciplinaridade, Currículo Escolar.

ABSTRACT

Environmental education constitutes one of the cross-cutting themes within the National Curriculum Guidelines therefore should be part of the school curriculum. This article presents a methodological theoretical reflection of the importance of environmental education in school life. Thus, we performed a parallel with the main laws that determine the environmental education subject in the school curriculum (Law No. 9.394 of December 20, 1996 Law of Directives and Bases of National Education and Law No. 9795 of April 27, 1999 establishing the National Policy for Environmental Education). Finally, we present and characterize the project "Club Eye Vivo" - developed in the Municipal Primary School Ariribá, located in the neighborhood Brava Beach, the city of Itajaí / SC - as a possibility for the development of environmental education in other schools basic.

Key Words: Environmental education, Transdisciplinarity, School Curriculum.

INTRODUÇÃO

A Educação Ambiental (EA) no contexto moderno está difundida em nossa sociedade como algo essencial para a compreensão da relação homem *versus* natureza. Nesse contexto, emerge nas escolas discussões sobre a EA, através do processo de reconhecimento de valores, em que as novas práticas pedagógicas devem ser responsáveis na formação dos sujeitos de ação, e de cidadãos conscientes de seu papel no mundo.

A transdisciplinaridade⁸ é uma nova abordagem científica e cultural, uma nova forma de ver e entender a natureza, a vida e a humanidade. Ela busca a unidade do conhecimento para encontrar um sentido para a existência do Universo, da vida e da espécie humana. Nesse sentido, a transdisciplinaridade entra para auxiliar na justaposição de ideias sobre determinado conceito, entretanto nem sempre é tão simples, pois há uma controvérsia do conceito de EA, mesmo a universidade. Apesar do currículo dos cursos contemplarem um leque de disciplinas de outras áreas (multidisciplinaridade), muitas vezes como disciplinas optativas, a estrutura curricular impede que os docentes se articulem, e organize seus conhecimentos. Alguns até dizem: “esta disciplina é minha e não admito interferências de outros especialistas”. E os alunos, reféns dessa estrutura/atitude, saem com suas cabeças “bem cheias” de uma variedade de informações, justapostas, sem saber articulá-las com vistas a terem cabeças “bem feitas” (MORIN, 2000).

Os problemas da vida resolvem-se com um pensar transdisciplinar, mas os problemas do conhecimento tendem a seguir um raciocínio cartesiano de objetividade, linearidade e descontextualização. Pedro Álvares Cabral não teria chegado ao Brasil se não tivesse a capacidade de estabelecer relações entre os diferentes saberes da época, aplicando um pensar transdisciplinar, e se não tivesse tido a coragem de desafiar as incertezas e as credices de “fim do mundo”. A natureza não é linear. A linearidade é uma lente construída pela lógica clássica, faz parte, mas a natureza tem uma lógica complexa (SANTOS, 2005).

A Constituição Federal de 1988 em seu artigo 225, §1º, inciso VI, reconhece o direito legal de todos os cidadãos brasileiros à Educação Ambiental e atribui ao Estado o dever de “promover a Educação Ambiental em todos os níveis de ensino e a conscientização pública para a preservação do meio ambiente” (BRASIL, 1988).

Na Lei de Diretrizes e Bases (LDB), nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, a EA é contemplada no artigo 3, inciso II, direcionando-a “para o Ensino Fundamental, a compreensão ambiental natural e social do sistema político, da tecnologia, das artes e dos valores em que se fundamenta a sociedade”. E no artigo 36, Inciso I, define que os currículos do ensino fundamental e

⁸ A transdisciplinaridade é uma forma de entender e organizar o conhecimento que se traduz no reconhecimento e integração de saberes oriundos de diferentes perspectivas teóricas, correntes, escolas e tendências. Pode acontecer dentro de uma mesma disciplina ou entre várias disciplinas.

médio “devem abranger, obrigatoriamente, (...) o conhecimento do mundo físico e natural e da realidade social e política, especialmente do Brasil” (BRASIL, 1996).

Apesar da inclusão da Educação Ambiental como tema transversal no Plano Nacional de Educação (PNE)⁹ representar uma conquista, consta que ela deve ser implementada no Ensino Fundamental e Médio, com a observância dos preceitos da Lei nº 9.795/99 que institui a Política Nacional de Educação Ambiental em nosso país, bem como das Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental. Desta forma, o PNE deixa de obedecer ao que estabelece o PNEA, que exige a abordagem da Educação Ambiental em todos os níveis e modalidades de ensino.

A Educação Ambiental como perspectiva educativa, deve estar presente, rodeando todas as relações e atividades escolares, desenvolvendo-se de maneira interdisciplinar, para refletir questões atuais e pensar qual mundo queremos, e, então, por em prática um pensamento preservacionista/conservacionista. A Educação Ambiental não deve se destinar como uma nova disciplina do currículo escolar, precisa ser uma aliada do currículo, na busca de um conhecimento integrado que supere a fragmentação tendo em vista o conhecimento. Nem tão pouco ser trabalhada com uma única disciplina das ciências da natureza.

Dentro dessa perspectiva, este trabalho teve como objetivo realizar uma análise teórico metodológica da importância de se implementar a Educação Ambiental no currículo escolar, de forma transversal.

METODOLOGIA

Para a construção deste trabalho nos debruçamos sobre a temática “Educação Ambiental”, desde a sua legalização no ensino pela Constituição Federal de 1988, Lei n.º 9.394/96 de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, Lei n.º 9.795/99 da Política Nacional de Educação Ambiental, e a Lei n.º 10.172/2001 do Plano Nacional de Educação, incluindo ainda a leitura e análise de artigos e livros de profissionais de diversas áreas do saber, que tratam da questão.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O Desafio da Implementação da Educação Ambiental nas Escolas

A Educação Ambiental já foi instituída legalmente no Brasil como tema obrigatório a ser desenvolvido na rede de ensino. Ela é multidimensional, ou seja, pode ser inserido em todas as disciplinas, pois o aprendizado está fundamentado na interdisciplinaridade.

Segundo Morin (2006, p. 39):

⁹ Em 9 de janeiro de 2001, no governo do então presidente Fernando Henrique Cardoso, foi sancionada a Lei nº 10.172, responsável pela aprovação do Plano Nacional de Educação (PNE). Esse documento, criado a cada dez anos, traça diretrizes e metas para a educação em nosso país, com o intuito de que estas sejam cumpridas até o fim desse prazo.

A educação deve favorecer a aptidão natural da mente em formular e resolver problemas essenciais e, de forma correlata, estimular o uso total da inteligência geral. Este uso total pede o livre exercício da curiosidade, a faculdade mais expandida e a mais viva durante a infância e adolescência, que com frequência a instrução extingue e que, ao contrário se trata de estimular ou, caso esteja adormecida de despertar.

As dificuldades encontradas para realização de atividades voltadas a Educação Ambiental (EA) nas escolas públicas são muitas, pois deve ser vista de forma prazerosa, e não somente porque está prevista na legislação. Se requer atitudes concretas, como mudanças de comportamento pessoal e comunitário.

No entanto o que se verifica é um desafio de articulação entre as diferentes disciplinas em trabalhar de forma unificada a educação ambiental, fazendo de fato uma prática transdisciplinar como está proposto pela LDB.

Na educação infantil, de acordo com Dias (2004) a apresentação de temas ambientais deve dar ênfase em uma perspectiva geral, sendo bastante importante que atividades sejam desenvolvidas com os alunos, de forma a estimulá-los, tendo em vista que nesta fase as crianças são bastante curiosas e é comum uma maior integração e participação das mesmas. A partir disso, é importante que sejam apresentados temas pertinentes que levem a uma conscientização, de maneira que estas crianças disseminem tal conhecimento, pois é comum que a criança ao adquirir um novo conhecimento acabe levando até seus familiares.

No entanto, os professores, por sua vez, com objetivo de se adaptar às novas exigências reproduzem as informações da mídia sem qualquer reflexão sobre a questão apresentada em sala. Não se pode desmerecer a questão ambiental, mas a maneira como o professor, formado por uma universidade disciplinar, vem desenvolvendo sua função à luz de um paradigma (inter ou transdisciplinar) ainda pouco discutido pelos mesmos.

Neste contexto, podemos indagar: Do jeito que vem sendo feito pode dar certo? Acreditamos que não. É necessário algo a mais, como por exemplo, a reorganização dos conteúdos, valorizando as observações sensíveis. O educando pode vir a ser um sujeito na construção do conhecimento e não apenas um receptor de informações. Com isso, pode-se dizer, que há necessidade de uma mudança na orientação Curricular do Ensino Fundamental e Médio, que têm em suas estruturas aulas com exercícios monólogos, na qual o aluno é visto como um baú que adquirir ou guarda informações e o professor apenas transfere. Faz-se necessário melhorar o processo ensino- aprendizagem, para fluir com mais criatividade, dando autonomia para os educandos manifestarem suas releituras das temáticas apresentadas em sala de aula.

Uma alternativa para aplicação da Educação Ambiental no Ensino Básico

É importante ressaltar que a participação da comunidade escolar juntamente com parcerias

locais (através de convênios com Universidades, Órgãos Gestores de Educação, ONGs, Sociedade Privada) é essencial para a implantação de projetos de Educação Ambiental no Ensino Básico. Neste contexto destacamos como exemplo positivo o “Programa de Monitoramento Ambiental Voluntário nas Escolas – denominado “Clube Olho Vivo”, um projeto que traça linhas de atuação da educação ambiental comunitária e formal, por meio de inúmeras estratégias que envolvem a escola e outras entidades. Esse projeto foi desenvolvido como projeto piloto, em abril do ano 2000, na Escola Básica Municipal Ariribá, no bairro da Praia Brava do Município de Itajaí / SC, mediante ações comunitárias de Conservação e Educação Ambiental. Foi parceira deste projeto, a Universidade do Vale do Itajaí (UNIVALI), através do Centro de Ciências Tecnológicas da Terra e do Mar (CTTMar), e do Laboratório de Educação Ambiental (LEA).

O CTTMar e o LEA desenvolvem trabalhos em Educação Ambiental Comunitária em Unidades de Conservação, com linhas de pesquisas variadas, dentre elas podemos citar: o desenvolvimento de metodologias e experimentos educacionais, produção de recursos pedagógicos, capacitação de multiplicadores, e educação ambiental para a gestão comunitária (MINISTERIO DA EDUCAÇÃO, 2001, p. 63).

As pesquisas realizadas pela Universidade são desenvolvidas em projetos integrados específicos, em nível comunitário e no sistema público fundamental. Um deles é o Programa de Monitoramento Ambiental Voluntário nas Escolas, “Clube Olho Vivo”.



Figura 1: Atividades com os professores e alunos voluntários no Município de Itajaí / SC, 2001
Fonte: MINISTERIO DA EDUCAÇÃO, 2001, 69.

O projeto “Clube Olho Vivo” foi adotado pela escola Ariribá, integrando parte do currículo, onde participaram professores voluntários capacitados, coordenando e executando as atividades, as

quais foram programadas e avaliadas em reuniões pedagógicas. O principal objetivo do Clube está baseado no desenvolvimento de posturas pró-ativas com relação aos problemas sócio-ambientais locais, através da mobilização social, aproximando comunidade e escola. O papel das crianças foi realizar o monitoramento meteorológico local, através de registro e organização de dados e outras informações ambientais, mapeamento e reconhecendo os ecossistemas do bairro, e seus ciclos naturais (MINISTERIO DA EDUCAÇÃO, 2001, p. 66).

A metodologia adotada foi baseada no Monitoramento Ambiental Voluntário, sendo que os dados gerados pelas crianças do Clube, foram disponibilizados para serem inseridos de maneira transversal no currículo escolar. O projeto foi fundamentado no construtivismo pós-piagetiano, na perspectiva da pirâmide informacional (Jegquier et al., 1987), na educação pela pesquisa (Demo, 1996), na pedagogia da autonomia (Freire, 1996), nos fundamentos da Inter e Transdisciplinaridade (Morin, 1999), e em experimentos educacionais transdisciplinares (Peralta, 2001), partindo do fortalecimento do indivíduo em direção ao fortalecimento da comunidade, visando ações regenerativas autônomas no meio ambiente do bairro (MINISTERIO DA EDUCAÇÃO, 2001, p. 66).

O projeto seguiu as seguintes etapas (MINISTERIO DA EDUCAÇÃO, 2001, p. 66):

- 1 Mobilização da Escola e Organização dos Voluntariados: A divulgação da proposta do Clube deu-se através de palestras, explanação das atividades, e exposição dos equipamentos a serem utilizados, tanto para alunos como para professores, enfatizando seu funcionamento, seus objetivos, bem como o papel dos monitores voluntários, escolha dos professores, escolha dos alunos da 3ª a 8ª séries, escolha para a instalação e operacionalização das mini-estações meteorológicas a serem construídas pelos integrantes do Clube; bem como determinar onde será a sede ou centro das atividades do “Clube Olho Vivo”.
- 2 Fundação do Clube: O estatuto e regimento interno do Clube Olho Vivo, foram montados pelas crianças, mediante orientação da equipe de professores voluntários e da coordenação geral do projeto. O clube não apresenta hierarquia organizacional (presidente, secretário, etc...). No estatuto constam, p.ex. os objetivos, normas de conduta das crianças dentro do clube, e também na sociedade, critérios de inclusão e exclusão de novos membros, os valores éticos do clube, etc... O esquema de funcionamento do Clube é de um encontro semanal, em dia da semana a ser fixado pelos professores voluntários, no horário de contra-turno escolar.
- 3 Capacitação da Comunidade: Os professores voluntários selecionados foram capacitados para execução do projeto mediante curso de capacitação de 40 hs, palestras e saídas de

campo, específicas para cada contexto ambiental e social em que a escola está inserida. Os professores voluntários e a coordenação do projeto se reuniram para elaboração das diversas atividades pedagógicas previstas em um roteiro inicial, tais como: identidade do grupo, características históricas e culturais da região, formas de ver o mundo, sistema solar, Planeta Terra, atmosfera, estações do ano, florestas, parâmetros e variações climáticas, calendário ecossistêmico, fauna marinha, aulas de campo para conhecimento dos ecossistemas costeiros, cultivo de plantas nativas, oficina de fantoches, oficina de instrumentos musicais de sucata, atividades de cidadania, visitas a ecossistemas do bairro, coleta de sementes de árvores nativas, construção do viveiro de mudas nativas, etc.

- 4 Envolvimento com o Tema Principal: O Clima, nesta fase os voluntários realizaram um trabalho em equipe para pesquisar sobre os fenômenos meteorológicos, suas relações com o homem e como monitorá-los. Foram fornecidos para os professores kits educativos com materiais pedagógicos com os conteúdos essenciais, com guias e manuais de orientação para saídas de campo e material de referência para montagem de uma mini-estação meteorológica. Foram definidos os parâmetros meteorológicos que seriam monitorados, tais como: temperatura e umidade relativa do ar, direção e velocidade do vento, nebulosidade do céu, pluviosidade e sensação térmica. Em função dos parâmetros definidos, foram construídos os instrumentos de coleta de dados meteorológicos, de acordo com as orientações dos kits educativos fornecido. A leitura dos parâmetros ocorreu diariamente às 9:00 e 15:00 hs, referentes aos períodos escolar matutino e vespertino, respectivamente. O Clube Olho Vivo estabeleceu uma escala de voluntários para a leitura dos instrumentos. O relógio de sol também auxiliou os alunos a entenderem os fenômenos astronômicos e suas influências sobre o clima, os oceanos e os continentes. Serviu de referência para delimitar as estações do ano, compreender o foto período (tamanho do dia em horas) e fundamentar a elaboração do “Calendário Ecossistêmico”, que consiste de um conjunto articulado de fenômenos, sociais e naturais, locais e globais, podendo ser aplicado em qualquer contexto sócio-cultural, e geográfico.
- 5 Monitoramento Ambiental voluntário: Nesta fase, ocorreu a capacitação dos monitores voluntários do Clube Olho Vivo, para o tratamento dos dados coletados, transformando-os em informações e conhecimento. De forma simples, os monitores foram tendo condições de agrupar dados, construir gráficos e tabelas, correlacionar e divulgar informações tanto na escola, quanto na comunidade e meios de comunicação locais, mediante a distribuição de boletins informativos. Os dados coletados, informações adquiridas e conhecimentos construídos, o Clube Olho Vivo tem condições de elaborar

um “Calendário Ecosistêmico” específico para o lugar onde vivem.

- 6 Inserção Curricular: Ao longo de todo o processo desencadeado pelo Clube Olho Vivo, uma vez que a meta era possibilitar uma efetiva inserção curricular dos dados, informações e conhecimentos gerados pelos Voluntários. Esta é uma prerrogativa do processo de ensino-aprendizagem centrado na inter e transdisciplinaridade próprias do projeto. Ela vem ao encontro também das novas diretrizes dos Parâmetros Curriculares Nacionais, bem como da necessidade de se gerar dados e conhecimentos pertinentes à realidade local e ao cotidiano vivido pelos alunos e comunidade dentro da própria unidade escolar.

O projeto “Clube do Olho Vivo”, oportunizou através de sua metodologia pouco dispendiosa, uma ótima oportunidade de aprendizado, e a realização de ações concretas para a melhoria da qualidade ambiental do município. A partir da realização deste projeto, percebemos que é possível trabalhar a Educação Ambiental de forma transversal, inserindo-a no currículo escolar.

CONCLUSÃO

Apesar da existência da Lei nº 9.795 de 27 de abril de 1999, que dispõe sobre a Educação Ambiental e que também instituiu a Política Nacional de Educação Ambiental, a Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996 de Diretrizes e Bases, a inserção da Educação Ambiental no Currículo escolar de forma transversal ainda não é uma realidade para todos os municípios brasileiros. Portanto, é evidente a necessidade de se introduzir nos currículos escolares os conhecimentos, os valores e comportamentos que contribuam com a formação dos estudantes, através de uma postura que valorize o ambiente e a sociedade que fazem parte.

Neste sentido, a construção do currículo escolar, deve contar com a participação de toda a comunidade, incluindo a temática educação ambiental, a ser trabalhada de forma em que os alunos através de suas vivências, possam potencializar seus conhecimentos e habilidades.

A busca por parcerias para realização dos projetos dentro do ambiente escolar, ou mesmo extraclasse, é necessário, pois a sociedade precisa está inserida na construção dos projetos que visem a melhoria na qualidade de vida como um todo. Nesse sentido os projetos de Educação Ambiental devem proporcionar um entendimento dos problemas ocorrido através das ações humanas. O “Clube do Olho Vivo” foi um exemplo de participação da comunidade escolar, que em parceria com outras entidades, proporcionou um modelo de construção do processo ensino-aprendizagem dentro e fora da escola.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. Constituição da República Federativa do Brasil. Brasília, DF, Senado, 1988.

BRASIL. Lei n.º 9.795 de 27 de abril de 1999. Política Nacional de Educação Ambiental. Brasília, 1999.

BRASIL. Lei n.º 9.394 de 20 de Dezembro de 1996. Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional. Brasília, 1996.

BRASIL. Lei n.º 10.172 de 9 de janeiro de 2001. Plano Nacional de Educação. Brasília, 2001.

DIAS, Genebaldo Freire. *Educação Ambiental: princípios e práticas*. 9ª ed. São Paulo: Gaia, 2004.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. Registros de Projetos de Educação Ambiental na escola. Secretaria de Educação Fundamental, 2001

MORIN, Edgar. *A cabeça bem feita: repensar a reforma. Reformar o pensamento*. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2000.

MORIN, Edgar. *Os sete saberes necessários à educação do futuro*. 11.ed. São Paulo: Cortez, 2006.

SANTOS, A. *O que é transdisciplinaridade*. Rural Semana. Rio de Janeiro: UFRR, 2005.

A IMPORTÂNCIA DA HORTA FEITA COM GARRAFAS PET EM UMA ESCOLA PÚBLICA DO MUNICÍPIO DE BOM JESUS

Maria de Fátima de SOUZA
Docente do Departamento de Microbiologia e Parasitologia, UFRN
fatimasouzagrupoambiental@gmail.com

Heriberto Fiel de LIMA
Aluno do curso de especialização Educação Ambiental para Escolas Sustentáveis, UFRN
heribertoprofessor@hotmail.com

RESUMO

A horta escolar é um espaço usado para o cultivo de diversas hortaliças e plantas de crescimento rápido. Sua implantação e desenvolvimento podem gerar ações pedagógicas interdisciplinares, proporcionando atividades de observação e de pesquisa para os alunos. A partir da horta, vários conteúdos podem ser abordados, sendo um excelente meio para potencializar o aprendizado dos alunos. Considerando isso, o presente trabalho teve como objetivo relatar a experiência da implantação de uma horta com fins pedagógicos no município de Bom Jesus. Este trabalho foi realizado na Escola Municipal Diá Azevedo, no período de setembro a dezembro de 2014, no percurso das aulas de Ciências Naturais, Artes, Português e Matemática. Foi aplicado um questionário para que os alunos pudessem expressar seus conhecimentos prévios sobre o assunto. Também foram feitas atividades lúdicas sobre as hortaliças, aulas sobre temas relacionados à horta, oficinas para a confecção de canteiros, plantio e acompanhamento do desenvolvimento das hortaliças. A horta na escola mostrou ser um instrumento pedagógico relevante, pois permitiu aos alunos momentos proveitosos durante os processos de ensino e aprendizagem.

Palavras-Chave: Ensino de ciências. Interdisciplinaridade. Hortaliças.

ABSTRACT

The school vegetable garden is a space used for growing various vegetables and fast-growing plants. Its implementation and development can generate interdisciplinary educational activities, providing observational and research activities for students. Various contents can be addressed out of the garden and it is an excellent way to enhance students learning. Considering that, the present study aimed at describing the implementation of a garden for educational purposes in the municipality of Bom Jesus. This work was carried on at the Municipal School Diá Azevedo, from September to December, 2014 along the Natural Sciences, Arts, Portuguese and Mathematics classes. A questionnaire was applied so that students could express their previous knowledge on the subject. Also playfull activities about the vegetables were performed, lessons on topics related to the vegetable garden were conducted as well as workshops for making vegetable beds, planting and accompanying the vegetables growing. A garden at school proved to be an important educational

tool because it allowed students to have enjoyable moments during the teaching and learning process.

Key-words: Sciences Teaching. Interdisciplinarity. Vegetables.

INTRODUÇÃO

Os projetos sobre horta escolar têm contribuído para promover mudanças de valores, hábitos e atitudes; utilizando-se a educação ambiental como ferramenta essencial para se atingir uma adequação no comportamento e padrões alimentares, principalmente de crianças (FREITAS, et al., 2013; MORGADO; SANTOS, 2008).

A importância das ações de Educação Ambiental (EA) a partir da horta tem sido assinalada seja no sentido da discussão de alguns temas ambientais, seja pela possibilidade de propiciar um espaço aberto para as aulas. Alguns autores ressaltam a importância do contato das crianças com os elementos naturais (terra e água), para o preparo do solo, cultivo e cuidado com as plantas. Assim a partir de uma horta podem ser desencadeadas e promovidas várias vivências e contatos dos alunos com a natureza, já que muitas famílias vivem em ambientes urbanizados (CRIBB, 2010).

Colocar a mão na terra, manusear hortaliças, aprender sobre o processo de germinação são atividades que podem ser incrementadas a partir de uma horta. A colheita das hortaliças é outro ponto fundamental, pois as crianças a interpretam como diversão. É um momento propício para se refletir e aprender sobre o respeito à terra e também de ensinar e aprender sobre alimentação saudável.

A partir de uma horta escolar, também é possível trabalhar diferentes disciplinas, conceitos, princípios; bem como o histórico da agricultura e o valor da educação ambiental (ALTIERI, 2002). Outro aspecto que também tem sido considerado é a diminuição de gastos com a alimentação escolar em virtude da horta na escola, conforme sugerido por Fiorotti et al (2011). No entanto, diminuir gastos em função da produção de hortaliças na escola, não se aplica de forma universal especialmente quando se trata de regiões semiáridas, onde as chuvas são intermitentes e a água é um recurso escasso.

De qualquer forma, a horta escolar permite relacionar a EA, com educação alimentar e valores sociais, pois permite desenvolver a capacidade do trabalho em equipe. Também pode proporcionar uma compreensão da necessidade da preservação do meio ambiente incluindo outras vertentes da problemática ambiental tal como o reaproveitamento de resíduos sólidos para a construção da mesma, tais como garrafas PET (Politereftalato de etileno) e pneus para os canteiros; e outros tipos de embalagens ou descartáveis para a produção de mudas.

A EA pode ser considerada como um dos tópicos mais importantes a serem compreendidos pelas crianças, pois se constitui um elo para reaproximação com o meio ambiente, através de

diversos instrumentos, entre os quais a horta. Comportamentos ambientalmente “corretos” devem ser aprendidos na prática no cotidiano da vida escolar, contribuindo para a formação de cidadãos responsáveis (RODRIGUES; FREIXO, 2009).

A EA aqui referida corresponde à educação que promove a autonomia e levanta questões que são de interesses comuns; ao contrário da escolarização excludente que privilegia e seleciona os melhores alunos, assim classificados conforme regras embasadas em critérios restritos, ignorando a diversidade de manifestações da inteligência humana.

Temas inerentes à vida, tais como alimentação deve permear o pensar e o fazer na escola. Nesse contexto, a horta escolar tem se apresentado como um instrumento pedagógico, porque pode proporcionar uma aprendizagem interdisciplinar de forma satisfatória. A ideia de interdisciplinaridade implica na “abertura de um espaço de mediação entre conhecimentos e articulação de saberes, no qual as disciplinas estejam em situação de mútua coordenação e cooperação, construindo um marco conceitual e metodológico comum para a compreensão de realidades complexas” (CARVALHO, 2012 p. 121).

A horta na escola permite a abordagem de diferentes disciplinas curriculares de maneira significativa e contextualizada. Permitindo, assim, a interação das diversas áreas do conhecimento e contribuindo para uma cultura da sustentabilidade. A importância da horta também se faz pela possibilidade da produção de alimentos que podem ser consumidos no próprio ambiente escolar, contribuindo para o enriquecimento da merenda servida pela escola.

Como assinalado anteriormente, a importância da horta escolar pode ser referida a partir do papel que esta pode ocupar na educação alimentar das crianças. Pois a modificação dos hábitos alimentares de alunos por essa via, está atrelada à geração de conhecimento acerca de plantio e colheita. Além disso, se esses conhecimentos forem socializados e praticados pela família pode resultar em geração de renda (MORGADO; SANTOS, 2008).

A horta é um espaço usado para o cultivo de diversas hortaliças e plantas de crescimento rápido. Isso para que a sua implantação e desenvolvimento possa proporcionar ações pedagógicas interdisciplinares, que proporcionem atividades de observação e de pesquisa para alunos. A partir da horta vários conteúdos podem ser abordados, sendo um excelente meio para potencializar o aprendizado do aluno.

No trabalho com horta pode se estabelecer o vínculo conceitual e atitudinal dos alunos a fim de que analisem e compreendam a importância de plantar, cuidar e colher hortaliças. Porém, o plantio destas deve ser feito com organização e planejamento, para que se possa contribuir de forma adequada com a prática pedagógica.

Considerando isso, o presente trabalho teve como objetivo relatar a experiência da

implantação de uma horta com fins pedagógicos, em uma escola pública.

METODOLOGIA, RESULTADOS E DISCUSSÃO

Este trabalho foi realizado na Escola Municipal Diá Azevedo, situada na sede do município de Bom Jesus Rio Grande do Norte, no período de setembro a dezembro de 2014 no percurso das aulas de Ciências Naturais, Artes, Português e Matemática, sendo que as aulas práticas ocorriam três vezes por semana.

A escola funcionava em dois turnos (matutino e vespertino), com turmas do 1º ao 5º ano (ensino fundamental, séries iniciais). As atividades do projeto abrangeram quatro turmas, duas do 4º ano e duas do 5º ano, de ambos os turnos.

Inicialmente foi aplicado um instrumento de pesquisa objetivando identificar os conhecimentos prévios dos alunos sobre horta, hortaliças e o consumo destas. Esse instrumento continha quesitos objetivos e discursivos, requerendo respostas compatíveis com o nível de escolaridade e faixa etária das crianças.

Um total de 60 crianças respondeu ao questionário, sendo 30 crianças do 4º ano e 30 crianças do 5º ano. Do total, 51,7% era do sexo feminino e 48,3% era do sexo masculino. Os resultados referentes aos quesitos objetivos estão mostrados no quadro 1.

Quadro 1 - Conhecimento dos alunos sobre horta e hortaliças, de acordo com o ano que eles cursavam

| Perguntas | Percentual | | | | | |
|---|---------------|------|-----|---------------|------|------|
| | 4º ano (n=30) | | | 5º ano (n=30) | | |
| | Sim | Não | NR | Sim | Não | NR |
| “Você sabe o que é horta?” | 93,3 | 6,7 | 0,0 | 100,0 | 0,0 | 0,0 |
| “Você sabe o que são hortaliças?” | 46,7 | 50,0 | 3,3 | 63,3 | 36,7 | 0,0 |
| “Você costuma comer hortaliças (legumes e verduras) em casa?” | 83,4 | 13,3 | 3,3 | 80,0 | 20,0 | 20,0 |
| “Você consome alguma hortaliça na merenda escola?” | 80,0 | 13,3 | 6,7 | 73,4 | 23,3 | 3,3 |
| “Comer hortaliças faz bem à saúde?” | 90,0 | 6,7 | 3,3 | 100,0 | 0,0 | 0,0 |
| “Você ajudaria na criação de uma hortaliça na sua escola?” | 96,7 | 0,0 | 3,3 | 96,7 | 3,3 | 0,0 |

Fonte: Nossos dados. Nota: NR-não respondeu.

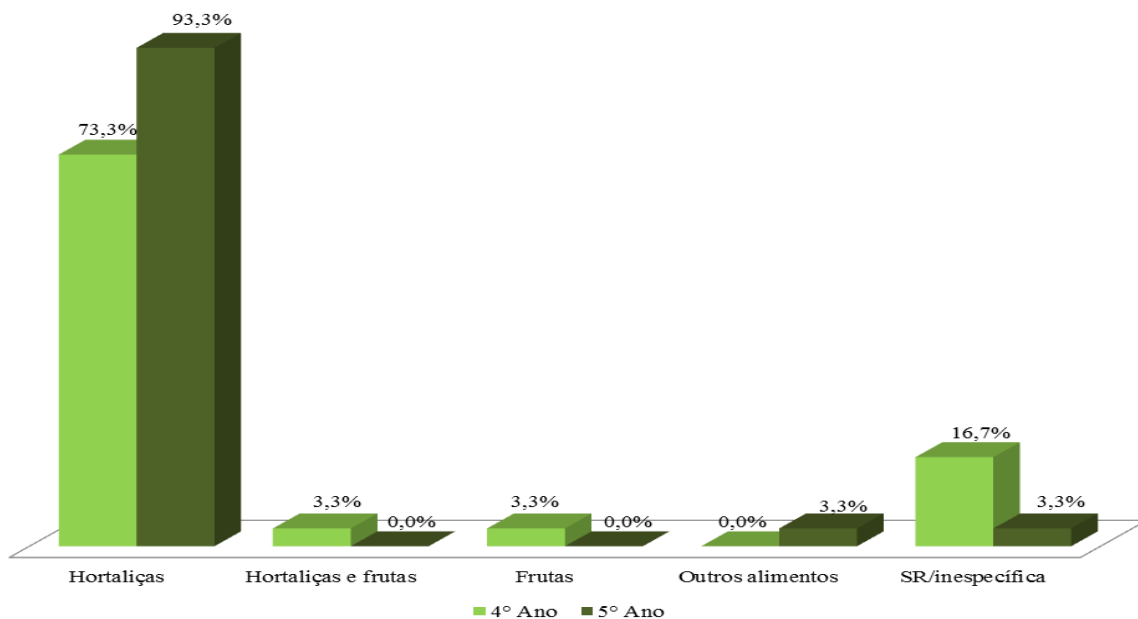
De acordo com os resultados mostrado no quadro 1 percebe-se que o nível de conhecimento

dos alunos sobre horta e hortaliças aumentou do 4º para o 5º ano. Por exemplo, para a pergunta “você sabe o que horta” passou de 93,3% para 100,0%; para a pergunta “você sabe o que são hortaliças?” passou de 46,7% para 63,3%; e para a pergunta “comer hortaliças faz bem à saúde” passou de 90,0% para 100,0%. Isso pode ser devido à idade (alunos do 5º ano, via de regra, são mais velhos que os alunos do 4º ano), pois os mais velhos já tiveram mais oportunidades de aprender com as experiências do dia a dia; também pode ser devido à aprendizagem escolar.

Por outro lado, o consumo de hortaliças por esses alunos, tanto em casa quanto na escola, apresentou tendência de diminuição com o ano que cursam. As respostas para perguntas tais como “você consome alguma hortaliça na merenda escola?” revelou que no 4º ano 80,0% responderam que sim e no 5º ano os que responderam “sim” foram 73,4%. Essa diferença é pequena, mas é indesejável e até contraditória, já que os alunos do 5º ano demonstraram ter mais conhecimento sobre o assunto.

Para análise dos quesitos discursivos do questionário foram criadas categorias de acordo com as respostas registradas pelas crianças, utilizando-se elementos da análise de conteúdo proposta por Bardin (2010). Os resultados das respostas discursivas estão apresentados nos gráficos 1, 2 e 3.

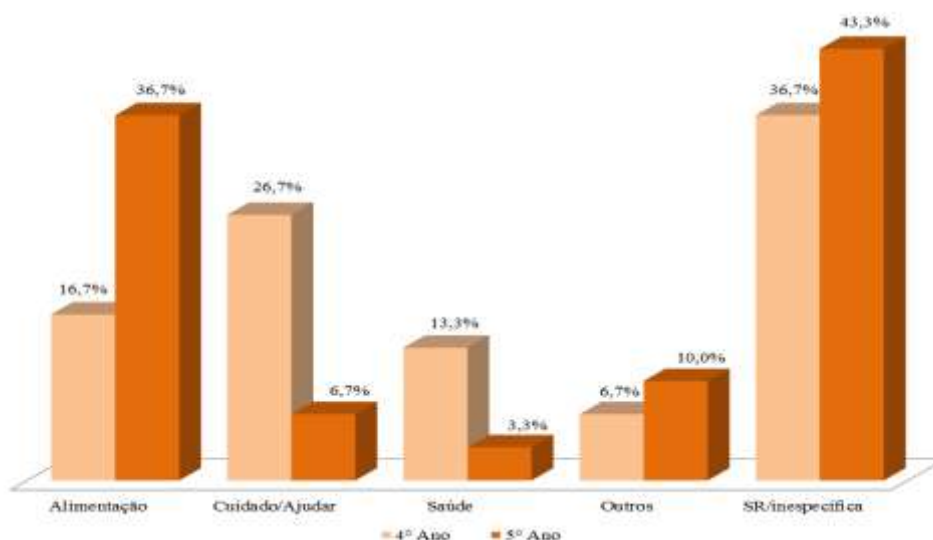
Gráfico 1 – Vegetais que eram consumidos pelos alunos, em suas residências



Fonte: Nossos dados. Nota: SR-Sem resposta.

Pelo gráfico 1, observa-se que dos vegetais que os alunos consomem em suas casas 93,3% para o 4º ano e 73,3% para o 5º ano, correspondem a hortaliças. Já com relação à importância da horta na escola, prevaleceram as respostas inespecíficas, em ambos os casos (gráfico 2).

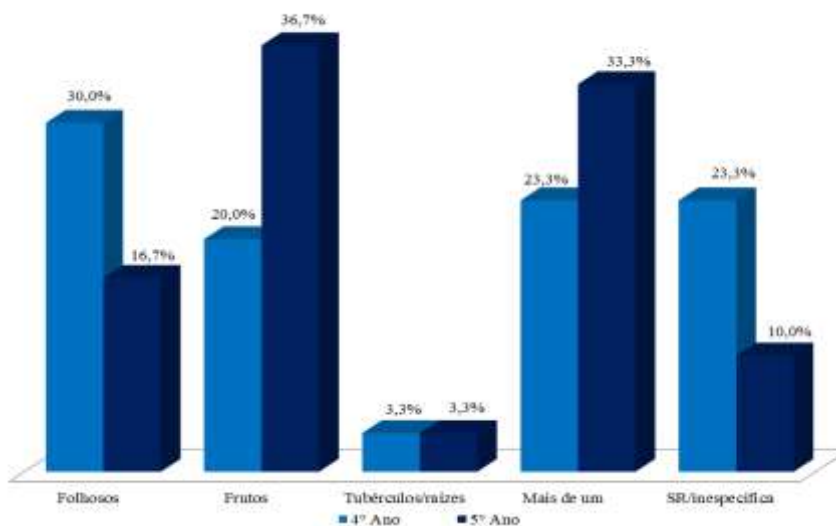
Gráfico 2 - Percepção dos alunos sobre a importância da horta na escola



Fonte: Nossos dados. Nota: SR-Sem resposta.

Com relação às sugestões de hortaliças a serem plantadas na escola, o que se observou foi que os alunos do 4º ano citaram maior percentual de vegetais folhosos, dentre os quais cheiro verde e alface. Enquanto os alunos do 5º ano citaram mais hortaliças cuja parte comestível é o fruto, tais como pimentão e tomate (gráfico 3).

Gráfico 3 - Opinião dos alunos acerca do tipo de hortaliça que gostariam de plantar na escola



Fonte: Nossos dados. Nota: SR-Sem resposta.

Após a aplicação do questionário foram ministradas aulas teóricas sobre o solo, abordando tipos, composição e importância do solo para os seres vivos. E aulas sobre hortaliças, abordando os tipos de hortaliças, as maneiras de como pode se construir hortas na escola. Esta aula foi ilustrada através de dois vídeos: “O mundo das hortaliças” (<https://www.youtube.com/watch?v=BhTtqgOCufg>); e “Fizzy o Mestre Cuca - As hortaliças são demais” (https://www.youtube.com/watch?v=r5W0_41z_I8). O primeiro com 1:03 minutos e o

segundo com 1:37 minutos.

Uma atividade lúdica feita com as crianças foi a criação de uma paródia tendo como base a melodia da música Piririm, piririm, do cantor Bola de Fogo (<http://www.vagalume.com.br/bola-de-fogo/atoladinha.html>). As crianças foram incentivadas a cantar, dançar e dramatizar a paródia, além de utilizar os nomes das hortaliças na recriação da música, conforme suas próprias escolhas. Desse modo, a paródia foi reconstruída coletivamente ao longo das apresentações.

A partir dessas atividades os alunos, juntamente com professores e componentes da gestão da escola decidiram coletivamente construir uma horta suspensa na escola utilizando garrafas PET (poli tereftalato de etileno); também foi feita a escolha de um local apropriado para a implantação da mesma.

As crianças e suas famílias foram mobilizadas a contribuir com materiais para a construção de uma horta, dentre os quais, garrafas PET, com capacidade para dois litros; adubo orgânico (esterco bovino), sementes de coentro, mudas de alface e de cebolinha. A direção da escola também providenciou sementes de alface, cebola e pimentão. A escolha desses tipos de hortaliças foi feita a partir das sugestões dos alunos registradas no questionário.

Após o recolhimento desses materiais foram feitas duas oficinas (uma para cada turno) para a confecção dos canteiros com as garrafas PET. Os alunos foram incentivados a realizar a medição para a abertura na lateral das garrafas, cuja dimensão mais adequada para o plantio era de 12 x 6 cm. Foram feitos furos nas extremidades para fixação do arame nas garrafas e posterior suspensão nos cobogós. Alguns furos foram feitos para o escoamento do excesso de água. Nas extremidades dos vasos foram passados fios de arame fino, formando uma alça. Esta foi bem fixada no muro com auxílio de um alicate. A altura total de cada vaso foi de aproximadamente 30 centímetros (Foto 1).

Foto 1 - Organização do espaço para implantação da horta com os alunos dos 4º e 5º anos



Fonte: Arquivo do autor.

A adubação dos vasos foi feita no período da manhã com todos os alunos participantes. Alguns ficaram responsáveis por preparar a adubação dos vasos juntando porções do solo da própria escola com esterco bovino numa proporção aproximada de 50,0% para cada componente. Os alunos foram divididos em grupos para as etapas de preparação da terra, plantio e acompanhamento sistemático, de modo qualitativo, do desenvolvimento das hortaliças plantadas por meio mudas, por um período de seis semanas.

Com relação às espécies que foram plantadas a partir de sementes, os alunos observaram o período de germinação. Antes de realizar o plantio, as sementes de coentro foram imersas em água por três dias para a quebra da dormência. Portanto, essa horta foi um espaço organizado dentro da instituição escolar, para o cultivo de diversas hortaliças e plantas de crescimento rápido.

A importância de sua construção com garrafas PET se fez no sentido de abranger mais um aspecto ambiental, a destinação de resíduos sólidos; aqui representada pelo reaproveitamento das garrafas plásticas.

Essa horta na escola se mostrou ser um instrumento pedagógico relevante, pois permitiu aos alunos bons momentos nos processos de ensino e aprendizagem, visto que ao longo das etapas do trabalho, mesmo diante dos desafios, observou-se que emergiram emoções positivas da parte dos alunos.

O trabalho na horta também favoreceu a interação entre os grupos de alunos, nas diversas atividades desenvolvidas. Esses aspectos têm sido ressaltados por outros autores em trabalhos em hortas escolares. Nesse sentido, Cribb (2010 p. 1) referiu que os trabalhos na horta criam a percepção de solidariedade e o senso de responsabilidade nos alunos.

A horta se constituiu um objeto concreto para a discussão de temas, tais como, uso e conservação do solo, tipos de solo, erosão, assoreamento, adubação e uso de agrotóxicos. E também permitiu várias aproximações com as artes, seja na construção dos vasos, na criação da paródia e na expressão corporal desta através da dança e dramatização.

Enfim vários temas foram abordados em disciplinas diferentes, a saber, abrangeu Matemática, Língua Portuguesa, Artes e Ciências, de forma interdisciplinar e integrada, articulando seus vários saberes e fazeres, e proporcionando a compreensão da problemática ambiental em toda a sua complexidade, favorecendo uma formação crítica, capaz de saber lidar com elementos naturais (CARVALHO, 2005; FREITAS et al., 2012; FIOROTTI et al., 2011).

A horta escolar se constituiu um espaço propício para as crianças aprenderem sobre formas de cultivo de vegetais mais saudáveis. Além disso, espera-se que as atividades desenvolvidas tenham contribuído para que as crianças, especialmente as mais velhas, mudem seus hábitos e atitudes em relação ao consumo de hortaliças, já que essas crianças atuaram como protagonistas na

plantação e cuidado desses vegetais na escola.

A horta cumpriu os propósitos pedagógicos para os quais foi construída; mas, no que se refere à colheita das hortaliças não foi possível, em função da escassez de água na região. Esse fator fez com que término das aulas, no ano de 2014, fosse antecipado. Isso significa que o plantio das hortaliças deve ser feito com organização e planejamento, para que as mesmas possam ser colhidas em tempo oportuno.

Por fim, as atividades nessa horta permitiram se trabalhar a corporeidade, a coordenação motora, a capacidade do trabalho voluntário e a cooperação mútua. Além de ter se constituído um espaço para se esclarecer sobre o perigo dos agrotóxicos para a saúde humana; também favoreceu um ambiente alegre, em contato com o meio ambiente. Aqui se ressalta a alegria e a participação ativa dos alunos em todas as atividades relativas à horta.

REFERÊNCIAS

ALTIERI, M. *Agroecologia: a dinâmica produtiva da agricultura sustentável*. 4ª. ed. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2004. 117 p. Disponível em: <<http://www.mpabrazil.org.br/biblioteca/livros/agroecologia-dinamica-produtiva-da-agricultura-sustentavel>>. Acesso em 25 jun. 2015.

CARVALHO, I. C. M. A invenção do sujeito ecológico: identidades e subjetividades na formação dos educadores ambientais. In: SATO, M.; CARVALHO, I. C. M. (Org.) *Educação Ambiental: pesquisa e desafios*. Porto Alegre: Artmed, 2005. 232 p.

CARVALHO, I. C. M. 6 ed. *Educação Ambiental: a formação do sujeito ecológico*. São Paulo: Cortez, 2012. 256p. (Docência em formação: saberes pedagógicos).

CRIBB, S. L. S. P. Contribuições da educação ambiental e horta escolar na promoção de melhorias ao ensino, à saúde e ao ambiente. *REMPEC, Ensino, Saúde e Ambiente*, v. 3, n. 1, p. 42-60, abril, 2010.

FIOROTTI, J. L. et al. Horta: A importância no desenvolvimento escolar. *XIV Encontro Latino Americano de Iniciação Científica*. 2011. 7 p. Disponível em: <http://www.inicepg.univap.br/cd/INIC_2010/anais/arquivos/0566_0332_01.pdf>. Acesso em 04 jun. 2015.

FREITAS, H. R. et al. Horta escolar agroecológica como instrumento de educação ambiental e alimentar na Creche Municipal Dr. Washington Barros – Petrolina/PE. *Extramuros*, Petrolina-PE, v. 1, n. 1, p. 155-169, jan./jul., 2013. Disponível em:

<<http://www.periodicos.univasf.edu.br/index.php/extramuros/article/viewFile/257/108> >. Acesso em: 23 maio 2015.

MORGADO, F. S.; SANTOS, M. A. A. A Horta Escolar na Educação Ambiental e Alimentar: Experiência do Projeto Horta Viva nas Escolas Municipais de Florianópolis. *Extensio - Revista Eletrônica de Extensão*, n. 6, 2008. 10 p.

RODRIGUES, I. O. F.; FREIXO, A. A. Representações e Práticas de Educação Ambiental em Uma Escola Pública do Município de Feira de Santana (BA): subsídios para a ambientalização do currículo escolar. *Revista Brasileira de Educação Ambiental*, Cuiabá, v. 4, p. 99-106, 2009.

A EDUCAÇÃO AMBIENTAL NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES

Geliane TOFFOLO

Doutoranda do Programa de Ensino e História de Ciências da Terra – UNICAMP
geliane_unioeste@hotmail.com

Roberto GRECO

Professor Dr. do Programa de Ensino e História de Ciências da Terra – UNICAMP
robertogreco01@yahoo.it

RESUMO

Esta pesquisa objetivou investigar os cursos de licenciatura do Sudoeste do Paraná que abordam a Educação Ambiental (EA) na grade curricular. Realizamos um levantamento documental no site do Ministério da Educação (MEC) e nos seguintes documentos: Projeto Político Pedagógico (PPP), Projeto Pedagógico do Curso (PPC) e Matriz Curricular (MC) dos cursos de licenciatura de todas as universidades e faculdades presentes na mesorregião. Diagnosticamos a presença da EA e da ambientalização curricular em alguns cursos de licenciatura. Há necessidade de a EA ser contemplada em todos os cursos de licenciatura, pois visa uma mudança de hábitos, atitudes de uma sociedade imbuída de valores e práticas que causam a degradação ambiental.

Palavras-chaves: Cursos de Licenciatura, Degradação Ambiental, Formação de Professores.

RESUMEN

Este estudio investigó los cursos de grado Suroeste Paraná que se ocupan de la Educación Ambiental (EA) en el plan de estudios. Hemos llevado a cabo un estudio documental sobre la página web del Ministerio de Educación (MEC) y los siguientes documentos: Proyecto Político Pedagógico (PPP), Proyecto Pedagógico del Curso (PPC) y la Matriz Curricular (MC) los cursos de grado de todas las universidades y colegios presentes en la mesorregión. Nos diagnosticar la presencia de EA y la ambientalización curricular en algunas titulaciones. Existe la necesidad de la EA para ser considerada en todos los cursos de grado, ya que busca un cambio de hábitos, actitudes, una sociedad impregnada de valores y prácticas que causan la degradación ambiental.

Palabras-claves: Cursos de grado, Degradación ambiental, Formación docente.

INTRODUÇÃO

O espaço geográfico vem sofrendo profundas transformações nos âmbitos sociais, políticos e econômicos no decorrer do tempo histórico, aliado a isso, surgem também os problemas ambientais, que se agravam a cada dia, principalmente a partir da Revolução Industrial.

Diante dessas transformações que geram problemas ambientais graves, surge a EA que visa promover, na sociedade, conhecimento, compreensão, habilidades e motivação, para desenvolver novos valores, novas mentalidades e novas atitudes em relação às questões ou aos problemas

ambientais, com a finalidade de encontrar soluções que sejam sustentáveis, diminuindo os impactos na natureza e, conseqüentemente, na própria saúde humana (DIAS, 2004). Nesse contexto indagamos como a EA é abordada nos cursos de licenciatura?

Alguns pesquisadores detectaram que nos ambientes educativos, continua o repasse sobre fatos e nas escolas há somente ações isoladas, referentes à questão ambiental, como é o caso de Pires (2011) que, conforme pesquisa realizada em escolas declara que:

Os docentes possuem dificuldades de construção de novas práticas. Pouco é considerado do universo intelectual dos professores, não se realizam discussões com eles sobre as concepções teóricas e sua relação com as atividades práticas da escola. Indica-se o caminho pelo qual o professor irá percorrer, mas, muitas vezes, ele se encontra sem saber como mudar sua própria prática, nem mesmo como conduzi-la diante da concepção teórica vigente na proposta do estado do Paraná. Acreditamos que seja importante, realizar na escola uma direção teórica para EA, com participação efetiva num diálogo direto com os docentes (PIRES, 2011, p. 187).

As dificuldades apresentadas pelos professores na elaboração das atividades relativas à EA propostas por eles nesta pesquisa, instigou-nos a investigar se os cursos de licenciatura presentes na mesorregião Sudoeste do Paraná abordam a questão em suas grades curriculares.

Utilizamos a pesquisa documental para o desenvolvimento da pesquisa, inicialmente fizemos o levantamento das Universidades e Faculdades públicas e particulares no SO do PR, que contemplam os cursos de licenciatura, consultando o site do Ministério da Educação (MEC).

Consultamos o Projeto Político Pedagógico (PPP), o Projeto Pedagógico do Curso (PPC) e a Matriz Curricular (MC) dos cursos de licenciatura para sabermos se abordam a questão ambiental nas instituições de ensino superior. De acordo com a Resolução nº 2/2012, artigo 15 parágrafo 1º o compromisso da instituição educacional com a EA necessita estar contemplado no PPP e nos Projetos e Planos de Cursos (PC) das instituições de Educação Básica, e nos PPC e do Projeto Pedagógico (PP) constante do Plano de Desenvolvimento Institucional (PDI) das instituições de Educação Superior.

A pesquisa foi estruturada a partir do referencial teórico sobre EA e formação de professores para a EA, na seqüência abordamos os resultados da pesquisa sobre as instituições de ensino superior no Sudoeste do Paraná que abordam a questão ambiental no currículo.

A FORMAÇÃO DE PROFESSORES PARA A EA

Na década de 1960 ficava evidente a relação entre padrões dominantes de consumo e a degradação ambiental, evidenciando o modelo econômico capitalista. Esse modelo econômico trouxe, como uma das inúmeras conseqüências, a crise ambiental, que “[...] veio questionar a racionalidade e os paradigmas teóricos que impulsionaram e legitimaram o crescimento econômico,

negando a natureza” (LEFF, 2009, p. 15).

O consumo exorbitante, acompanhado da elevada destruição do planeta, está apoiado segundo Vidal (1988), em uma grande máquina de propaganda que sustenta esse estilo de vida e induz à crença de que é preciso consumir cada vez mais. A voracidade passa a ser a norma. É necessário consumir permanentemente e, de preferência, o novo, descartando-se o usado. Nesse contexto cultural, associa-se a felicidade a possibilidade de consumo irrestrito.

O termo EA, segundo Loureiro (2009), foi utilizado pela primeira vez na Universidade de Keele, no Reino Unido, em 1965, em um evento intitulado “Educação Ambiental”. Apesar do engajamento dos países em prol da preservação ambiental, somente em 1975 que o termo “Educação Ambiental” foi reconhecido internacionalmente, no I Seminário Internacional de EA, em Belgrado. A "Carta de Belgrado" foi uma resposta às recomendações da Conferência de Estocolmo, considerada um documento histórico para a questão ambiental. Expõe a problemática ambiental da época, e coloca a necessidade de uma nova ética global na relação entre o ser humano e a natureza a fim de reduzir os efeitos nocivos ao meio ambiente. Exige a garantia de uma paz duradoura, desarmamento, melhoria da qualidade de vida, reforma nos sistemas educativos e novos enfoques para o desenvolvimento. Esta carta tem como meta a implantação da EA e da interdisciplinaridade, destinada ao público em geral.

Em 1999 é criada a Lei Federal no 9.795, de 27 de abril, que é uma lei específica para uma Política Nacional de EA, que, em seus primeiros artigos, define:

Art. 1º Entendem-se por educação ambiental os processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade.

Art. 2º A educação ambiental é um componente essencial e permanente da educação nacional, devendo estar presente, de forma articulada, em todos os níveis e modalidades do processo educativo, em caráter formal e não-formal (BRASIL, 1999, p. 01).

A EA, da forma como está exposta nessa lei, busca integrar indivíduo e sociedade, seja na educação formal ou não formal, para que as partes possam coletivamente construir novos valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências para a conservação do meio ambiente, sendo este um bem de uso comum dos seres humanos, fundamental para a manutenção de uma boa qualidade de vida.

No Brasil a capacitação de profissionais para atuação com EA teve início com o I Curso de Especialização em Educação Ambiental se concretizou em 1986, na Universidade de Brasília, promovido pela Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Recursos Hídricos (SEMA), Fundação Universidade de Brasília (FUB), Centro Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e Programa das

Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA), tinha por objetivo a formação de recursos humanos para a implementação de programas de EA, e em parte foram atingidos, pois foram preparados grupos de profissionais que chegaram a exercer papéis importantes em seus Estados de origem, atualmente formam “elite” da EA do país (DIAS, 2004). A formação de um grupo de profissionais críticos para atuação na EA não era o desejado pelos governantes da época, o que resultou na extinção do curso.

Extinto na Universidade de Brasília por boicotes políticos, o curso de Especialização em EA foi se abrigar na Universidade Federal de Mato Grosso, em Cuiabá, onde foi oferecido quatro vezes, até se repetirem os mesmos entraves encontrados em Brasília e também ser extinto (DIAS, 2004). Enquanto esteve ativo o curso trabalhou com a interdisciplinaridade na análise de questões ambientais, no desenvolvimento de uma visão crítica, enfatizando o desenvolvimento autossustentável e a elevação da qualidade de vida, sob o enfoque local, regional, nacional e global.

Em 1988 a Secretaria de Estado do Meio Ambiente de São Paulo e a Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental (CETESB) lançam o guia de EA para o professor do 1º e 2º graus. No ano seguinte é criado o Fundo Nacional do Meio Ambiente, sob a Lei Federal nº 7.797, de 10 de Julho de 1989, que Cria o Fundo Nacional de Meio Ambiente, se tornando a principal fonte de financiamentos de projetos ambientais no Brasil.

O IV Curso de Especialização em Educação Ambiental, promovido pelo Pnuma, Ibama, CNPq, Capes, é realizado em 1990, na Universidade Federal de Mato Grosso, em Cuiabá, conta com representantes do Brasil, Colômbia e Peru. Os objetivos do curso continuaram sendo os mesmos do anterior.

Criada a Universidade Livre do Meio Ambiente, em Curitiba, no Paraná, no ano de 1991. Se consolidou como centro de divulgação de conhecimentos, capacitação e aperfeiçoamento profissional na área ambiental, por meio da competência dos seus programas e projetos. Os principais temas abordados são a EA e a gestão ambiental urbana (DIAS, 2004). Neste ano também foi lançado o Projeto de Informações sobre Educação Ambiental¹⁰, elaborados pelo Ibama e pelo MEC, direcionada a professores de 1º grau, foi o primeiro comunicado formal do governo brasileiro, sob as recomendações de Tbilisi, para a EA. O documento foi criticado por nove meses dentro do próprio IBAMA, sem nada de sugestões terem sido formulados pelos especialistas do órgão (DIAS, 2004). Aborrecido com a demora na publicação, o então presidente da república Fernando Collor de Melo, ordenou a publicação imediata do material.

O Projeto de Informações sobre Educação Ambiental distribuiu 140 mil encartes em todo o país, em pouco tempo, os questionários preenchidos começavam a chegar revelando dados

10 Consistia na distribuição de um encarte contendo as orientações básicas sobre EA, objetivos, recomendações, entre outros, veiculado pela revista Nova escola, tinha também um questionário do tipo resposta-postagem paga (DIAS, 2004).

chocantes, como por exemplo, para 85% dos professores aquele era o primeiro material que recebiam sobre EA, ou seja, a carência de informações básicas era total (DIAS, 2004).

Em 1994 o MEC, o Ministério do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal (MMA), o Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT) e o Ministério da Cultura (MinC), estabeleceram o Programa Nacional de Educação Ambiental (PRONEA), que tem por objetivos: a) promover processos de EA voltados para valores humanistas, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências que contribuam para a participação cidadã na construção de sociedades sustentáveis; b) fomentar processos de formação continuada em educação ambiental, formal e não formal, dando condições para a atuação nos diversos setores da sociedade; c) contribuir com a organização de grupos – voluntários, profissionais, institucionais, associações, cooperativas, comitês, entre outros – que atuem em programas de intervenção em EA, apoiando e valorizando suas ações; d) fomentar a transversalidade por meio da internalização e difusão da dimensão ambiental nos projetos, governamentais e não governamentais, de desenvolvimento e melhoria da qualidade de vida (PRONEA, 2005), o empenho do programa contribuiu com a assinatura pela Presidência da República da Política Nacional de Educação Ambiental (Lei Federal nº 9.795/1999).

É alarmante a falta de especialistas em EA no Brasil, pela falta de capacitação, vários brasileiros fizeram especialização fora do país, muitas vezes em cursos com abordagem reducionista (DIAS, 2004). As capacitações no país continuam restritas a algumas universidades, de Santa Catarina, São Paulo, Rio Grande do Sul, Distrito Federal e Bahia, sem contar com apoio governamental.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) sobre o meio ambiente e saúde (1997), a Resolução nº 2/2012 e as Normas Estaduais para EA (2013), abordam a necessidade nas esferas global e local, do ensino de EA para uma melhor compreensão dos problemas ambientais em escala macro e micro regional. Os conteúdos de EA que estão no currículo escolar necessitam de abordagem transversal, demandando que o professor realize uma readaptação dos conteúdos abordados na sua disciplina a fim de impregná-los na sua prática educativa.

Os temas abordados de maneira transversal, como a EA, têm origem nas problemáticas sociais atuais, que por si só são complexas. Para seu entendimento precisam ser trabalhados nos diferentes campos do conhecimento, não por uma única área ou disciplina visando a não descaracterização da sua complexidade. Os professores ainda necessitam de um melhor esclarecimento referente à transversalidade dos temas, visto que “[...] o conceito de transversalidade ainda é pouco claro e sua implantação nas práticas pedagógicas exige maiores esclarecimentos metodológicos, assim como novas relações entre os conteúdos” (CASTRO, 2001, p. 51).

O estudo do meio ambiente como um tema transversal possui muitas barreiras, entre elas:

estrutura escolar fragmentada, dificuldade de implementação na grade curricular e nos conteúdos programáticos e despreparo do professor, a sua formação básica não abordou a temática (MEYER, 2001). Apesar do reconhecimento dessa deficiência, os investimentos na área de educação – cursos e seminários – geralmente continuam sendo somente informativos, fornecendo pouco preparo para sua função de educador.

As publicações que chegam aos professores estão na concepção preservacionista, ingênua e desatualizada da realidade:

[...] Ainda se confunde ecologia com Educação Ambiental. Com isso, os professores são estimulados a desenvolver atividades reducionistas com seus alunos, a bater na tecla da poluição, do desmatamento, do efeito estufa, da camada de ozônio, ou então fazer horta, plantar árvore no dia da árvore ou do ambiente, catar latinhas de alumínio e reciclar papel artesanalmente. A ingenuidade ainda é muito grande (DIAS, 2001, p. 73).

A universidade precisa promover articulações intra e interinstitucionais, a fim de beneficiar a formação e a capacitação de profissionais que estejam preparados para produzir transformações na educação brasileira, principalmente quanto à EA (CASTRO, 2001).

A responsabilidade por esses processos de transformações é de diferentes atores sociais, coordenados e promovidos pelo Estado em suas diferentes instâncias e níveis. Algumas ações podem ser destacadas, mas necessitam de organicidade com políticas públicas que permitam sua multiplicação. A exemplo, de alguns projetos financiados pela Fapesp, promovidos por ONGs, universidades, empresas e órgãos públicos municipais e estaduais, os quais lidam com a descontinuidade e a falta de acompanhamento dos seus desdobramentos (SORRENTINO, 2001).

A formação de professores é fundamental e primordial para garantir a efetivação de práticas de EA que considerem a inserção do tema transversal meio ambiente nas escolas. É contemplada no artigo 8º da Lei Federal nº 9.795/1999, no artigo 13 da Lei Estadual nº 17.504/2013, artigo 11 da Resolução nº 2/2012 e no artigo 2º das Normas Estaduais para EA (2013), como estratégias para o desenvolvimento das atividades de EA.

Formar em EA o professor que atua na educação básica – ensino fundamental e médio – denota escolher o caminho que se quer trilhar. Algumas dimensões são essenciais no processo de formação do educador ambiental: a) promover uma reflexão crítica sobre a realidade e aos sonhos/desejos/utopias individuais e coletivos; b) estimular o educador ambiental a acreditar na sua capacidade de atuação, individual e coletiva; c) possibilitar o contato com métodos e técnicas de EA que possam ser por ele reformulados ou criados para suas práticas cotidianas; d) fomentar e apoiar a compreensão do educador ambiental como pesquisador orientado à solução de problemas e à incorporação de valores voltados à sustentabilidade em suas dimensões social, ambiental, econômica, cultural e espacial; e) contribuir para a organização de "comunidades de aprendizagem"

e de "redes de comunicação" que possibilitem a educação continuada e ampliem a potência dos indivíduos para intervirem na transformação da realidade (SORRENTINO, 2001).

Como deveria ser realizado um curso de formação de professores em EA? Não existe um modelo pronto e acabado com princípios norteadores de EA (CASTRO, 2001). O curso, seus objetivos e o conteúdo necessitam ser determinados segundo a especificidade do local, em sintonia com o global. Um curso de formação/qualificação pode ser feita de diferentes maneiras: cursos de curta ou longa duração, encontros periódicos, seminários, entre outros. O mais indicado é a formação/qualificação de duração maior, que possibilite um maior aprofundamento das questões, com maior sistematização dos conteúdos, seja na educação formal ou não formal (CASTRO, 2001). O professor formado em EA poderia também dirigir suas práticas pedagógicas e sociais para outros setores, comunidades, grupos, além da escola.

Formar possui um sentido amplo e temporal, significa investir na formação contínua do educador, levando-o a refletir sobre a sua inclusão no meio e articular as questões ambientais com os processos históricos (MEYER, 2001).

Refletir sobre a EA escolar demanda, primeiramente, que pensemos sobre a relação entre educação, escola e sociedade, ou seja, o processo educativo é um procedimento de formação humana. A escola para cumprir sua função transformadora, contribuindo para a democratização da sociedade, precisa garantir que os sujeitos sociais por ela formados, se apropriem de forma crítica e reflexiva do saber elaborado pela cultura à qual pertencem. O educador precisa compreender da forma mais complexa possível a sua realidade social, pensando sobre ela, refletindo-a e utilizando como referência as diversas teorias educacionais.

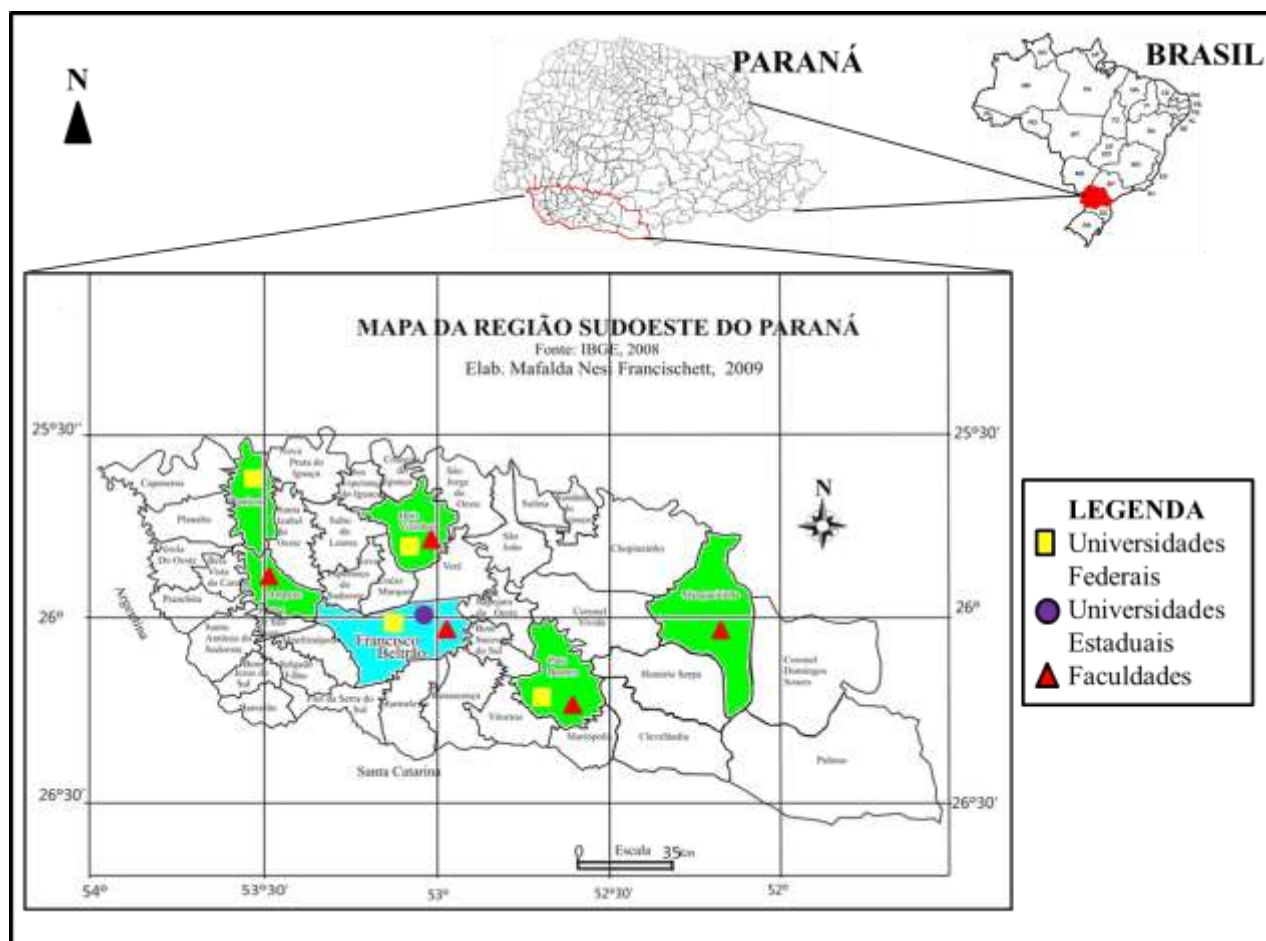
RESULTADOS

Foram objeto dessa pesquisa 11 instituições de ensino superior, conforme informações obtidas no site do Ministério da Educação (MEC). A pesquisa foi desenvolvida na mesorregião SO Paranaense formada por 42 municípios, conforme a Lei Estadual nº 15.825 de 2009 congregados em três microrregiões (Capanema, Francisco Beltrão e Pato Branco). Abrigando 586.776 habitantes (IBGE, 2009).

Detectamos que a mesorregião do Sudoeste (SO) do Paraná (PR) seis municípios (Ampere, Dois Vizinhos, Francisco Beltrão, Mangueirinha, Pato Branco e Realeza) possuem onze Instituições – seis Universidades e cinco Faculdades – que oferecem cursos de Licenciaturas no módulo presencial, sendo que uma dessa possui mais que um campus na região – UTFPR possui três campi: Dois Vizinhos, Pato Branco e Francisco Beltrão – totalizando cinco cursos, sendo que o curso de Educação do campo possui duas habilitações, uma em Ciências da Natureza e outra em Matemática.

A seguir a localização das instituições de ensino superior da mesorregião Sudoeste do Paraná.

Mapa 1: Localização das instituições de ensino superior na Mesorregião Sudoeste do Paraná



Org.: TOFFOLO, 2015.

Consideramos o início das atividades das instituições de ensino superior com curso de licenciatura o ano de credenciamento no MEC, conforme a consulta realizada no site no dia 27/04/2015. As instituições são as seguintes:

Quadro 1: Cursos de licenciatura e credenciamento no MEC de instituições de ensino superior do SO do PR

| Município | Instituição | Curso de licenciatura | Credenciamento no MEC |
|---------------|--|---|-----------------------|
| Ampere | Faculdade de Ampere - FAMPER | Artes; Letras: Português/Espanhol; Matemática; e, Pedagogia. | 24/08/2005 |
| Dois Vizinhos | Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR | Ciências Biológicas; Educação do Campo: habilitação em Ciências da Natureza e Matemática; e, Educação do Campo: habilitação em Ciências Agrárias. | 30/07/2002 |
| | Faculdade Vizinhança Vale do Iguaçu - VIZIVALI | Letras: Português/Inglês ou Espanhol; e, Pedagogia. | 27/12/1999 |

| | | | |
|-------------------|--|---|------------|
| | Faculdade Educacional de Dois Vizinhos – FAED, conhecida como União de Ensino do Sudoeste do Paraná (UNISEP) | Educação Física. | 26/02/2001 |
| Francisco Beltrão | Universidade Federal Tecnológica do Paraná – UTFPR | Informática. | 30/07/2002 |
| | Universidade Estadual do Oeste do Paraná – UNIOESTE | Geografia; e, Pedagogia. | 28/12/1994 |
| | Universidade Paranaense – UNIPAR | Educação Física; e, História. | 28/07/2007 |
| Mangueirinha | Faculdade Unilagos | Artes Visuais; Matemática; e, Pedagogia. | 01/06/2002 |
| Pato Branco | Universidade Federal Tecnológica do Paraná – UTFPR | Letras: Português/Inglês; e, Matemática. | 30/07/2002 |
| | Faculdade de Pato Branco – FADEP | Educação Física; e, Pedagogia. | 30/05/2000 |
| Realeza | Universidade Federal Fronteira Sul - UFFS | Ciências Biológicas; Ciências Naturais; Física; Letras: Português/Espanhol; e, Química. | 17/09/2009 |

Fonte: MEC, 2015. Elaboração: TOFFOLO, 2015.

Quanto ao credenciamento no MEC, as onze instituições de ensino superior são recentes, tendo aproximadamente 20 anos de atividades. A primeira a se instalar foi a UNIOESTE – Campus de Francisco Beltrão –, em 1994, e a última foi a UFFS – Campus de Realeza – em 2009. A VIZIVALI estará fechando suas atividades neste ano de 2015. Têm-se cinco instituições públicas, e seis privadas.

Os cursos de licenciaturas são nas diversas áreas: Artes; Artes Visuais; Ciências Biológicas; Ciências Naturais; Educação do Campo: habilitação em Ciências da Natureza e Matemática; Educação do Campo: habilitação em Ciências Agrárias; Educação Física; Física; Geografia; História; Letras Português/Espanhol; Letras Português/Inglês; Matemática; Pedagogia; Química; e, Informática. Destes, o curso em maior número (cinco) é na área da Pedagogia, sendo que quatro estão presentes nas instituições privadas FAMPER, VIZIVALI, UNILAGOS, FADEP e um em instituição pública, UNIOESTE, da região.

Alguns cursos de licenciatura abordam a ambientalização no currículo. Carvalho, Amaro e Frankenberg (2011) compreendem que a ambientalização é o processo de internalização de valores éticos, estéticos e morais do cuidado com o meio ambiente nas práticas sociais e individuais. Nos currículos das universidades pode ser identificada a partir do surgimento de questões e práticas ambientais como um novo fenômeno de reconfiguração de práticas e lutas tradicionais que se transformam ao incorporar os aspectos ambientais (CARVALHO, AMARO, FRANKENBERG,

2011).

Sobre a Matriz Curricular (MC) de cada curso de licenciatura que abordam a EA ou que apresentam a ambientalização no currículo, obtivemos os seguintes dados: dos vinte e sete cursos de licenciaturas, sete abordam a ambientalização, cinco apresentam EA, e quinze não apresentam. Estando em desacordo com o artigo 10 da Lei Federal nº 9.795/1999, artigo 8º da Resolução nº 2/2012, e artigo 15 das Normas Estaduais para a EA (2013), que expõem que a EA deve ser inserida como conteúdo nos componentes curriculares/disciplinas, em todos os cursos de graduação e pós-graduação.

Os que não contemplam a EA e nem a ambientalização na MC são: Artes, Artes Visuais, História, Informática, Letras Português/Espanhol, Letras Português/Inglês, Letras Português/Inglês ou Espanhol, três cursos de Educação Física, três cursos de Matemática e dois cursos de Pedagogia.

Quadro 2: Instituições e cursos que não abordam a questão ambiental na MC

| Município | Instituição | Curso de licenciatura |
|-------------------|--|---|
| Ampere | Faculdade de Ampere – FAMPER | Artes; Letras: Português/Espanhol; e, Matemática. |
| Dois Vizinhos | Faculdade Vizinhança Vale do Iguaçu – VIZIVALI | Letras: Português/Inglês ou Espanhol. |
| | Faculdade Educacional de Dois Vizinhos – FAED, conhecida como União de Ensino do Sudoeste do Paraná (UNISEP) | Educação Física. |
| Francisco Beltrão | Universidade Federal Tecnológica do Paraná – UTFPR | Informática. |
| | Universidade Estadual do Oeste do Paraná – UNIOESTE | Pedagogia. |
| | Universidade Paranaense – UNIPAR | Educação Física; e, História. |
| Mangueirinha | Faculdade Unilagos | Artes Visuais; Matemática; e, Pedagogia. |
| Pato Branco | Universidade Federal Tecnológica do Paraná – UTFPR | Letras: Português/Inglês; e, Matemática. |
| | Faculdade de Pato Branco – FADEP | Educação Física. |

Elaboração: TOFFOLO, 2015.

Os cursos que contemplam a EA e/ou a ambientalização curricular são: dois cursos de Ciências Biológicas, Ciências Naturais, Educação do Campo: habilitação em Ciências da Natureza e Matemática; Educação do Campo: habilitação em Ciências Agrárias, três cursos de Pedagogia, Física, Geografia, Letras: Português/Espanhol e Química. Ou seja, a EA quando contemplada pelos cursos de licenciatura é garantida por meio de disciplinas, estando de acordo com o artigo 10, parágrafo 2º da Lei Federal nº 9.795/1999; artigo 8º, parágrafo único da Resolução nº 2/2012; e artigo 15, inciso I das Normas Estaduais para a EA (2013) admite a criação de uma disciplina específica nos cursos de pós-graduação, extensão e nas áreas voltadas ao aspecto metodológico da

EA.

Nas ementas dos cursos que possuem EA e/ou ambientalização, a maioria (seis) possui carga horária de 60h. E em cinco cursos a carga horária é variável: 102h, 90h, 72h, 68h, 64h, 36h e um (3,7%) curso – Pedagogia na FADEP – está em fase de reestruturação, não possuindo ainda a nova carga horária e nem ementa. A legislação não contempla carga horária para os cursos de EA.

ALGUMAS CONSIDERAÇÕES

Os cursos de formação de professores em EA no Brasil, apesar de terem iniciado tardiamente, no final do século XX, vem ganhando espaço com apoio de órgãos públicos como IBAMA, a criação do PRONEA tem importância fundamental, além de estar contemplada na legislação, como tema transversal é abordada no artigo 8º da Lei Federal nº 9.795/1999, no artigo 13 da Lei Estadual nº 17.504/2013, artigo 11 da Resolução nº 2/2012 e no artigo 2º das Normas Estaduais para EA (2013).

Nas instituições de ensino superior da mesorregião Sudoeste do Paraná, percebemos que há muito a ser feito, pois dos vinte e sete cursos de licenciaturas, sete abordam a ambientalização, somente cinco apresentam EA, e quinze não apresentam. Ou seja, na maioria dos cursos de licenciatura a EA não é contemplada, o que responde as pesquisas como a de Pires (2011) sobre as dificuldades que os professores apresentam na elaboração de atividades relativas à EA, o que leva aos professores somente repassarem fatos e desenvolverem ações isoladas, referentes à questão ambiental. Como professores abordarão a questão ambiental em sala de aula se não receberam esse tipo de formação na graduação?

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CARVALHO, Isabel C. de M.; AMARO, Inês; FRANKENBERG, Claudio L. C. Ambientalização curricular e pesquisas ambientalmente orientadas na Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUCRS): um levantamento preliminar. In: *Visões e experiências ibero-americanas de sustentabilidade nas universidades: desdobramentos do 3º Seminário Internacional de Sustentabilidade na Universidade*. 17 a 19 novembro de 2011, São Carlos, SP. p. 137-144. Disponível em: <https://www.researchgate.net/profile/Merce_Junyent/publication/274382734_Ambientalizacin_curricular_en_la_universidad_un_enfoque_competencial/links/553f69d40cf2574dcf628199.pdf#page=65> Acesso em: 11 jan. 2016.

BRASIL. *Parâmetros Curriculares Nacionais: meio ambiente, saúde*. Secretaria de educação fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1997. Disponível em:

<<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/livro091.pdf>> Acesso em: 20 out. 2014.

_____. *Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999*. Política Nacional de Educação Ambiental. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9795.htm> Acesso em: 17 mar. 2010.

_____. *Resolução nº 2, de 15 de junho de 2012*. Estabelece as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental. Disponível em: <<http://conferenciainfante.mec.gov.br/images/pdf/diretrizes.pdf>> Acesso em: 22 ago. 2013.

DIAS, Genebaldo F. A situação da Educação Ambiental no Brasil é fractal. In: VIANNA, Lucila P. (coord.). *Panorama da Educação Ambiental no Ensino fundamental: oficina de trabalho realizada em março de 2000*. Brasília: Ministério da Educação, 2001.

_____. *Educação Ambiental: princípios e práticas*. 9 ed. São Paulo: Gaia, 2004.

CASTRO, Ronaldo S. de. A formação de professores em Educação Ambiental possibilita o exercício desta no ensino formal? In: VIANNA, Lucila P. (coord.). *Panorama da Educação Ambiental no Ensino fundamental: oficina de trabalho realizada em março de 2000*. Brasília: Ministério da Educação, 2001.

LEFF, Enrique. *Saber Ambiental: Sustentabilidade, Racionalidade, Complexidade, Poder*. 7 ed., Rio de Janeiro: Vozes Ltda, 2009.

LOUREIRO, Carlos F. B. *Trajetória e fundamentos da Educação Ambiental*. 3 ed., São Paulo: Cortez, 2009.

MEYER, Mônica. Reflexões sobre o panorama da Educação Ambiental no ensino formal. In: VIANNA, Lucila P. (coord.). *Panorama da Educação Ambiental no Ensino fundamental: oficina de trabalho realizada em março de 2000*. Brasília: Ministério da Educação, 2001.

MINISTÉRIO da Educação (MEC). *Instituições de Educação Superior e Cursos Cadastrados*. Disponível em: <<http://emec.mec.gov.br/>> Acesso em: 27 abr. 2015.

PARANÁ. *Lei nº 17.505, de 11 de janeiro de 2013*. Institui a Política Estadual de Educação Ambiental e o Sistema de Educação Ambiental e adota outras providências. Disponível em: <<http://www.legislacao.pr.gov.br/legislacao/pesquisarAto.do?action=exibir&codAto=85172>> Acesso em: 02 out. 2014.

_____. *Deliberação nº 04, de 12 de novembro de 2013*. Normas estaduais para a Educação

Ambiental no Sistema Estadual de Ensino do Paraná. Disponível em: <http://www.cee.pr.gov.br/arquivos/File/pdf/Deliberacoes/2013/deliberacao_04_13.pdf> Acesso em: 05 out. 2014.

PIRES, Mateus M. *Educação ambiental e suas representações no cotidiano da escola*. 2011. 206f. Dissertação (Mestre em Geografia) – Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Francisco Beltrão. 2011. Disponível em: <<http://www.unioeste.br/pos/geografia/>> Acesso em: 16 ago. 2012.

SORRENTINO, Marcos. Reflexões sobre o panorama da educação ambiental no ensino formal. In: VIANNA, Lucila P. (coord.). *Panorama da Educação Ambiental no Ensino fundamental: oficina de trabalho realizada em março de 2000*. Brasília: Ministério da Educação, 2001.

VIDAL, J. W. B. *De estado servil a nação soberana*. Petrópolis: Editora Vozes Ltda, 1988.

EDUCAÇÃO AMBIENTAL E A AMBIENTALIZAÇÃO CURRICULAR NA UNIVERSIDADE

Amanda Carina Leal e SILVA
Mestranda do Mestrado em Educação da UNIVILLE
amandacarinaleal@hotmail.com

Nelma BALDIN
Professora do Mestrado em Educação da UNIVILLE
nelma.baldin@univille.br

RESUMO

Em função da degradação do meio ambiente, decorrente da exploração capitalista, faz-se necessário uma mudança no modo do homem se relacionar com o mesmo. Nesse processo de mudança de mentalidade e comportamento, as escolas poderiam auxiliar através da educação ambiental. Contudo, é necessário, de antemão, a formar e conscientizar os docentes acerca da urgência da formação de um senso crítico, a respeito do sistema de vida atual, nos seus educandos. Em decorrência disso, cabe aos cursos de graduação oferecerem essa formação. No desenvolvimento deste estudo utilizou-se a metodologia de pesquisa bibliográfica baseada na consulta de fundamentos teóricos e objetivou-se realizar uma análise teórica sobre a Educação Ambiental (EA) e a Ambientalização Curricular na Universidade. Pôde-se concluir que, apesar de o ensino da Educação Ambiental estar garantido por lei, na prática isso dependerá do docente. Desse modo, faz-se relevante a ambientalização curricular nas universidades, especialmente nos cursos de Licenciatura, que formam os professores da escola básica. Acredita-se que formando professores críticos em Educação Ambiental, surgirão reflexos positivos na sociedade.

Palavras-chaves: Educação Ambiental; Ambientalização Curricular; Universidade

ABSTRACT

Due to the environmental degradation, resulting from capitalist exploration, a change in man's mode to relate to the same it is necessary. In this process of change of mentality and behavior, schools could help through environmental education. However, it is necessary, beforehand, to train and educate the teachers, so they develop awareness about the urgency of the formation of a critical sense, in their students, in what concerns to the current system of life. Due to this, it is up to the graduation courses to offer such training. For this study was used the methodology of literature based on the theoretical foundations and consultation aimed to perform a theoretical analysis of the Environmental Education and Curriculum Environmentalization at the University. It was concluded that, although the Environmental Education be guaranteed by law, in practice this will depend on the teacher. Thus, the Curriculum Environmentalization is made relevant in universities, especially

in degree courses, which forms teachers of the basic school. It is believed that forming critical teachers in Environmental Education, there will be a positive impact on society.

Keywords: Environmental Education; Curriculum Environmentalization; University.

INTRODUÇÃO

Educação Ambiental são os processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente. Fica assegurado na Lei nº9.795/1999 (através de alianças entre setor público e privado), que todos têm direito à Educação Ambiental (EA) e, para garantir o acesso, as instituições educativas são fundamentais na disseminação desses novos valores. A mesma Lei determina, ainda que a dimensão ambiental deve constar nos currículos de formação de professores, porém, não como matéria específica. Mas, ao garantir a efetividade da Lei, esbarra-se “na carência de profissionais capacitados para desenvolver projetos de pesquisa e intervenção, bem como nas condições de preparar a sociedade para a construção de políticas públicas voltadas para a defesa do meio ambiente” (PELICIONI, CASTRO, PHILIPPI, 2014, p. 791). Nesse encaminhamento, pensa-se no processo de ambientalização curricular que, segundo Guerra e Figueredo (2014, p.111), é a “inserção de conhecimentos, de critérios e de valores sociais, éticos, estéticos e ambientais nos estudos e currículos universitários, no sentido de educar para a sustentabilidade socioambiental”.

O processo de ambientalização curricular surge nas instituições de ensino superior para suprir as carências de conhecimento, intervir e garantir que os temas socioambientais sejam abordados em seus conteúdos e práticas. Sem esse processo de ambientalização a formação no ensino superior se dá via disciplinas optativas e ou isoladas de EA, atraindo somente grupos específicos. Porém, a EA não deve ficar somente no âmbito curricular, ela deve ser assumida enquanto ação política para refletir em melhorias efetivas na comunidade acadêmica e na sociedade civil. As problemáticas na formação docente, a falta de articulação entre políticas e formação, o desinteresse dos sistemas de ensino são decorrentes dos jogos de interesses. Há muitas disputas por poder e dinheiro envolvidas em todas as esferas sociais brasileiras que garantem a funcionalidade do sistema. O exercício de mudar o modo/conteúdo de ensino e estimular as pessoas a questionarem e lutarem por uma sociedade mais justa se torna um ato revolucionário. Um ato revolucionário a favor da vida, que desconstrói a visão antropocêntrica, que coloca lado a lado o homem e demais espécies vivas. Uma mudança que visa o respeito, a sensibilidade, o desenvolvimento da estética, a qualidade de vida de todos e todas, educação igualitária enquanto qualidade, mas que respeite e aborde a diversidade.

O presente estudo teve como objetivo principal fazer uma revisão de literatura sobre

os conceitos de Educação Ambiental (EA) e Ambientalização Curricular na Universidade. Referencia de autores renomados foram utilizados como critério da pesquisa em relação aos conceitos: educação ambiental e ambientalização curricular, dentre eles: Guerra, Figueredo, Dias, Loureiro, Medina, Reigota, Rucheinsky. Outra contribuição deste trabalho é a demonstração da correlação existente entre os conceitos referidos enquanto processo fundamental na formação e mudanças das mentalidades. Através da Ambientalização na Universidade que a Educação Ambiental se torna institucionalizada garantindo que todos os discentes tenham contato com o assunto. Possibilitando que os futuros professores e demais profissionais coloquem em prática a educação ambiental nas escolas e sociedade em geral.

EDUCAÇÃO AMBIENTAL

Desde os povos ágrafos que a espécie humana busca dominar os elementos da natureza “Desenvolveram formas de ocupar o solo, caçar e domesticar animais, determinando o desenvolvimento de comportamentos e os padrões culturais que ainda estão presentes nas sociedades contemporâneas” (SCHWANKE, CADEI, 2013 p.56). Mas foi na modernidade que se consolidou o “modo de produção, sociabilidade, da representação simbólica do mundo, transformando diferentes contextos físicos e sociais” (ZIONI, 2014, p.38). As promessas de que a modernidade encaminharia a humanidade para a felicidade, liberdade e abundância não foram cumpridas, pelo contrário, tiveram efeitos perversos de desigualdade, violações dos direitos humanos, guerras, destruição da natureza e crise ecológica.

A partir de 1950 que o homem começou a sentir os efeitos da degradação ambiental e a se manifestar diante as consequências. Em 1962, Rachel Carson lançou a obra Primavera Silenciosa, alertando sobre agrotóxicos e seus impactos sobre os seres vivos. Em 1972, aconteceu a I Conferência Mundial sobre o Meio Ambiente Humano, em Estocolmo (Suécia). Sete anos após, o cientista James Lovelock lançou ao mundo a informação de que o planeta se comporta como um organismo vivo. Na década de 1990, importantes decisões foram tomadas em relação ao meio ambiente: em 1992, realizou-se a Conferencia das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e o Desenvolvimento (Rio/92) e a elaboração da Agenda 21 e a criação do termo “desenvolvimento sustentável”. Cinco anos após, países assinam o protocolo de Kyoto se comprometendo a reduzir as emissões de gás carbono. Em 1998 foi assinado o Manifesto do Clube de Roma alertando sobre os limites do crescimento e a criação da Comissão Mundial sobre Ética do Conhecimento Científico e Tecnológico (Comest) pela Unesco (MEDINA, 1997). Pensava-se, então, numa educação específica para a natureza, dentre os inúmeros eventos ocorrido, ao longo do tempo, firmou-se a Educação Ambiental. Então, pensou-se no seu conceito. O conceito de Educação Ambiental foi discutido,

inventado e reinventado. Segundo Dias (2000), o primeiro conceito foi criado em 1970 como processo de “reconhecimento de valores e entendimento de conceitos voltado para o desenvolvimento de habilidades e atitudes necessárias à compreensão e à apreciação das interrelações entre o homem, a sua cultura e o seu entorno biofísico”.

Oliveira e Pelicione (2014, p.977) afirmam que apresenta uma certa fragilidade a definição da Lei Federal n.9795/1999 que dispõe sobre a Política Nacional de Educação Ambiental e determina que todos têm direito à educação ambiental, componente essencial e permanente da educação nacional, que deve ser exercida de forma “articulada em todos os níveis e modalidades de ensino, sendo esta de responsabilidade do Sistema Nacional do Meio Ambiente (Sisnama), do Sistema Educacional, dos meios de comunicação, do Poder Público e da sociedade geral” (BRASIL, 1999 apud PELICIONI, PHILIPPI, 2014, p.6). Essa fragilidade se apresenta, segundo os autores citados, ao enfatizar “apenas a conservação do meio ambiente e ao não abordar aspectos relacionados ao caráter político da Educação Ambiental (EA) e de seu potencial transformador de sujeitos e realidades”. A Educação Ambiental, portanto, surgiu nesse contexto. Inicialmente, como um alerta sobre as “consequências da exploração desenfreada dos recursos naturais e sobre as ameaças à continuidade dos ecossistemas” (SCHWANKE, CADEI, 2013, p.56). Em vista disto, conforme Reigota (1997), a Educação Ambiental é uma educação política, “visa à participação do cidadão na busca de alternativas e soluções aos graves problemas ambientais locais, regionais e globais. Os aspectos políticos da educação ambiental envolve o campo da autonomia, da cidadania e da justiça social”.

Essa educação política e crítica deve gerar a práxis, e a Educação Ambiental ao formar para a cidadania ativa e igualitária, “vai preparar homens e mulheres para exigir direitos e cumprir deveres, para a participação social e para a representatividade, de modo a contribuir e influenciar a formulação de políticas públicas e a construção de uma cultura de democracia” (PELICIONI, PHILLIPI, 2014, p.7). Na sociedade em geral prevaleceu, por muito tempo, a visão fragmentada do meio ambiente, aquela visão que “enfatizava apenas seus aspectos físicos naturais e/ou ecológicos, o que se refletia nos programas de Educação Ambiental” (OLIVEIRA, PELICIONE, 2014, p.978). Porém, atualmente a Educação Ambiental, ampliou a visão que até então era fragmentada e passou a “utilizar subsídios da Ecologia e de diferentes áreas, como a Geografia, a História, a Psicologia, a Sociologia, entre outras, mas tem como base a educação e a Pedagogia na identificação dos métodos de trabalho” (PELICIONI, PHILIPPI, 2014, p.4). De acordo com a Comissão Interministerial reunida no Rio de Janeiro em 1972 para preparar a Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento, a Educação Ambiental se caracteriza por incorporar as dimensões socioeconômica, política, cultural e histórica, não podendo basear-se em pautas rígidas e

de aplicação universal, devendo considerar as condições e estágio de cada país, região e comunidade sob uma perspectiva histórica. Assim sendo, a Educação Ambiental deve permitir à compreensão da natureza complexa do meio ambiente e interpretar a independência entre os “diversos elementos que conformam o ambiente com vistas a utilizar racionalmente os recursos do meio na satisfação material e espiritual da sociedade no presente e no futuro” (GIL, 2014, p.628)

Pelicioni e Philippi (2014, p.3) afirmam que o objetivo da Educação Ambiental é formar e preparar “cidadão para reflexão crítica e para uma ação social corretiva ou transformadora do sistema, de forma a tornar viável o desenvolvimento integral dos seres humanos pois é impossível mudar a realidade sem conhecê-la objetivamente”. Preparando cidadãos críticos, haverá questionamentos ao sistema imposto, perceberão que situações até então impostas como verdades absolutas foram criadas para manter uma ordem que beneficia a uma pequena parcela da população mundial. Questionando o sistema que inseriu na população capitalista a ideia que para serem felizes é preciso comprar e mudando a postura diante ao mercado. Estas ações que podem advir da Educação ambiental com certeza provocarão uma mudança da realidade. No ano de 1977 durante a Conferencia de Tbilisi (Geórgia, ex-URSS), mostrou-se a necessidade da abordagem interdisciplinar para o conhecimento e para Pelicioni e Philippi (2014, p.5) instaura-se aí a “compreensão das questões ambientais por parte da sociedade como um todo”. Durante a década de 1980 começou-se a desvincular o conceito da Educação Ambiental da ecologia que até então eram confundidas. O processo político começou a ser questionado não só em relação à Educação Ambiental, mas também em todas as esferas da sociedade. Os brasileiros reivindicavam a democratização.

A sociedade tornou-se uma arena de disputas, de um lado a população reivindicando e melhor qualidade de vida e igualdade social consequentemente refletindo em melhor qualidade ambiental, e do outro os interesses de grupos dominantes que defendem a lógica do mercado. E é neste momento de estruturação de uma nova ordem mundial em um contexto neoliberalizante, que se faz fundamental qualificar a Educação Ambiental demonstrando se ela aponta para uma proposta popular emancipatória ou se é compatível com um projeto que reforça a exclusão social. O modelo neoliberal têm causado grande impacto ambiental, e as classes sociais são afetadas de maneiras diferentes. A população mais pobre causa menos impacto ambiental porém sofre mais os efeitos pela falta de água, energia, alimentação, segurança entre outros... “A redução das desigualdades sociais é primordial para se atingir plenamente a sustentabilidade em todas as suas dimensões; isso poderá ocorrer com a modificação da distribuição de renda no país” (PELICIONI, PHILIPPI, 2014, p.8).

De acordo com o Tratado de Educação Ambiental para Sociedades Sustentáveis e

Responsabilidade Global assinado por diversos países no ano de 1992, é necessário que as comunidades planejem e implementem alternativas às políticas vigentes. Dentre essas alternativas está a necessidade de abolição dos programas de desenvolvimento, ajustes e reformas econômicas que mantêm o atual modelo de crescimento, com seus terríveis efeitos sobre o ambiente e a diversidade de espécies, incluindo a humana. (BRASIL, 2015, p.17). A EA deve refletir mudanças na qualidade de vida e maior consciência de conduta pessoal, assim como harmonia entre os seres humanos e destes com outras formas de vida. Esse mesmo tratado cita 16 princípios da Educação para Sociedade Sustentáveis e Responsabilidade Global que deverá gerar mudanças na qualidade de vida, maior consciência das pessoas e harmonia entre as espécies vivas. Os países assinantes do tratado se comprometeram com o plano de ação proposto em 22 itens no qual se destaca o item 19 que oferece amobiliação das “instituições formais e não formais de educação superior para o apoio ao ensino, pesquisa e extensão em Educação Ambiental e a criação em cada universidade de centros interdisciplinares para o meio ambiente”. (BRASÍLIA, 2015, p.20). Cientes da real necessidade em estimular, criar e desenvolver redes de educadores ambientais e por compreender que a profissão do professor exige estar sempre estudando e se atualizando e “para que sua prática atenda, de forma coerente e integrada às necessidades de ensino e às mudanças sociais” (MENDONÇA, 2007, p.46), o Ministério de Educação introduziu a Educação Ambiental no ambiente escolar a partir das Políticas de Formação Continuada de professores/ras, no ano de 1996. “Desde a institucionalização da Educação Ambiental no Ministério da Educação, foram implementados três grandes programas de formação continuada dos profissionais da educação” (MENDONÇA, 2007, p.47).

O Ministério da Educação trabalha com o conceito de EA como “um processo educativo que dialoga com valores éticos e regras políticas de convívio social, cuja compreensão permeia as relações de causas e feitos dos elementos socioambientais numa determinada época, para garantir o equilíbrio vital dos seres vivos” (MENDONÇA, 2007, p.47). Com o intuito de mapear a presença da Educação Ambiental nas escolas e seus padrões e tendência, iniciou-se em 2005, um projeto de pesquisa denominado “O que fazem as escolas que dizem que fazem Educação Ambiental?” (COSSÍO, LOUREIRO, 2007, p.58). Verificou-se que a Educação Ambiental no Brasil é desenvolvida por meio de projetos, disciplinas especiais e inserção da temática nas disciplinas. O projeto identificou significativo aumento da Educação Ambiental nas escolas brasileiras, porém a pesquisa destaca a necessidade de aprimorar consolidando prioridades estratégicas adotadas nas políticas públicas focalizadas na escola. Loureiro (2007, p.66) afirma que o campo da Educação Ambiental foi constituído com “diversas visões de mundo em diálogo e disputa, e nossa identidade se definiu mais pela negação ao estilo de vida urbano-industrial e aos valores culturais individualistas e consumistas do que por pontos comuns na proposição de alternativas”. Devido às

diferentes abordagens que a Educação Ambiental possui, destaca-se a Educação Ambiental crítica com o intuito de unificar o referencial escolar no desenvolvimento das atividades ambientais, ampliando assim a “compreensão do mundo e o repensar das relações eu-eu, eu-outro, eu-nós no mundo” (LOUREIRO, 2007, p.68). O referido autor cita como um dos desafios para a Educação Ambiental crítica nas escolas brasileiras a serem enfrentados na expansão dos conhecimentos e a percepção do ambiente, a necessidade da condição de realização humana, contudo no processo educativo isso se vincula a contextos específicos, a organizações sociais historicamente formadas. “Assim, a questão não é somente conhecer para se ter consciência de algo, mas conhecer inserido no mundo para que se tenha consciência crítica do conjunto de relações que condicionam certas práticas culturais e, nesse movimento, superamo-nos e às próprias condições inicialmente configuradas”. (LOUREIRO, 2007, p. 69). O processo educativo será responsável em problematizar a realidade do educando, os valores e atitudes que permitam uma leitura de mundo que resultará na transformação desse mundo. E, ao transformar o mundo, reconhecê-lo como um mundo vulnerável e em constante renovação.

AMBIENTALIZAÇÃO CURRICULAR

Os atos de degradação ambiental ocorridos entre as décadas 1950 e 1960 resultaram nos primeiros questionamentos ao modelo de desenvolvimento capitalista. Na década seguinte, eclodiu no mundo, “um conjunto de manifestações incluindo a liberação feminina, a revolução estudantil de maio de 1968 na França e o endurecimento das condições políticas na América Latina” (MEDINA, 1997, p.258). Esses acontecimentos possibilitaram, nas décadas de 1990 e 2000, a implementação do modelo neoliberal que se fortalecia no mundo e visava o maior lucro possível no menor espaço de tempo, e com pretexto de industrialização acelerada, apropriava-se cada vez mais violentamente dos recursos naturais. O paradigma positivista da ciência e sua racionalidade instrumental aliado à consolidação do neoliberalismo e sua ética antropocêntrica já não conseguia dar respostas e resolver os problemas sociais e ambientais que então se desenvolviam.

Na educação, os questionamentos ao “ensino tradicional e às teorias tecnicistas que visavam a formação de indivíduos eficientes e eficazes para o mundo do trabalho” (MEDINA, 1997, p. 257) resultaram em novos movimentos educacionais. Um desses movimentos eclodiu após a Conferência de Estocolmo realizada em 1972. A partir daí, a “Educação Ambiental passou a ser considerada como espaço pedagógico, adquirindo relevância e vigência internacionais” (MEDINA, 1997, p.258). Tornando-se fundamental a inserção em todas as fases da formação dos cidadãos sustentáveis. Em relação a fase do ensino superior, Guerra e Figueredo (2014, p. 110) afirmam que ao considerarmos o papel central do ensino superior nas universidades, “na facilitação da

construção do conhecimento e suas inúmeras funções e responsabilidades frente a uma sociedade mais justa, igualitária e ética, torna-se indiscutível sua importância na inserção da dimensão ambiental em suas diversas frentes de atuação (ensino, pesquisa, extensão e gestão)”. Sabendo do papel fundamental que as Instituições de Ensino Superior (IES) possuem, inicia-se, no Brasil, uma discussão referente à ambientalização no ensino superior que, na década 1980, resultou na organização, em Brasília, do “I Seminário Nacional sobre Universidade e Meio Ambiente”. Porém, foi a partir dos anos 1990 que as IES “definitivamente se engajaram na discussão do desenvolvimento sustentável, avançando além das iniciativas isoladas de controle ambiental e de busca de eficiência energética, até então praticados em algumas universidades” (RUSCHEINSKY *et al.*, 2014, p. 17).

Com o intuito de discutir sobre a temática da ambientalização curricular e “elaborar metodologias de análises para avaliar o grau de ambientalização dos Estudos Superiores na América Latina e Europa” (GELLI, 2002, p. 17), pesquisadores formam em 2002 a Rede de Ambientalização Curricular do Ensino Superior (ACES) envolvendo onze universidades: seis europeias e cinco latino-americanas. Apesar das discussões, os pesquisadores não chegaram num único conceito sobre Ambientalização Curricular e sim a quatro conceitos. Dentro as quais destaca-se: ambientalização curricular é um processo contínuo de produção cultural voltado “à formação de profissionais comprometidos com a completa busca das melhores relações possíveis entre a sociedade e a natureza, atendendo aos valores da justiça, da solidariedade e da equidade, aplicando os princípios éticos universalmente reconhecidos e o respeito às diversidades” (JUNYENT; GELI; ARBAT, 2003, p.21). Mesmo com as definições distintas, pode-se observar o que Carvalho e Silva (2014) denominam de acordo temático. O acordo propõe 10 indicadores, todos de relevância igualitária ou características de ambientalização curricular que serviram de guia para os estudos realizados nas universidades membros da rede. Guerra e Figueredo (2014, p.114) representam as seguintes características para desconstruir uma possível compreensão de hierarquia: Adequação metodológica; Espaços de reflexão e participação democrática; Compromisso com a transformação das relações Sociedade-Natureza; Complexidade; Ordem disciplinar: flexibilidade e permeabilidade; Contextualização: Local-Global-Local/ Global-Local-Global; Levar em conta o sujeito na construção do conhecimento; Considerar os aspectos cognitivos e afetivos, éticos e estéticos; Coerência e reconstrução entre teoria e prática; Orientação prospectiva de cenário alternativos (que se respeitem as gerações futuras). Os indicadores constituem a valorização da diversidade como elemento que integra, ao mesmo tempo, “as semelhanças e as diferenças entre as instituições participantes. Nesse sentido, as IES adaptaram esse diagrama à sua própria realidade, adicionando novas características ou suprimindo-as ao realizar esta movimentação na maioria dos

casos, incluindo as características em outros âmbitos” (GUERRA, FIGUEREDO, 2014, p.114).

Kitzmann (2007, p.554) defende a noção de que ambientalizar o ensino significa inserir a dimensão socioambiental onde ela não existe ou está tratada de forma inadequada. Faz-se necessária uma mudança estrutural, administrativa e curricular das IES. Mas as mudanças devem estartambém articuladas com atores externos como docentes, discentes, professores da Educação Básica e pesquisadores, todos voltados para o “aperfeiçoamento dos conhecimentos adquiridos na universidade com a integração e a melhoria do ensino da Educação Básica” (GUERRA, FIGUEIREDO, 2014, p.115). Neste sentido, o Plano Nacional de Educação prevê, para o ensino superior, a “inserção da sustentabilidade socioambiental na gestão, na organização curricular, na formação de professores, nos materiais didáticos e no fomento da cidadania” (PNE, 2011-2020). Deste modo, a ambientalização ajuda a promover um questionamento constante e aberto sobre os conhecimentos e suas produções, tendo em vista o favorecimento da formação integral dos estudantes em seus diferentes níveis escolares (KITZMANN, ASMUS, 2012). Como defendem Sorrentino e Nascimento (2010, p.40), os desafios são muitos, eles vão da “pedagogia à política pública, da sala de aula aos objetivos institucionais, das políticas de ensino às políticas de governo, dos debates sobre ciência e política ao papel do movimento ambientalista e do chamado desenvolvimento sustentável”.

Guerra e Figueiredo (2014) defendem que pela razão do processo não ocorrer somente na esfera curricular, mas nas diferentes instâncias do processo educativo (pesquisa, extensão, gestão ambiental e administração), requer, assim, a ampliação do conceito de ambientalização curricular para ambientalização do campus universitário. Sorrentino e Biasoli (2014, p. 41) afirmam que para uma IES desenvolver a ambientalização em seu campus, deverá considerar o primeiro eixo transversal propiciador da ambientalização que é o do diálogo sobre utopias e valores, podendo adotar como “ponto de partida a sugestão da Organização das Nações Unidas para a educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO), e os quatro aprendizados essenciais ao futuro profissional do estudante de todas as áreas e regiões: aprender a aprender, aprender a fazer, aprender a estar junto e aprender a ser”. O primeiro procedimento para essa caminhada de ambientalização das instituições é criar um coletivo de profissionais que nelas atuam e de colaboradores interessados. Em seguida, “vem o desafio de elaborar um programa de educação ambiental e sustentabilidade. Tal programa deve desdobrar-se em políticas no campo do ensino, da pesquisa, da gestão e da extensão e em projetos e planos de metas específicos para cada uma dessas áreas” (SORRENTINO, BIASOLI, 2014 p.42). A sociedade espera que a universidade lidere o caminho da incorporação da sustentabilidade devido ao serviço prestado ao fortalecimento da sociedade por meio da produção de conhecimento e construção de valores. Do ponto de vista pedagógico, não se consolida o

processo de construção do conhecimento por aquilo que é somente transmitido. Igualmente importante é o verificado por meio de vivências que transformam o desafio de educar em um ato mais vivo e próximo da realidade em que os envolvidos estão inseridos (FAZENDA, 1993). Os estudantes, ao aprender, vivenciar e experimentar poderão contribuir positivamente para comunidades locais, nacionais e globais.

CONCLUSÃO

A Educação Ambiental vem como um desafio humanizador, que busca desenvolver a sensibilidade com seus pares e no meio que vive, lutando contra a lógica individualista do capital que objetiva o lucro através do estímulo do consumismo. Mas dentro desta luta de desconstrução do ser predatório, nos deparamos com diversos obstáculos: um Estado que tem um projeto de Lei que visa implementação da educação crítica emancipatória, mas que ao mesmo tempo sucateia os espaços escolares; e que pouco investe em formação dos professores; um mercado imposto voltado para interesses de uma classe dominante, ignorando as necessidades dos demais; um discurso de mercado verde que vende a ideia de preocupação com o meio ambiente mas que realmente visa desenvolver e vender novas tecnologias, ampliando novos mercados. Um projeto neoliberalizante da sociedade, que isenta o Estado de seus deveres. Logo propagar o discurso e os interesses de um grupo hegemônico que prevalece. Para que as instituições de ensino superior formarem professores que formarão os cidadãos críticos ativos faz-se necessário que aconteça o processo de não só de ambientalização curricular, mas ambientalização nas universidades num todo para que essas possam contribuir com futuras ações relacionando-se não só ao currículo escolar/acadêmico mas com todas as esferas do campus universitário. A reestruturação da política e da mentalidade no campus universitário poderá contribuir com a construção de uma sociedade consciente de suas práticas e que tenha como meta e justiça socioambiental. Portanto, a Educação Ambiental não necessariamente terá o resultado que o planeta terra e nossa espécie necessita, dependerá da posição política que o professor assumir. Porém é evidente que meio ambiente necessita de humanos mais humanos, que consigam perceber o impacto das desigualdades sociais e que lutem contra, pois além da questão da igualdade, que possa perceber que a pobreza espiritual e material trará consequência para todos, seja na insegurança de sair na rua, seja no ar poluído ou seja na falta de água potável.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Lei n.9.795 de 27 de abril de 1999. *Dispõe sobre a educação ambiental, institui a política nacional de educação ambiental e dá outras providências*. Diário Oficial República Federativa do

Brasil, Brasília (DF); 28 abr 1999. Seção 1, p.1.

DIAS, G. F. *Educação ambiental: princípios e práticas*. 6 ed. São Paulo: Gaia, 2000

CIURANA, Ana Maria Geli de. Introdução. *Universidade, sustentabilidade e Ambientalização Curricular*.

BAU, Eva Arbat; CIURANA, Anna Maria Geli de. Ambientalización curricular de los Estudios Superiores: Aspectos ambientales de las Universidades. Girona: Universitat de Girona, Red ACES, v. 1, p. 15-18, 2002.

GIL, Antonio Carlos; PHILIPPI JR, A.; PELICIONI, M. C. F. *Métodos e técnicas de pesquisa em educação ambiental. Educação Ambiental e Sustentabilidade*, Barueri: Manole, p. 627-651, 2014. GUERRA, Antônio Fernando Silveira; FIGUEREDO, Mara Lúcia. Ambientalização curricular na

Educação Superior: desafios e perspectivas. NET, Curitiba, nº3/2014, p.109-126. *Educar em Revista*. Disponível em: <<http://ojs.c3sl.ufpr.br/ojs/index.php/educar/article/view/38110/23611>>. Acesso em: 19 de fev. 2015

JUNYENT, Mercè; GELI, Anna M.; ARBAT, Eva. Ambientalización curricular de los estudios superiores. 2, *Proceso de caracterización de la ambientalización curricular de los estudios universitarios*. 2003.

KITZMANN, Dione. *Ambientalização de Espaços Educativos: aproximações metodológicas*. Rev. Eletronica Mestr. Educ. Ambient., v.18, p. 553-574, 2007.

KITZMANN, Dione; ASMUS, Milton Luis. Ambientalização sistêmica – do currículo ao socioambiente. *Currículo sem Fronteiras*, v.12, n.1, p.269-290, jan./abr.2012.

LEFF, E. *Ecologia, capital e cultura: a territorialização da racionalidade ambiental*. Petrópolis, RJ: Vozes, 2009.

MEDINA, Naná Mininni. Breve histórico da educação ambiental. *Educação ambiental: caminhos trilhados no Brasil*. Brasília: IPÊ, p. 257-269, 1997.

MENDONÇA, Patrícia Ramos. Políticas de formação continuada de professores e professoras em educação ambiental no Ministério da Educação. *Conceitos e práticas em educação ambiental na escola*, p. 47, 2007.

OLIVEIRA, Sandra Costa de, PELICIONI, Maria Cecília Focesi. Educação Ambiental para

promoção da saúde com trânsito saudável. *A universidade formando especialistas em educação ambiental. In: Coleção ambiental. USP, 2014. p.966-985*

PELICIONI, Maria Cecília Focesi; CASTRO, Mary Lobas de; PHILIPPI JÚNIOR, Arlindo. *A universidade formando especialistas em educação ambiental. In: Coleção ambiental. USP, 2014. p. 683-693.*

PELICIONI, Maria Cecília Focesi; PHILIPPI JÚNIOR, Arlindo. *Bases políticas, conceituais, filosóficas e ideológicas da educação ambiental. In: Coleção ambiental. USP, 2014. p. 3-12.*

REIGOTA M. *Meio ambiente e representações sociais. São Paulo: Brasiliense; 1997.*

RUSCHEINSKY, Alasio et al. *Ambientalização nas instituições de educação superior no Brasil: Caminhos trilados, desafios e possibilidades. São Carlos: Usp, 2014.*

SCHWANKE, Cibele, CADEI, Marilene de Sá. Educação Ambiental. In: _____. *Ambiente: conhecimento e práticas. 1. ed. Porto Alegre: Bookman, 2013. Cap.5, p.55-78.*

SORRENTINO, M.; BIASOLI, S. Ambientalização das instituições de educação superior: a educação ambiental contribuindo para a construção de sociedades sustentáveis. In: RUCHEINSKI, A. et al. (Org.) *Ambientalização nas instituições de educação superior no Brasil: caminhos trilados, desafios e possibilidades. São Carlos: EESC/ USP, 2014.*

ZIONI, Fabiola. Ciências Sociais e Meio Ambiente. *Educação Ambiental e Sustentabilidade. Barueri, SP: USP, p. 38-56, 2014.*

REPRESENTAÇÕES SOCIAIS DE MEIO AMBIENTE POR MEIO DO DESENHO: APORTES PARA A PROMOÇÃO DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL NO ENSINO TÉCNICO

Silvania Marques Gadelha de SOUZA
Graduanda em Licenciatura em Ciências Biológicas

Renata Gomes de Abreu FREITAS
Professora do Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Acre – IFAC
renata.freitas@ifac.edu.br

RESUMO

Vários estudos e também documentos oficiais de orientação têm enfatizado o papel da Educação Ambiental no enfrentamento da crise societária que assola o mundo em seus mais diferentes aspectos. Nessa perspectiva, autores têm assinalado que qualquer iniciativa de promoção de uma educação voltado a abordagem ambiental necessita que sejam primeiramente identificadas as concepções, percepções ou representações sociais de Meio Ambiente do público com o qual se deseja alcançar. Diante desse aspecto, esta pesquisa teve como objetivo mapear as Representações Sociais de Meio Ambiente de estudantes do Curso Técnico em Informática integrado ao Ensino Médio do Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Acre – Campus Rio Branco. Trata-se de uma pesquisa de abordagem qualitativa e teve como instrumento de coleta de dados o uso de desenhos e tempestade de palavras referentes ao Meio Ambiente. Os resultados encontrados apontam elementos direcionadores para a construção de diretrizes para a promoção da Educação Ambiental nesse nível de ensino.

Palavras chaves: representações sociais, meio ambiente, educação ambiental, ensino técnico

ABSTRACT

Several studies as well as official guidance documents have emphasized the role of environmental education on dealing with corporate crisis that ravage the world in its different aspects. From this perspective, authors have pointed out that any initiative to promote an education with the aim of an environmental approach requires that, firstly, must be identified the social concepts, perceptions or representations of Environment of the public in which it is to be achieved. Considering this aspect, this research aimed to map the Social Representations of the Environment of students in the Technical Course in Computer Science integrated into high school of the Institute of Education, Science and Technology of Acre - Rio Branco Campus. It is a qualitative research and had as instrument of data collection the use of designs and brainstorm words related to Environment. The results indicate key elements for building guidelines for the promotion of Environmental Education in this level of education.

Keywords: social representations, environment, environmental education, technical education.

INTRODUÇÃO

O século XX foi marcado pelo desenvolvimento acelerado da indústria, pelo surgimento de novas tecnologias, pela mudança substantiva nas comunicações globais e também pela explosão demográfica (CATALÃO, 2009). Estes acontecimentos alteraram a estrutura societária, ampliando significativamente as áreas urbanas e elevando a demanda pelos bens naturais, porém com incipiente planejamento e controle sobre os efeitos que acarretariam no meio ambiente.

Como consequência, vivencia-se nos dias atuais um cenário de crise não somente ambiental como também social (crise civilizatória). Isto coloca a humanidade sob a ameaça da exaustão e aniquilamento dos bens naturais com a poluição das águas por despejo de dejetos e resíduos industriais, do ar pela emissão de gases tóxicos, perda da biodiversidade, empobrecimento e contaminação do solo pela supressão da vegetação original e uso intensivo da terra. Por outro lado, convivemos com a desigualdade social em massa em diferentes regiões do planeta, resultando em flagelos sociais tais como a fome, violência, proliferação e reincidência de doenças negligenciadas.

O referido quadro de crise vem se configurando ao longo dos anos e desde a década de 1960, desperta inquietações em setores da sociedade em diferentes localidades. É nesse contexto que o campo ambiental passa a ser institucionalizado e então a Educação Ambiental é reconhecida como campo de ação pedagógica, adquirindo relevância e vigência internacional e nacional.

A legislação e as políticas públicas elaboradas em âmbito nacional na área ambiental e educacional, conjugado com a própria realidade de crise socioambiental, com a emergência das questões relativas ao meio ambiente vêm potencializando a inserção da Educação Ambiental nos currículos escolares. No entanto, isso tem ocorrido de diversas maneiras e olhares, diante de fatores limitadores no processo de compreensão e de respostas aos desafios ambientais contemporâneos.

As diferentes maneiras de conceber e praticar a Educação Ambiental está relativamente relacionada com o fato de esta ter nascido em ambiente não escolar. Sauv  (2005) ao observar a existência de diversas maneiras de conceber e praticar a Educa o Ambiental realizou um importante trabalho de sistematiza o da diversidade pedagógica da Educa o Ambiental. Como resultado, foram identificadas quinze diferentes correntes em Educa o Ambiental. No entanto, a autora destaca que embora cada uma tenha suas especificidades que a difere uma da outra, estas guardam entre si características semelhantes.

De acordo com Loureiro (2004), embora a complexidade ambiental envolva muitas dimensões,   possível notar que muitos modos de fazer e pensar a Educa o Ambiental estão pautados na dimensão ecológica da crise ambiental, desconsiderando a origem destes das práticas

sociais.

Acredita-se, portanto, que por ausência desse reconhecimento por parte dos educadores ambientais é que muitas iniciativas de Educação Ambiental não têm logrado êxito. Isso revela, portanto, uma incipiente problematização teórico-prática na Educação Ambiental, o que torna a intervenção pedagógica etérea, ingênua, inócua, não havendo o cuidado com o rigor científico (LOUREIRO, 2004).

De acordo com as Diretrizes Curriculares Nacionais, a Educação Ambiental é componente essencial e permanente da educação nacional, devendo estar presente de forma articulada em todos os níveis e modalidades do processo educativo, seja formal ou não formal. Especificamente as instituições para a educação profissional e tecnológica, o que compreende nosso ambiente de pesquisa são desafiadas a adotarem critérios de sustentabilidade buscando promover uma gestão sustentável. A Educação Ambiental deve ser fortalecida com a inserção da dimensão socioambiental nos currículos dos diversos perfis profissionais (BRASIL, 2013).

Estudiosos interessados nesse campo orientam que qualquer iniciativa concernente a Educação ambiental deve ser precedida pelo estudo das percepções, concepções ou representações sociais que o público envolvido possui sobre o Meio ambiente (REIGOTA, 2007; SCHWARZ, SEVEREGNANI e ANDRÉ, 2007; MARIN, OLIVEIRA E COMAR, 2003). Nesse sentido, essa pesquisa buscou identificar como aporte a promoção da Educação Ambiental, as representações sociais de Meio Ambiente de estudantes de um curso técnico integrado ao nível médio do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Acre.

De acordo com Moscovici (2003), as representações sociais nada mais é do que o conhecimento de origem do senso comum. Ele criou este conceito derivada das chamadas representações coletivas de Durkheim. Para este estudioso é pelo diálogo constante entre os indivíduos que as representações são moldadas, geradas e partilhadas. Sendo a interação dialógica entre os sujeitos a máquina que move e dá sentido as representações de determinado objeto em contexto social específico.

Spink (1993) defini as Representações Sociais como formas de conhecimento prático, inserindo-se mais especificamente entre as correntes que estudam o conhecimento do senso comum. Reabilitando o senso comum enquanto forma válida de conhecimento e, sobretudo como teia de significados capaz de criar efetivamente a realidade social.

Já Jodelet (2001) define as representações sociais como uma forma de conhecimento socialmente elaborado e compartilhado, com um objetivo prático que contribui para a construção de uma realidade comum a um conjunto social.

METODOLOGIA

Existem uma variedade de técnicas usadas por diferentes autores para obter-se as Representações Sociais de Meio Ambiente de públicos diferenciados, dentre as principais destacam-se: produção de desenhos, questionário, entrevistas semiestruturadas, grupo focal e uso de imagens representativas de Meio Ambiente para livre escolha. Diante dessa variedade de técnicas adotamos duas delas: tempestade de palavras e produção de desenho sobre Meio Ambiente.

Para tanto, foi entregue a cada participante um kit contendo: papel nos tamanhos A3 e A4, lápis, apontador, giz de cera, lápis colorido e pinceis atômico. Disponibilizou-se ainda revistas, tesouras e cola com vista a possibilitar outra opção de ilustração já que a habilidade de desenhar poderia ser um fator limitante desse procedimento de coleta de dados.

Ao término da ilustração, os estudantes foram orientados a descrever o seu desenho, imaginando-se que tivessem fazendo isso a alguém que não tivesse participado daquela atividade. A proposta tinha como objetivo obter maiores informações acerca do material e assim possibilitasse maior apoio na sua interpretação. Complementarmente os estudantes responderam a duas questões:

- 1) *O que vem a sua cabeça quando pensa em Meio Ambiente?;*
- 2) *Mencione até 05 elementos que fazem parte do Meio Ambiente.*

Estas questões foram elaboradas estrategicamente seguindo ainda no propósito de auxiliar na leitura dos desenhos, caracterizam-se como tempestades de palavras.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A coleta de dados ocorreu entre os meses de maio e julho do ano de 2015, participando 93 estudantes dos 111 que estavam frequentando o curso de Técnico em Informática. Estes ingressaram na instituição entre 2012 e 2015 e apresenta uma média de idade que varia entre 14 e 20 anos.

Na interpretação dos desenhos utilizamos como referencial Tamaio (2000), Rodrigues & Malafaia (2009) e Pedrini, Costa e Ghilardi (2010). No entanto, é importante frisar que a interpretação levou em consideração a interdependência dos dados (desenhos e questões).

A análise dos desenhos foi realizada primeiramente identificando-os nos macrocompartimentos *Concreto* e *Abstrato*. Dos 80 desenhos analisados 75% apresentaram-se no formato *Concreto*, que foram aqueles que o conjunto dos símbolos integravam-se dando sentido a representação de um lugar, ou situação. Por outro lado, houve 25% de ilustrações no formato *Abstrato*, geralmente apresentado por um número menor de símbolos cuja ideia não estava explicitada. Esse resultado corrobora com os de Pedrini, Costa e Ghilardi (2010) de que a percepção

referente ao meio ambiente baseia-se mais no que é visto do que o não visto. A figura 01 ilustra que a predominância dos desenhos no formato concreto ocorreu em todas as séries.

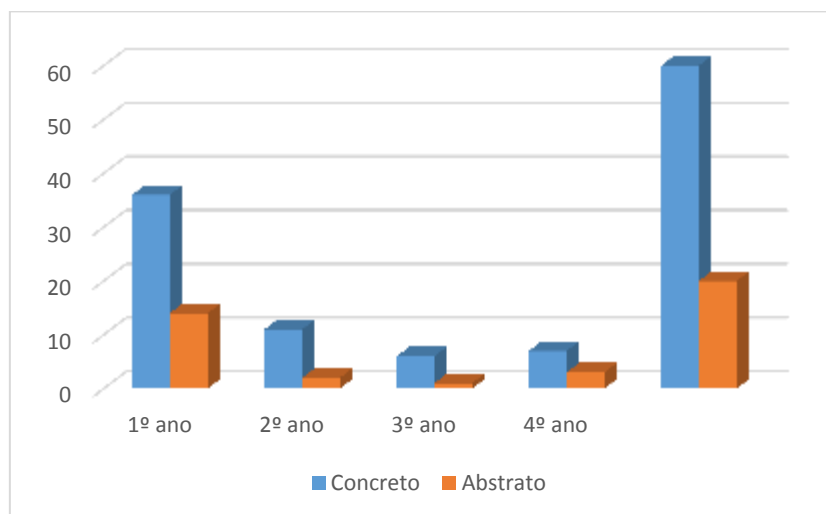


Figura 01 – Relação macrocompartmento Abstrato x Concreto por série.



Figura 02 – Desenho no macrocompartmento abstrato / Figura 03 – Desenho no macrocompartmento concreto

Os desenhos *abstratos* por sua característica foram os mais complexos em termos de análise, apresentando limitação para se realizar a leitura, uma vez que os símbolos que aparecem e sua disposição não deixam claro o que se está sendo representado. Nesse caso, a explicação do desenho solicitada aos estudantes em formato de texto foi fundamental para aferir os discursos, pois somente através da escrita foi possível identificar a correlação entre os símbolos presentes na ilustração.

A figura 03 trata-se de um desenho concreto onde se observa símbolos que compõe uma paisagem com uma casa, árvores, animal, elementos atmosféricos e uma pessoa, provavelmente um jovem empinando uma pipa. O conjunto da imagem nos passa a ideia de um Meio Ambiente em que estão inclusos ou integrados tanto elementos naturais quanto construídos e humanizados. Por outro lado, a figura 02 enquadra-se no macrocompartmento abstrato, sendo uma pessoa do sexo feminino

em lágrimas usando uma máscara de gás, o que a princípio nos leva a inferir que o autor esteja buscando representar uma problemática ambiental relacionada a poluição.

| Desenho | Descrição do desenho |
|----------|---|
| Concreto | “Esse desenho retrata um menino brincando de pepeta no final da tarde de traz da sua casa, retrata também o meio ambiente onde podemos ver árvores, o sol, as nuvens, uma casa, por isso que podemos dizer que é uma representação de meio ambiente” (A16). |
| Abstrato | “O meu desenho representa a floresta, a qual ela faz um pedido de socorro. Pois, cada dia nossas florestas estão sendo cada vez mais desmatadas, seja através de queimadas ou derrubadas” (D9). |

Quadro 02 – Descrição do desenho abstrato e concreto

Conforme é possível observar a partir do quadro 02, a descrição apresentada pelo autor coincide com a interpretação feita do desenho, o que confere um meio ambiente aproximado de uma representação integrada. Já no desenho abstrato, a descrição confirmou que se trata de uma problemática ambiental, porém, o tipo de problemática só foi identificada a partir da descrição apresentada pelo autor, evidenciando tratar-se de um problema ambiental referente a devastação da floresta, um elemento bem presente da realidade acreana. Nesse caso, a forma humana apresentada no desenho na verdade estava representando a floresta, e os símbolos lágrimas e máscara buscava passar a ideia de destruição, pedido de providências ao problema evidenciado.

Posteriormente, categorizou-se os símbolos presentes nos desenhos nos macrocompartimentos Natural e Artificial/Construído. Conforme pode ser visualizado na figura 04, houve uma predominância de elementos na categoria natural em todas as séries.

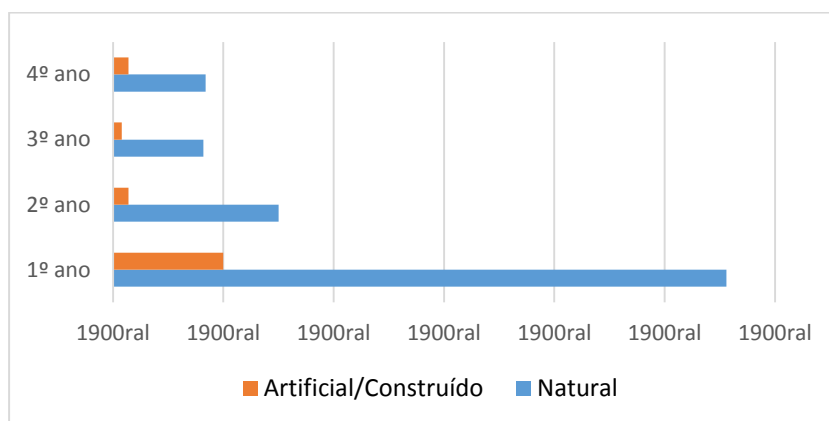


Figura 04 – Macrocompartimento Natural x Artificial/Construído

Na categoria dos elementos naturais estão incluídos os seres bióticos e abióticos e na categoria artificial/construído estão os elementos construídos ou transformados pelo ser humano.

Em relação ao meio Artificial/construído identificou-se o macrocompartimento *Construção arquitetônica e viária* e o macrocompartimento *Objetos*. No primeiro, os macroelementos de frequência acima de 2 foram casa, prédios e vias de circulação (estradas e ruas) e na segunda

veículos automotivos, barcos e objetos referentes a resíduos, ou geradores desses, como: garrafas pet, chaminé exalando fumaça e lixo de maneira geral.

Na categoria Natural identificou-se seis macrocompartimentos: faunístico, florístico, atmosférico, edáfico e humano.

A partir da identificação e categorização dos símbolos dispostos nos desenhos constatou-se que o Núcleo central das Representações Sociais de Meio Ambiente dos estudantes, sem distinção de série constituem-se de elementos naturalísticos havendo destaque para os elementos referente aos macrocompartimentos Edáficos e Atmosféricos. Como elementos intermediários foram observados os símbolos florísticos, artificiais/construídos e faunístico e como elementos periféricos os humanos.

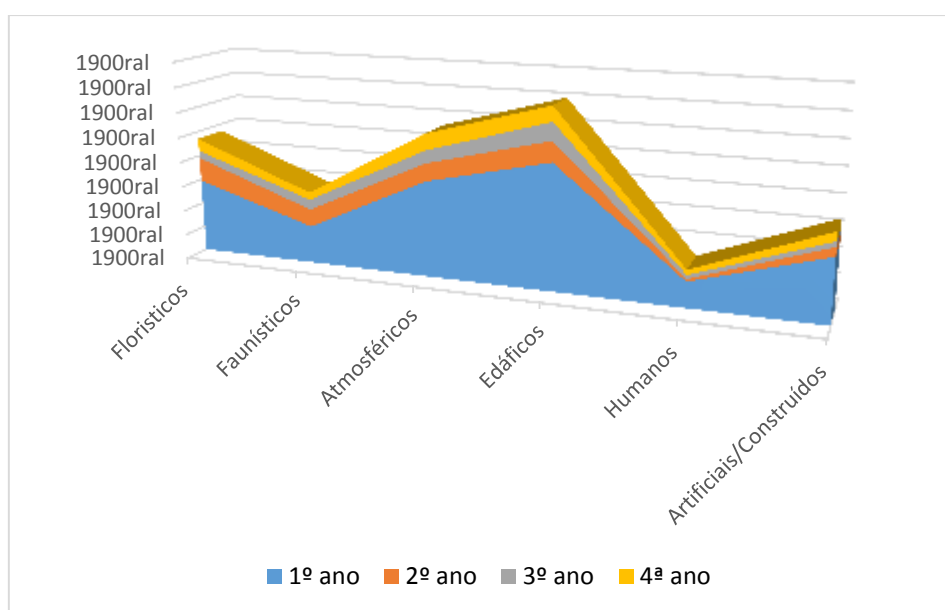


Figura 05 – Macrocompartimentos dos símbolos dos desenhos

Os resultados não diferem significativamente da maioria dos estudos que fazem uso do desenho (PEDRINI, COSTA, GHILARDI, 2010; RODRIGUES & MALAFAIA, 2009; AIRES & BASTOS 2011; GARRIDO & MEIRELLES, 2014) havendo a predominância de símbolos naturais em relação aos artificiais/construído. Desse modo, as representações a partir dos símbolos via ilustração revelam uma concepção de Meio Ambiente em *primeiro plano Reducionista*, dando-se destaque para o meio ambiente como natureza. Os desenhos e respectivas descrições revelam representações associadas a um Meio Ambiente desejado, ou seja, composto apenas por elementos naturais, sem alterações em sua composição, que deve ser preservado, tendo como função a apreciação e descanso.



Figura 06 - Meio ambiente para conservar / Figura 07 – Meio ambiente para contemplar

Conforme a descrição presente no desenho (figura 06) fica explícito que o Meio Ambiente, na visão do autor, corresponde àquilo que não foi modificado, ao mesmo tempo que exclui o homem como parte deste. Já na figura 07, a ilustração e respectiva descrição confirma o meio ambiente na perspectiva de natureza, cujas pessoas presentes no conjunto dos símbolos têm uma relação harmônica de contemplação, ou melhor usufruto da paisagem.

Em *segundo plano* observa-se a partir dos símbolos artificiais/construídos/modificados representações tendo como núcleo central os problemas ambientais com destaque para: desmatamento, queimadas florestais, poluição da água por descarte inadequado do lixo, despejo de esgotos e poluição do ar pela liberação de gases provenientes de indústrias.

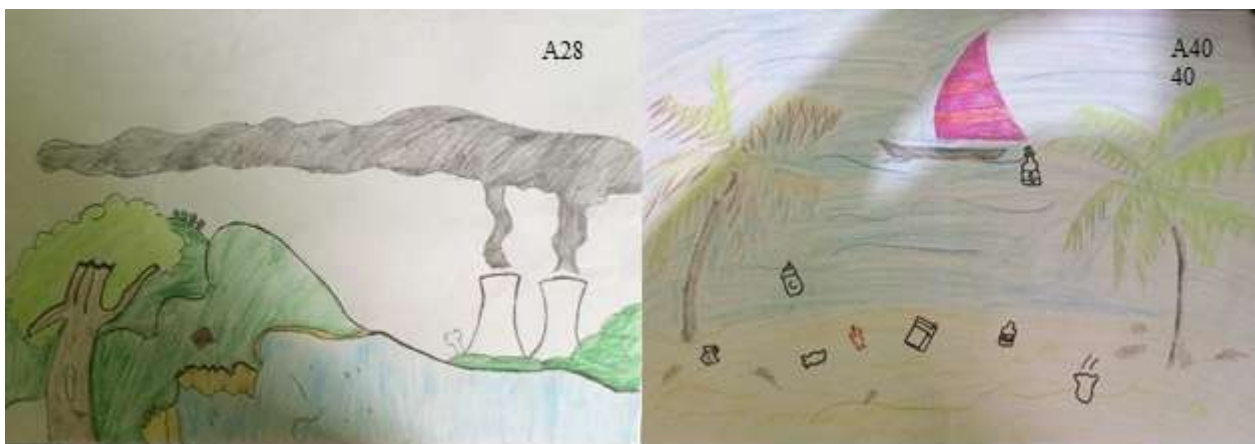


Figura 08 – Desenhos de Meio Ambiente com foco nos problemas poluição do ar e água

“O meu desenho está voltado a poluição porque tem lugares muito poluídos” (A28).

“Representa a praia um tanto poluída” (A40).

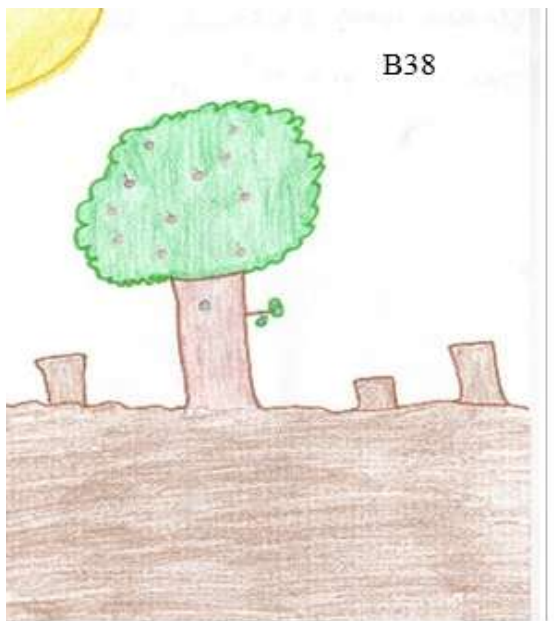


Figura 09 – Desenhos de Meio Ambiente com foco nos problemas desmatamento

“Este desenho representa o desmatamento da Amazônia” (B38).

“...Nosso planeta pede socorro, grita aos quatro ventos que parem de desmatar nossas matas, parem de jogar lixo em nossos rios, que tudo isso afeta a nós seres humanos e os nossos animais, então é nosso dever amar e cuidar do nosso planeta” (B11).

O conjunto dos símbolos e descrição retratam situações de degradação ambiental resultado de práticas humanas. No entanto, fica subentendida uma concepção de integração, ou melhor, não sem tem certeza ao certo que tais problemas estejam sendo compreendidos de maneira associada a questões socioambientais produto do processo histórico de apropriação do homem a natureza.

De maneira geral à degradação ambiental representada nos desenhos indica a preocupação dos estudantes no que diz respeito a situação dos elementos naturais e a falta de sensibilização das pessoas com relação à preservação. Podendo ser representações fruto de situações concretas com os quais os estudantes estão habitados a depararem-se no seu bairro, na cidade, circulado pela mídia ou mesmo serem resultados de temas abordados na escola quando são tratadas as questões ambientais, que, na maioria das vezes, são abordadas como problemas gerais e quase nunca se atêm aos fatores geradores.

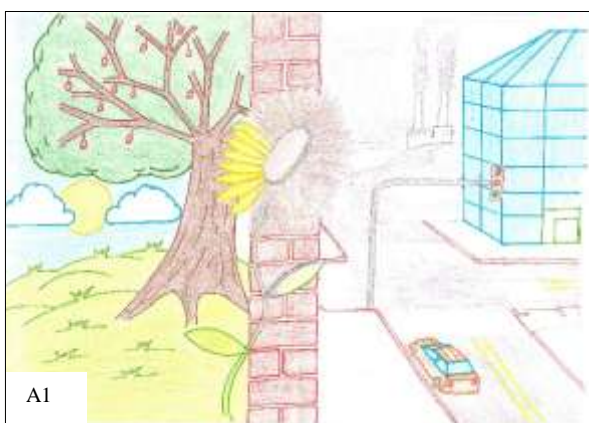
Ainda nessa perspectiva, destacam-se casos especiais, como os das figuras 10 e 11, cujos desenhos apresentam padrões semelhantes de um meio ambiente em evolução (alteração do ambiente), havendo uma paisagem compreendida por elementos naturais e outra humanizada/construída separados por uma linha divisória. Embora isso permita abstrair uma visão integrada de Meio ambiente, isso se contradiz em certo ponto da descrição do aluno B5 quando

ressalta que: “Na minha visão a natureza e a nossa sociedade está dividida...”. Porém, prosseguindo o mesmo faz referência as mudanças no meio ambiente frente a evolução histórica, destacando a degradação do meio ambiente em função do consumo.



“Na minha visão a natureza e a nossa sociedade está dividida, todos os meios de evolução da nossa história modifica nosso meio ambiente que atualmente sofre grande ameaça do homem, que desmata para ganhar terras e produtos para seu consumo...”(B5)

Figura 10 – Desenho do estudante B5



“Representa uma boa parte do que é meio ambiente hoje em dia, podemos ver que o espaço urbano é um pouco maior que o da natureza como a imagem retrata podemos ver também que há uma flor no muro que faz a divisão entre as duas imagens e maior parte da flor está para o lado urbano poluidor que gerou a sua perda de cor conforme mostra no lado da natureza que está amarela e viva sendo que no lado urbano ela está começando a morrer lentamente devido a falta de ar puro causado pelas indústrias, trânsito e etc ”(A1)

Figura 11 – Desenho do estudante A1

Esse padrão de interpretação que ao tempo que separa também une é acompanhado também pelo estudante A1 quando menciona que “...o espaço urbano é um pouco maior que a natureza....” Essa afirmativa apoia-se em duas situações: na primeira os estudantes separam: natureza/sociedade natureza/espaço urbano. Na segunda retomam o discurso integrando uma vez que mencionam sobre transformação/evolução de uma paisagem natural seja em função da urbanização ou exploração de bens. Esse posicionamento é o que melhor se aproxima com indicativos mais claros de representação de Meio Ambiente socioambiental conforme reformulada por Tamaio (2002).

As expressões por meio das duas questões (tempestade de palavras) confirmaram que as representações sociais de Meio Ambiente do grupo investigado são predominantemente naturalísticas. Estes apresentam uma tendência pragmática de encarar a natureza, considerando-a como aquilo que não sofreu nenhuma intervenção humana, desconsiderando o homem como parte do processo de transformação do ambiente.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

De acordo com Chagas (2015), a organização curricular dos institutos federais traz para os profissionais da Educação um espaço ímpar de construção de saberes. Desse modo, devem ser consideradas em suas propostas pedagógicas as demandas da sociedade e do mundo. Assim, pela emergência das questões ambientais, que vem apresentando degradação não apenas dos ecossistemas, mas também impactos diretamente a vida humana, e considerando o que orienta as Diretrizes Curriculares Nacionais para esse campo da Educação, bem como a formação para o trabalho desses jovens estudantes, sugere-se que a instituição ao construir sua política de Educação Ambiental adote leve em consideração o presente estudo que aponta para a necessidade de serem ampliadas as representações de Meio Ambiente em sua perspectiva socioambiental.

A predominância de Representações naturalísticas de Meio Ambiente indica que é necessário tratar as questões de maneira a problematizar os problemas ambientais, com vista a facilitar uma compreensão mais integrada de Meio Ambiente.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AIRES, B. F. C.; BASTOS, R. P. Representações sobre meio ambiente de alunos da educação básica de Palmas (TO). *Ciência & Educação*, Bauru, v. 17, n. 2, p. 353-364, 2011. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S1516-73132011000200007>>. Acesso em: 25 janeiro. 2016.
- BRASIL, Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. Secretaria de Educação Continuada, Alfabetização, Diversidade e Inclusão. Conselho Nacional da Educação. Diretoria de Currículos e Educação Integral. Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais da Educação Básica. Brasília: MEC, SEB, DICEI, 2013. 542p.
- CATALÃO, V. L. Desenvolvimento sustentável e Educação Ambiental no Brasil. In: PÁDUA, J.A. Desenvolvimento, justiça e meio ambiente (Org.). Belo Horizonte: Editora UFMG, 2009.
- CHAGAS, E. A. N., O Currículo e a temática ambiental nos cursos de formação profissional: um recorte sobre o curso técnico de segurança do trabalho. 1ª edição – Curitiba: Appris, 2015. 102 p.
- GARRIDO, L.S., MEIRELLES, R. M.S.de. Percepção sobre meio ambiente por alunos das séries iniciais do Ensino Fundamental: considerações à luz de Marx e de Paulo Freire. *Ciênc. Educ.*, Bauru, v. 20, n. 3, p. 671-685, 2014.
- JACOBI, P.R; TRISTÃO, M.; FRANCO, M.I.G.C. A função social da Educação Ambiental nas práticas colaborativas: participação e engajamento. *Cad. Cedes*, Campinas, vol. 29, n. 77, p. 63-

79, jan./abr. 2009. Disponível em <http://www.cedes.unicamp.br>. Acessado em 20 de fevereiro de 2015.

JODELET, D. Representações sociais: um domínio em expansão. In: JODELET, D. (org.) Representações sociais. Rio de Janeiro: EDUERJ. 2001.17-44p.

JODELET, D. Representações sociais: um domínio em expansão. In: JODELET, D. (org.). As Representações sociais. Rio de Janeiro: Eduerj, 2002, p.17-44.

LOUREIRO, C. F. Trajetórias e Fundamentos da Educação Ambiental. São Paulo. Cortez. 2004.

MARIN, A.A.; OLIVEIRA, H.T.; COMAR, V. “Environmental education in a context of the complexity of theoretical perception”. Interciência, v. 28, p. 616-619, 2003.

MOSCOVICI, S. Representações sociais: investigações em psicologia social. Petrópolis, RJ: Vozes, 2003. 404 p.

MOSCOVICI, S. Representações sociais: investigações em psicologia social. Petrópolis, RJ: [s.n.] 2003.

PEDRINI, A.; COSTA, E. A.; GHILARDI, N. Percepção ambiental de crianças e pré-adolescentes em vulnerabilidade social para projetos de Educação Ambiental. Revista Ciência e Educação, v. 16, n.1, p.163-179, 2010. Disponível: <http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v16n1/v16n1a10.pdf>. Acessado em: 20 de julho de 2013.

REIGOTA, M. Meio ambiente e representação social. 7. ed. São Paulo: Cortez, 2007.

RODRIGUES, A.S.L & MALAFAIA, G. O meio ambiente na concepção de discentes no município de Ouro Preto-MG. REA – Revista de estudos ambientais (Online) v.11, n. 2, p. 44-58, jul./dez. 2009.

SAÚVE, L. Uma cartografia das correntes em Educação Ambiental. In: SATO, M. (Org.); CARVALHO, I. (Org.). Educação Ambiental - pesquisa e desafios. Porto Alegre: Artmed, 2005. v. 1. 232 p.

SCHWARZ, M. L.; SEVEGNANI, L.; ANDRÉ, P. Representações da mata atlântica e de sua biodiversidade por meio dos desenhos infantis. Ciência & Educação, Bauru, v. 13, n. 3, p. 369-388, 2007.

Spink, Mary Jane P. O conceito de Representação Social na Abordagem Psicossocial. *Cadernos de*

Saúde Pública. 9(3):300-308. 1993.

TAMAIIO, I. O professor na construção do conceito de natureza: uma experiência de Educação Ambiental. São Paulo: Annablume/WWF, 2002. THIOLENTT, M. Metodologia da Pesquisa Ação. São Paulo: Cortex, 2002.

UTILIZAÇÃO DA ÁGUA PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS PARA ALUNAS DE ESCOLA PÚBLICA

Eliane M. GRIGOLETTO
Doutora em Engenharia Mecânica pela UNICAMP / Centro Universitário Salesiano – UNISAL
eliagrigoletto@gmail.com

Alcinei M. NUNES
Doutor em Engenharia Elétrica pela UNICAMP / Centro Universitário Salesiano – UNISAL
alcinei.nunes@sj.unisal.br

RESUMO

A escassez da água no planeta pode estar associada à urbanização acelerada, ao desmatamento, ao uso incorreto do solo e à poluição ambiental causada pelos resíduos existentes em águas usadas pelas indústrias e despejos de esgotos domésticos não tratados nos rios. A água de chuva coletada e armazenada, portanto, pode ser uma alternativa para esta ser utilizada para a jardinagem, para o cultivo de legumes e verduras em hortas, e para a limpeza de pisos e calçadas. As atividades pedagógicas realizadas no período do desenvolvimento deste projeto foram fundamentadas na multidisciplinaridade e permitiram o ensino/aprendizagem de conceitos básicos das disciplinas de matemática e química, usando como tema principal água, seu uso e coleta, permitindo o embasamento e conhecimento de elementos e princípios que direcionam o alunato para a educação ambiental. Este projeto teve como objetivo o ensino de disciplinas da área das engenharias e tecnologias aplicadas à preservação do meio ambiente. A utilização de material reciclável para filtragem de água de chuva e o seu reuso permitiu o exercício da sustentabilidade, o conhecimento e entendimento de cálculos feitos em análises de água e pode assim motivar as alunas para ingressarem nos cursos das áreas das engenharias e tecnologias, porque abrangeu informações a serem usadas pelas futuras profissionais destas áreas e contribuiu para uma mudança cultural, pois o mercado de trabalho demonstra que as mulheres possuem poucas possibilidades e interesses nas áreas das ciências e engenharias. O desenvolvimento deste projeto ocorreu baseado na teoria e em aspectos práticos das disciplinas como comentado e incluiu o uso de conceitos de preservação ambiental, sendo que a inteiração entre os gêneros pela apresentação de palestras em sala de aula e promoveu a formação integral das alunas e inserindo valores comportamentais como inclusão social e o exercer da cidadania.

Palavras-chave: ciências, mulheres, água de chuva, filtro, engenharia.

ABSTRACT

The shortage of water on the planet may be associated with rapid urbanization, deforestation, the incorrect land use and environmental pollution caused by the existing waste water used by industries and domestic sewage dumps untreated into rivers. The water collected and stored

rainwater can therefore be an alternative for this to be used for gardening for the cultivation of vegetables in gardens and for cleaning floors and pavements. Pedagogical activities in the period of development of this project were based on a multidisciplinary approach and allowed the teaching / learning basic concepts of mathematics and chemistry, using as main theme water use and collection, allowing the foundation and knowledge elements and principles that direct students for environmental education. This project aimed at teaching the engineering area of disciplines and technologies applied to environmental conservation. The use of recyclable material for rain water filtration and its reuse allowed the exercise of sustainability, knowledge and understanding of calculations in water analysis and can thus motivate students to join the courses in the areas of engineering and technology, because covered information to be used by future professionals in these areas and contributed to a cultural change as the labor market shows that women have few possibilities and interests in the areas of science and engineering. The development of this project was based on the theory and practical aspects of the subjects as mentioned and included the use of environmental protection concepts, and the complementary nature of the sexes by presenting lectures in the classroom and promoted the integral formation of the students and entering behavioral values such as social inclusion and the exercise of citizenship.

Keywords: science, women, rain water, filter, engineering.

INTRODUÇÃO

A preservação ambiental e o uso consciente dos recursos naturais tem sido de fundamental importância para garantia de qualidade de vida para gerações futuras, sendo observado no cenário atual, o elevado consumo de produtos que para serem manufaturados dependem do uso de água nos diferentes processos industriais, podendo deste modo causar a sua deterioração devido às contaminações advindas de elementos químicos nocivos à saúde humana, aos animais e plantas.

Outro fator que contribui para o aumento da poluição ambiental e da água é o aumento da população, sendo que ecossistemas aquáticos podem ser alterados pelo despejo de resíduos de esgoto não tratado e de efluentes advindos de indústrias que não possuem tratamento de águas usadas em processos piorando a qualidade da água e prejudicando a biodiversidade existente.

Existem eventos direcionados para a conscientização da população quanto à importância da água a exemplo do Fórum Mundial da Água, uma iniciativa do Conselho Mundial da Água (CMA) cujos vários representantes pertencentes a diferentes países devem influenciar na elaboração de políticas públicas para garantir a qualidade de vida para a humanidade no planeta e incentivar o uso consciente deste recurso natural (ROCHA et al., 2010).

Conforme o Fórum Mundial da Água ocorrido em 2003, o Brasil é o país mais rico em recursos hídricos, possuindo 6,2 milhões de m³ de água doce, ou seja, 17% da água doce contida

no planeta, mas o país apresenta sérios problemas de contaminação das águas por efluentes domésticos e algumas empresas são responsáveis pelo despejo de efluentes industriais que podem contribuir para degradar os recursos hídricos (ROCHA et al., 2010).

A escassez deste recurso é preocupante e, portanto o ciclo hidrológico exerce fundamental papel para regular os mecanismos da vida dos seres vivos, onde os processos de evaporação e precipitação da água na forma de chuva favorecem e garantem a continuidade da biodiversidade.

A coleta de água de chuva e o reuso da água em processos industriais (GENTILI & AGUILA, 2014), reutilização que tem ocorrido inclusive em condomínios residenciais, tem sido uma alternativa para obter este recurso natural em locais onde este se apresenta escasso.

Este trabalho tem como objetivo apresentar a proposta e resultados de projeto realizado entre uma instituição de ensino superior que atua na área das ciências exatas ofertando cursos de engenharia e de tecnologia, teve como propósito a motivação do interesse de alunas de escola pública para o ingresso em cursos que tradicionalmente são frequentados pelo gênero masculino, refletindo a desigualdade em número de mulheres que inclusive influenciadas pela mídia e pelos modelos arraigados na sociedade afastam futuras profissionais de uma formação em áreas consideradas para o desempenho de atividades pelos homens.

O eixo temático educação ambiental tendo como objeto de estudo a água, suas características físico-químicas, sua coleta quando da ocorrência de precipitação e o uso de filtros recicláveis na sua coleta foram essenciais para que as participantes do projeto se empolgassem com o universo que contempla o ensino dos princípios básicos de matemática, química, e o conhecimento de ciências do ambiente.

O projeto contou com a colaboração e envolvimento de duas alunas da escola pública de ensino médio, uma docente e uma aluna de graduação (ambas da instituição UNISAL), um professor da disciplina de física do ensino médio e apoio financeiro do órgão governamental CNPq.

Os resultados demonstram que o tema, os equipamentos adquiridos, o envolvimento dos participantes, o apoio da instituição de ensino superior cedendo espaço e o a utilização de seus equipamentos de informática e insumos como *softwares*, incluindo o uso de sua biblioteca possibilitaram uma contribuição positiva para o aumento do interesse das alunas envolvidas para estas áreas de estudo, ocorrendo inclusive a disseminação do conhecimento em ambos os estabelecimentos de ensino e a conscientização da necessidade da preservação ambiental e da utilidade da coleta e reuso de água de chuva para uso doméstico e rega de plantio.

QUALIDADE DA ÁGUA E CLASSIFICAÇÃO PARA USO DOMÉSTICO

A água é substância que possui propriedades únicas e que merecem destaque dentre os compostos químicos, a exemplo de suas altas temperaturas de fusão e de ebulição. A elevada temperatura de ebulição pode ser explicada pelo fato de que na forma líquida existe forte coesão entre as suas moléculas, sendo formadas ligações do tipo ponte de hidrogênio e pela sua forma angular. Notam-se outras características interessantes, no seu congelamento, existe a expansão do seu volume, diferentemente da maioria das substâncias que se contraem com a diminuição da temperatura, incluindo-se a facilidade que a água possui em dissolver compostos iônicos (SPIRO & STIGLIANI, 2009).

Os mananciais podem ser contaminados com substâncias advindas de diversas fontes, e como as principais podem ser citados os efluentes domésticos e industriais, e inclusive a contaminação pode se dar pelo escoamento de líquidos originados nos centros urbanos e nas regiões agrícolas (ROCHA et al., 2010).

A qualidade da água pode ser avaliada pela análise de suas propriedades químicas, físicas, biológicas e organolépticas (BARTON B. et al., 2013).

No Estado de São Paulo, a CETESB - Companhia Ambiental do Estado de São Paulo - selecionou os mais relevantes parâmetros físicos, químicos e microbiológicos apresentados na Tabela 1, sendo que para as águas de superfície em geral, a qualidade da água está relacionada à sua capacidade de manter os ecossistemas aquáticos e os usos humanos (SPIRO & STIGLIANI, 2009).

Tabela 1 – Exemplos de elementos que podem indicar a qualidade da água.

| | |
|-------------------------------|-------------|
| Temperatura da água | Turbidez |
| Condutividade | Fenol |
| Presença de nitrato e nitrito | Cádmio |
| Fosfato total | Chumbo |
| Mercurio | Cobre |
| Resíduo total | Níquel |
| pH da água | Zinco |
| Presença de cloretos | Manganes |
| Coloração da água | Ferro total |

Fonte: (ROCHA et al., 2010).

As águas do território nacional foram classificadas, com base na sua salinidade, em águas

doces, salobras e salinas, assim como foram estabelecidos limites para uso das águas para fins de contato primário.

As águas doces foram classificadas como: classe especial e classes de 1 a 4. A classe especial até a classe 3 podem ser usadas para uso doméstico e irrigação de hortaliças; e a classe 4 pode ser usada apenas para navegação e harmonia paisagística (ROCHA et al., 2010).

As águas doce são classificadas como comentado e possuem parâmetros para indicar sua qualidade, onde são obtidos aspectos físicos, químicos e biológicos para garantir seu uso.

No caso de água obtida da chuva para rega e/ou limpeza de áreas externas, porção coletada que não permanece estocada por longos períodos, os parâmetros físicos e biológicos não possuem primordial importância para análise e uso para este destino.

UTILIZAÇÃO DE ÁGUA DE CHUVA

A existência e movimentação da água nos estados líquido e gasoso acontecem devido à energia solar que por aquecimento da substância favorece a sua evaporação do solo, a evotranspiração, processo de evaporação de água das plantas, ocorre então formação das nuvens, a condensação dos vapores de água presentes na atmosfera e posteriormente a precipitação, e grande parte das chuvas provém do oceano, este é o ciclo hidrológico (BAIRD, 2002).

A água de chuva pode seguir diferentes caminhos, a evaporação, a infiltração no solo ou escorar superficialmente, e a maior parte da água é usada para umedecer o solo, e infiltrando-se nele preenchem os interstícios para formar depósitos subterrâneos, originando nascentes e aumentando lençóis freáticos (TELLES & COSTA, 2010).

O momento da precipitação para a população do campo pode significar benefícios de boa colheita, enquanto para os que residem na área urbana pode ser sinônimo de problemas com o transporte, com as enchentes pelo escoamento de águas superficiais que não podem infiltrar no solo pela presença de impermeabilização, portanto, a coleta de água de chuva pode ajudar a diminuir este fator.

METODOLOGIA

O projeto contou com a colaboração de um professor do ensino médio, duas alunas frequentavam o ensino médio na escola pública, uma aluna de graduação do UNISAL.

O desenvolvimento foi baseado na realização de ampla pesquisa bibliográfica a respeito do tema água, uso, características físico-químicas, requisitos de qualidade, classificação de tipos de água, distribuição no planeta e na atmosfera, uso de água de chuva bem como conhecimento de equipamentos e coleta desta incluindo a reutilização da água. O UNISAL disponibilizou área

contendo uma base de concreto onde pode permanecer os galões de 10 litros para coleta de água.

Inicialmente, as alunas puderam compreender como se efetua a dobradura para obter filtros de água a partir de sua confecção manual como mostra a figura 1 abaixo.



Figura 1- Manufatura de filtro de papel para colocar no coletor.

Ocorreu a escolha pelo uso de filtros de papel sobre funis de polipropileno para que fossem eliminadas possíveis contaminantes como folhas e dejetos advindos de pássaros e animais, embora os galões pudessem estar sujeitos a contaminações com microorganismos advindos do meio externo.

Os galões coletores de água permaneceram inicialmente por um mês sobre a base de concreto construída especialmente na Instituição UNISAL para coleta de água de chuva como apresentado abaixo na Figura 2. Os filtros para coleta de água de chuva não foram trocados em nenhum momento durante o período de coleta de água.

A melhor opção para obtenção de água de melhor qualidade e com menor presença de contaminantes foi a coleta de água de chuva sem utilizar dutos conectados ao telhado.



Figura 2- Coletores de água contendo filtros de papel.

As alunas usaram a biblioteca contendo livros abordando o tema água e preservação do

meio ambiente e se familiarizaram com os recursos de informática para a elaboração de anotações, palestras e relatos sobre o desenvolvimento das análises de água e teoria e cálculos matemáticos envolvidos nas avaliações dos resultados.

As palestras elaboradas pelas alunas da escola pública foram feitas em sala de aula na escola em que frequentavam as aulas, para alunos de diferentes cursos.

Este procedimento foi adotado inclusive para divulgar e informar alunos do UNISAL em curso de tecnologia, palestra na qual foram realizados ensaios demonstrativos utilizando equipamentos para análises como pHmetro e condutivímetro, sendo esta ministrada pela aluna de graduação como constava previamente em cronograma.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

As atividades realizadas no período do projeto permitiram que o alunas mantivessem estreito conhecimento do uso de sistema de biblioteca, tendo acesso a livros e a artigos no âmbito nacional e de autores de outras nacionalidades incluindo os que utilizavam a língua estrangeira. A procura por ensaios para análise de água, informações sobre uso e reutilização de água, coleta de água de chuva e análises específicas possibilitaram que as mesmas obtivessem familiarização e noções da teoria utilizada para análise de água, métodos de coleta e posteriormente permitindo a aplicação de conceitos matemáticos para obtenção de parâmetros usados para água de chuva.

Observou-se que foi possível o aprendizado do uso de programas de informática para elaboração de relatos e notações pelo uso de ferramentas como *word*, *excel*, *power point*, internet contendo ferramentas de busca contendo palavras-chave e sites para busca de equipamentos de análise de água.

As alunas puderam ter contato com tabelas e cálculos, e foram elaborados arquivos contendo palestras em *power point*, para que fosse realizada a disseminação de informações obtidas no projeto pelas alunas pela realização de palestras e discussões em sala de aula.

O resultado da inteiração entre alunas palestrantes e alunos do ensino médio e dos cursos de tecnologia apresentou-se positivo, sendo de excelente entendimento, aceitação e interesse pelos alunos e alunas dos diferentes níveis estudantis o tema, o tempo usado para a palestra, as técnicas de análise e inclusive foi observado o acolhimento e respeito ao gênero feminino, no momento da palestra, sendo notada a importância do ensino/aprendizagem da cultura da preservação ambiental e da renovação de valores na sociedade, colocando a área das tecnologias e engenharias como mais um campo de trabalho possível para o gênero feminino atuar com sucesso.

AGRADECIMENTOS

Ao CNPq que proporcionou o financiamento deste trabalho e ao UNISAL- Centro Universitário Salesiano que cedeu espaço para o desenvolvimento desta pesquisa.

Agradecendo a participação do professor Dr. Luis Gilberto Oliveira, vinculado à escola pública e das alunas Caroline Coelho Bonazzi, Rayssa Ponzi dos Reis e Mayara de Oliveira Bacega em atividades do projeto elaborado para utilização de água pluvial e ensino de disciplinas da área de exatas para o gênero feminino, envolvendo alunas de ensino médio de escola pública e aluna de graduação de escola particular.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BAIRD, C. Química Ambiental 2ed. Porto Alegre: Bookman, 2002.

BARTON, B.; BOFFI, A.L.; HAMPTON, D. *The Ceres Aqua Gauge: a framework for 21st Century Water Risk Management* – Brasília: CNI, 2013, 107 p.

GENTILE, E.C. & AGUILA, Z.J. Sistema de Reutilização de água controlado via CLP, *Revista Ciência e Tecnologia*, UNISAL, V.17, n31, 2014.

ROCHA, J.C.; Rosa A.H. e Cardoso, A.A. *Introdução à Química Ambiental*, Porto Alegre: Bookman Editora. 2009.

SPIRO, T.G. & STIGLIANI, W.M. *Química Ambiental*, São Paulo: Person Education do Brasil Ltda., 2009.

TELLES, D.A. & COSTA, R.P. *Reuso da Água, Conceitos, Teorias e Práticas*, 2ed. São Paulo: Blucher, 2010.

METODOLOGIA CONSOLIDADA - PROJETO DE TRABALHO SEMINÁRIO DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL: DA TEORIA À PRÁTICA¹¹

Medianeira dos Santos GARCIA¹²
Doutoranda em Geografia – UFSM-
garciamedi@yahoo.com.br

Núbia Mello WITT¹³
- Licenciada em Ciências e Espec. em Educação Ambiental
nb12504@hotmail.com

RESUMO

Este trabalho é desenvolvido na escola Municipal de Ensino Fundamental Pão dos Pobres Santo Antonio, no município de Santa Maria – RS, desde 2008, onde é proporcionado ao aluno desenvolver habilidade de expressão oral e escrita, onde o aluno tem possibilidade de adquirir conhecimento de seu interesse buscando o desenvolvimento do senso crítico e autonomia. Os alunos dos nonos anos decidem, pesquisam e organizam e são os responsáveis pelo seminário, onde os alunos de oitavos anos participam como expectadores. Essa atividade serve de base para os alunos dos oitavos anos, pois no próximo ano quando eles estiverem no nono ano serão eles os organizadores.

Palavras Chaves: educação ambiental, autonomia, interdisciplinaridade.

ABSTRACT

This work is developed in the Municipal School of Basic Education Bread of Holy Poor Antonio, in Santa Maria - RS, since 2008, which is provided to the student to develop the ability to communicate orally and in writing, where the student is able to acquire knowledge of his interest seeking the development of critical thinking and autonomy. Students of the 9th years decide, research and organize and are responsible for the seminar, where students of the 8th years participate as spectators. This activity forms the basis for students of the 8th year because next year when they are in the ninth year they will be the organizers.

Key words : environmental education, autonomy , interdisciplinarity.

INTRODUÇÃO

O projeto é organizado com os alunos de nonos anos desde 2008, nas disciplinas de Ciências e Geografia, com a finalidade de desenvolver a interdisciplinaridade, onde a Educação Ambiental é vista como possibilidade de trabalhar com a perspectiva sistêmica para assim, compreender as inter-

¹¹ Projeto desenvolvido na Escola Municipal de Ensino Fundamental Pão dos Pobres Santo Antônio desde 2008 no município de Santa Maria – RS.

¹² Professora da Rede Municipal de Ensino, Licenciada em Geografia

¹³ Professora da Rede Municipal de Ensino

relações entre os aspectos físicos, econômicos, políticos, sociais e culturais, bem como, as relações do espaço local com o global.

Partindo da hipótese que a Educação Ambiental é um estudo em que a abordagem sistêmica possibilita um conhecimento amplo, o projeto tem como objetivo: Incentivar a busca pelo conhecimento, para que haja o crescimento pessoal e a integração com o pequeno e grande grupo, possibilitando o exercício da cidadania. Por objetivos específicos: desenvolver a expressão oral e escrita; desenvolver o hábito da pesquisa; vivenciar a interdisciplinaridade; promover a auto-estima, através do trabalho coletivo incentivando as diferentes habilidades; proporcionar o desenvolvimento do senso crítico e sensibilizar a comunidade escolar pelas questões ambientais de âmbito local e global.

Fez-se uma revisão bibliográfica a respeito dos temas: educação ambiental, perspectiva sistêmica, autonomia do aluno e a interdisciplinaridade, que deu subsídio para a formulação de uma discussão teórica que contemplasse a necessidade da visão sistêmica nas pesquisas de Educação Ambiental.

O artigo apresenta dois subtítulos nos quais a metodologia desenvolvida e a revisão bibliográfica. De forma sucinta os principais conceitos envolvidos nesse artigo são descritos visando demonstrar a correlação que existe entre eles.

METODOLOGIA E DESENVOLVIMENTO

Tendo em vista o Tema Integrador da Escola, “Educação Ambiental da Teoria à Prática”, a importância do referido trabalho dar-se-á pelo fato de entendermos que a questão ambiental tem consequências na questão social, onde nos países subdesenvolvidos estão correlacionados com as políticas de educação, e estas tem reflexo na aquisição do conhecimento, bem como, com o nível de escolaridade da população e com seu poder de exercer a cidadania, isto é, conhecer seus direitos e deveres (obrigações).

Acreditamos que o papel da escola e sua função social é proporcionar um ambiente de aprendizagem significativa, oportunizando o crescimento pessoal, coletivo com uma perspectiva interdisciplinar. Devido à necessidade inicial de melhorar a qualidade ambiental do ambiente escolar, foi proposto aos alunos a metodologia da pesquisa, a qual todo ano ocorre mudanças conforme as necessidades percebidas pelo grupo de alunos, onde surgem assuntos a serem estudados e como devem ser abordados.

As turmas são divididas em grupos, onde cada grupo escolhe um tema a ser pesquisado. Cada grupo é responsável pela pesquisa e organização do tema. Com uso de livros, revistas, internet para aprofundamento dos assuntos e coleta de dados através de aplicação de questionários com os

colegas da escola, com os pais, com a comunidade em geral, muitas vezes entrevistas com especialistas ou responsáveis por cargos administrativos no município e/ou pesquisas. A tabulação das informações ocorre em forma de tabelas ou gráficos. A digitação e organização dos slides ocorrem na escola durante as aulas de Ciências e Geografia, onde nós, professoras, coordenamos e orientamos o desenvolvimento do trabalho.

O Seminário é a oportunidade de abordar diferentes temas (ambientais, saúde, educação, eventos políticos, eventos sociais eventos naturais e/ou temas emergentes) e esses de interesse dos alunos e ainda trazem para discussão e divulgação de possíveis ações que possam melhorar a qualidade de vida da comunidade em que vivem.

O Seminário conta com a participação de apresentações artísticas dos alunos do quintos anos e sextos anos, onde o público alvo são alunos dos oitavos anos, os quais no próximo seminário serão os organizadores e apresentadores de trabalhos.

Muitas vezes recebemos participantes alunos e professores de outras escolas municipais, estaduais para assistirem e apresentarem trabalhos. Recebemos também para participar nossos ex-alunos que costumam apresentar suas contribuições no seminário a respeito da experiência anterior e a atual que é estarem no ensino médio. O seminário ocorre no salão da escola que tem duração de três dias e em média possui cento e cinquenta ouvintes entre alunos dos oitavos anos, nonos anos e alunos convidados de outras escolas. Os alunos apresentam suas pesquisas através do uso da multimídia (computador e data show).

Contamos com a participação de profissionais das diferentes áreas para proferirem as palestras de abertura. Esses são convidados a partir dos temas serem definidos pelos alunos. Por diversas vezes tivemos a participação dos alunos da pós-graduação e professores da Universidade Federal de Santa Maria, representantes do Poder Executivo do Município (Secretaria de Educação, Secretaria do Meio Ambiente, ...) representantes do Poder Legislativo do Município (vereadores), professores e alunos das instituições particulares, Universidade Franciscana, a Brigada Militar com temas sobre a segurança, drogas e a Patrulha Ambiental da Brigada Militar, esses então, contribuem com a operacionalização do seminário como palestrantes.

UMA BREVE REFLEXÃO ACERCA DA LEITURA BIBLIOGRÁFICA

Após algumas leituras, entendemos que num projeto de trabalho não importa de onde sai o tema ou a circunstância que inicia o projeto, pois nunca começa do zero, mas é sempre um prosseguir que se vincula a outras histórias presentes ou silenciadas. Conforme Hernandez (1998) “[...] o tema está vinculado ao emergente, a uma concepção transdisciplinar do conhecimento, a uma redefinição do sujeito pedagógico e a um recolocar-se a educação na escola e sua função social

e política”.

[...] talvez nunca tenhamos tido em nossa história necessidade tão grande de ensinar, de estudar de aprender mais do que hoje. De aprender a ler, a escrever, a contar. De estudar história, geografia. De compreender a situação ou as situações do país. Segundo (FREIRE, 2005).

Desta forma, a educação ambiental é uma possibilidade de estudar e entender o meio em sua abrangência tanto física como social, política, econômica e cultural. Assim a interdisciplinaridade possibilita uma construção e ampliação do conhecimento, pois todas as atividades humanas estão ligadas e resultam na transformação do meio, que nem sempre são positivas. É relevante destacar,

a interdisciplinaridade é uma atitude de ousadia e de parceria diante da concepção fragmentada da racionalidade disciplinar ou instrumental-analítica. É atitude de reciprocidade e complementaridade que impulsiona ao diálogo, à troca. É atitude de responsabilidade com o que se faz, com o que se revela, com o que se constrói. É atitude de humildade e alteridade em face do(s) outro(s), reconhecimento a incompletude e importância do outro para ampliar o conhecimento de nós mesmos, do outro e das coisas que cercam os fenômenos sociais e educacionais (PESSOA, 2014, p. 88).

As transformações econômicas e políticas que o país vem enfrentando nos últimos anos, traz necessidades de mudanças no âmbito educacional, principalmente de um trabalho na perspectiva interdisciplinar.

Ainda, Hernandez e Ventura (1998) mencionam a importância da integração das diferentes disciplinas “[...] o problema não parece ser de competências ou especificidade de saberes, e sim de como realizar a articulação da aprendizagem individual com os conteúdos das diferentes disciplinas”.

Todos os fenômenos estão inter-relacionados, sendo eles físicos ou humanos, e essa possibilidade transpõe as fronteiras das disciplinas proporcionando uma visão do todo sem deixar de conhecer e analisar as partes. Essa visão da realidade,

[...] baseia-se na consciência do estado de inter-relação e interdependência essencial de todos os fenômenos – físicos, biológicos, psicológicos, sociais e culturais. Essa visão transcende as atuais fronteiras disciplinares e conceituais e será explorada no âmbito de novas instituições. (CAPRA, 2006, p. 259)

Compreendemos que existe a necessidade de uma metodologia em que o aluno seja agente ativo de sua aprendizagem, para possibilitar seu crescimento intelectual e pessoal.

Ensinar a aprender, então, é não apenas mostrar os caminhos, mas também orientar o aluno para que desenvolva um olhar crítico que lhe permita reconhecer o meio em que vive, através das verdadeiras fontes de conhecimento. (BAGNO, 1999)

Segundo Freire (1996), o respeito à autonomia de cada um é um imperativo ético e não um favor que se pode ou não conceder uns aos outros, por isso saber que se deve respeitar a autonomia e a identidade do educando exige uma prática em tudo coerente com este saber. Portanto, de nada

serve, falar em democracia, liberdade e autonomia e impor aos nossos alunos a vontade do adulto.

A concepção de viver a autonomia deve acompanhar os processos de aprendizagem e de ensino. O educador não pode ficar limitado ao saber puramente teórico de sua área de atuação específica.

Contrário a isso deverá aliar esse conhecimento ao conhecimento do cotidiano da vida de seus alunos, isso representa considerar seus desejos, seus interesses, suas motivações e sua autonomia, ou seja, uma aceitação de ser pessoa. Então, educar para termos uma sociedade melhor,

“[...] é preciso aprender a olhar e escutar sem medo de deixar de ser, sem medo de deixar o outro ser em harmonia, sem submissão [...] um mundo em que respeitemos o mundo natural que nos sustenta, um mundo no qual se devolva o que se toma emprestado da natureza para viver. (MATURANA, 2005)

Através do trabalho em grupo o aluno constrói seu próprio conhecimento a partir de um processo interativo, onde o papel do professor é ser um mediador. Desta forma, os alunos passam a ser protagonistas e aprendem uns com os outros.

As vantagens do trabalho cooperativo são entre outras: o processo de socialização, a aquisição de competências sociais, o controle dos impulsos agressivos, a relativização dos pontos de vista e o aumento das aspirações e a melhora do desempenho escolar. A aprendizagem cooperativa,

[...] é uma metodologia que transforma a heterogeneidade, isto é, as diferenças entre os alunos – que, logicamente, encontramos em qualquer grupo – em um elemento positivo que facilita o aprendizado. Na verdade, os métodos de aprendizagem cooperativa não tiram partido apenas das diferenças entre os alunos, mas muitas vezes precisam delas. A diversidade, inclusive a de níveis de conhecimento – que tanto incomoda o ensino tradicional e homogeneizador – é vista como algo positivo que favorece o trabalho docente. (MONEREO & DURAN GISBERT, 2005).

Ainda com relação a aprendizagem cooperativa Slavin, 1980 apud Monereo & Duran Gisbert (2005), salienta que o aluno passa a aceitar o ponto de vista do outro, melhora a comunicação e sua autoestima, aprende a negociar e conseqüentemente desenvolve valores como colaboração, ajuda mútua e solidariedade.

O trabalho cooperativo faz com que ocorra uma aprendizagem significativa, isto é um recurso metodológico básico para um ensino de qualidade, pois não só o educando, neste projeto, trabalha de forma cooperativa, como os educadores envolvidos participam efetivamente com trocas de conhecimentos, por serem de áreas de estudo diferentes. Para isso é importante destacar,

Parece claro que quanto mais ouvimos os alunos ou melhor, os provocamos a falar, mais material temos para prepararmos nossas aulas e melhor entenderemos seus interesses e sua lógica. Muitas vezes, tomamos, precipitadamente, como “errados” certos dizeres ou pensamentos de alunos, sem nos darmos conta de que seu raciocínio encontra-se em nível distinto do nosso e que, o que para nós é um “erro”, para eles pode ser um caminho, um ponto de partida para o entendimento. KAERCHER apud CASTROGIOVANNI (org) (2009)

Assim, podemos afirmar que o trabalho docente deve levar em conta as necessidades e o conhecimento prévio dos alunos, pois só um trabalho coletivo e cooperativo pode caminhar para o sucesso.

O projeto é desenvolvido com a perspectiva interdisciplinar, onde as questões como: problemas socioeconômicas, políticas públicas são abordadas a partir dos conteúdos afins através de atividades selecionadas e organizadas com os alunos. Desta forma a Educação Ambiental é também uma questão social,

[...] o momento em que se conseguir expressiva conscientização da sociedade para a importância da preservação do meio ambiente, com certeza que as iniciativas de caráter punitivo poderão ser afrouxadas, dirigindo os esforços e os recursos financeiros públicos para outras áreas importantes. (CASTRO, 2006).

Com a intenção de termos uma sociedade menos desigual e mais ética, os direitos humanos, os quais estão ligados à liberdade e à igualdade, são positivados no plano internacional. Por fim os direitos fundamentais, são os direitos humanos positivados na Constituição Federal promulgada em 1988, que possui a mesma intenção de diminuir as diferenças sociais e proporcionar uma melhora na qualidade de vida da população. Ainda o meio ambiente:

[...] é um bem social, ecológico, cultural, sem valor econômico, mas indenizável quando degradado, e pertencente a todos os cidadãos. Mesmo os proprietários de áreas urbanas ou rurais não são donos do ambiente lá existente, que é um bem de toda a sociedade. Desta forma, não está o particular autorizado a fazer mau uso do meio ambiente porque está em suas terras localizado. Ao contrário, como cidadão pode utilizá-lo para lazer e produção, mas sempre deverá preservá-lo. (CASTRO, 2006)

Relembrando que a escola possui como tema integrador: Educação Ambiental: da teoria à prática, com uma visão sistêmica, onde tudo é ambiental e todos os setores da sociedade e natureza estão interligados influenciando e sofrendo influencia. A sociedade trilha sob questões socioeconômicas, ambientais, culturais e políticas e isso possibilita que a escola possa desenvolver diferentes temas e ainda todos fazem parte da Educação Ambiental, assim mais uma vez faz-se necessário a perspectiva interdisciplinar.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A sociedade em geral precisa assumir a responsabilidade da busca por um ambiente saudável, através da participação ativa ou com os cuidados que a educação ambiental sugere, onde as atitudes simples podem fazer a diferença na comunidade.

É avaliado no desenvolvimento do trabalho, empenho e dedicação dos alunos na pesquisa, na elaboração e na apresentação. Se durante a apresentação, os alunos conseguem mostrar avanços significativos com relação à expressão oral, pois existe a necessidade de expor as informações de forma clara e sucinta, atraindo a atenção e o interesse dos participantes, bem como, sensibilizar os

colegas da importância da atuação consciente. É observada a demonstração de consciência socioambiental no desenvolvimento dos diferentes temas pesquisados.

Então, percebe-se uma melhora significativa nas atitudes dos alunos envolvidos no projeto, bem como, uma melhora na expressão oral, na escrita e na defesa de seus pontos de vista, onde os debates passam a serem efetuados com mais entusiasmo e com uma melhor fundamentação. Observa-se que os alunos passam a participar das aulas com o intuito de buscar o conhecimento e isso já fez com que outros projetos surgissem a partir dessa motivação.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BAGNO, Marcos, *Pesquisa na Escola. O que é, como se faz?* Edições Loyola, São Paulo, 1999.

BRASIL. Constituição (1988). *Constituição da República Federativa do Brasil*. Brasília, DF, Senado, 1988.

CASTRO, João Marcos Adede Y. *Tutela Civil do Meio Ambiente*. Porto Alegre: 2006.

CAPRA, Fritjof. *O Ponto de Mutação. A Ciência, a Sociedade e a Cultura Emergente*. Tradução: Álvaro Cabral, São Paulo, Editora Cultrix, 2006.

FREIRE, Paulo, *Pedagogia da Autonomia: Saberes Necessários à Prática Educativa*. Editora Paz e Terra 37ª ed. São Paulo, 1996.

_____*Pedagogia da Esperança. Um reencontro com a Pedagogia do oprimido*. Editora Paz e Terra. 12ª ed. São Paulo, 2005.

CASTROGIOVANNI, Antonio, Carlos. *Ensino de Geografia. Práticas e Textualizações no Cotidiano*. Organizador – Porto Alegre: Mediação, 7ª ed. 2009.

HERNÁNDEZ, Fernando, *Os Projetos de Trabalho: Um mapa para navegantes em mares de incertezas*. Revista Projetos, Porto Alegre, 1998.

_____*e VENTURA Montserrat. A Organização do Currículo por Projetos de Trabalho: O Conhecimento e um Caleidoscópio*. Editora Artmed, 5ª edição, Porto Alegre, 1998.

MATURANA, Humberto, *Emoções e Linguagem na Educação e na Política*. Editora UFMG, 4ª edição, Belo Horizonte, 2005.

MONEREO, Carles, DURAN, David, Gisbert, *Procedimentos para a Aprendizagem Cooperativa*. Editora Penso, 2005.

PESSOA, Valda, Inês, Fontenele. *A Interdisciplinaridade e o modo-de-ser essencial do cuidado*. In: FAZENDA, Ivani (Org.), GODOY, Herminia, Prado (Coord. Técnica). *Interdisciplinaridade: pensar, pesquisar e intervir*. São Paulo, Editora Cortez, 2014.

EDUCAMBIENTAL ANIMAL: INTEGRANDO ESCOLA E UNIVERSIDADE

Julieta Aparecida Moreira RODRIGUES
Mestre em Ecologia e Tecnologia Ambiental, Bióloga e TAE na UNIFAL-MG
julieta@unifal-mg.edu.br

João Francisco Vítório RODRIGUES
Graduando do Curso de Ciências Biológicas e TAE na UNIFAL-MG
joao.rodrigues@unifal-mg.edu.br

RESUMO

O desenvolvimento da Educação Ambiental inclui muitas reivindicações sociais dos diferentes segmentos da população no que diz respeito aos direitos e deveres do homem para com o ambiente. O tema educação ambiental é muito amplo e vem atualmente buscando a melhoria da qualidade de vida com foco em preservação, restauração e sustentabilidade ambiental, indicando a urgência de conhecimentos nesta área específica. Também está voltado para a transformação social dos cidadãos quanto ao respeito ao meio ambiente, inserindo a análise das relações ciência-tecnologia-sociedade. Neste artigo, este tema está relacionado às diversas atividades que foram e são desenvolvidas no Laboratório Didático de Zoologia (LDZ) e Museu de História Natural (MHN) da Unifal-MG, voltadas ao público escolar, buscando a formação de conscientização ambiental, no que se refere ao respeito pelos animais e pelo ambiente. Essa iniciativa promove visitas de alunos das escolas de nível fundamental e médio, abrindo assim as portas da universidade à comunidade. Ademais, a sensibilização dos professores e alunos em relação ao respeito aos animais e ao ambiente, de modo a buscar mudanças de atitudes e comportamentos em relação ao tema, além de desmistificar e quebrar paradigmas em relação à biologia e comportamento de alguns animais, esclarece sobre seus hábitos e por vezes permite contato com animais vivos, mantidos em cativeiro. Tais ações são parte de um projeto de extensão universitária, onde uma das finalidades é aproximar a universidade da comunidade, com exposições do material da coleção didática de animais taxidermizados no laboratório e/ou ambientados em espaço simulando a natureza (dioramas) no museu da instituição, divulgando dessa forma a diversidade dos biomas e dos grupos animais, o que gera conhecimento e promove a conscientização ambiental, respeito aos animais e ao ambiente e da importância dos mesmos para o planeta e, conseqüentemente, para a sociedade.

Palavras-Chave: Educação Ambiental, Museu, Animais, Biomas.

ABSTRACT

The development of environmental education includes many social demands of different segments of the population with regard to the rights and duties of man towards the environment. The environmental education theme is very broad and is currently seeking to improve the quality of life with a focus on preservation, restoration and environmental sustainability, indicating the urgency of

knowledge in this specific area. It is also aimed at social transformation of citizens as regards respect for the environment, inserting the analysis of science-technology-society. In this article, this issue is related to the various activities that have been and are developed in the Didactic Laboratory of Zoology (LDZ) and Natural History Museum (MHN) of Unifal-MG, aimed at public school, seeking the formation of environmental awareness, as refers to respect for animals and the environment. This initiative promotes students of elementary and high school visits, thus opening the doors of the university to the community. Moreover, the awareness of teachers and students in relation to respect for animals and the environment, to seek changes in attitudes and behaviors in relation to the theme, and demystifying and breaking paradigms regarding the biology and behavior of some animals, clarifies their habits and sometimes allows contact with live animals kept in captivity. Such actions are part of a university extension project, where one of the purposes is to bring the community of the university, with exhibitions of the didactic material collection of stuffed animals in the laboratory and / or set in space simulating nature (dioramas) in the institution's museum, disclosing that the diversity of biomes and animal groups, which generates knowledge and promotes environmental awareness, respect for animals and the environment and their importance for the planet and consequently to society.

Key-words: Environmental Education, Museum, Animals, Biomes.

INTRODUÇÃO

A Educação Ambiental foi definida em 1977 na Conferência de Tbilisi como “um processo permanente no qual os indivíduos e a comunidade tomam consciência do seu meio ambiente e adquirem o conhecimento, os valores, as habilidades, as experiências e a determinação que os tornam aptos a agir – individualmente e coletivamente – e resolver problemas ambientais.” (DIAS, 2004). Os conceitos de educação ambiental incluem atitudes orientadas, visando a solução dos problemas do meio ambiente, através de participação da comunidade ao mesmo tempo em que se relaciona com atividades de ensino em Ecologia (SANTOS e COSTA, 2015).

Com diferentes visões e enfoques, a educação ambiental também pode ser considerada como um gerador de transformação social para que, em conjunto, as pessoas possam interferir e garantir que o meio ambiente receba menos impactos por ações humanas (GOMES *et al.*, 2015). Dessa forma, a educação ambiental pode ainda ser entendida como toda ação educativa que contribui para a formação de cidadãos conscientes da preservação do meio ambiente e aptos a tomar decisões coletivas sobre questões ambientais necessárias para o desenvolvimento de uma sociedade sustentável.

Nesse sentido, sua aplicação não se restringe ao universo escolar, mas deve permear este

para facilitar o entendimento dessas questões e suas aplicações no dia a dia, como também as atividades de educação ambiental precisam extrapolar o âmbito escolar e promover o aprendizado e a transformação de pessoas. Conforme Mello e Trajber (2007), proteger a natureza precisa ser tarefa permanente de qualquer ser pensante e aprender a conhecê-la e respeitá-la pode levar uma vida inteira.

Não há limites exatos, em termos de educação ambiental, porém todos devem estar em processo de aprendizado constante. Entretanto, como a maioria dos temas transversais, a educação ambiental é bastante abrangente e a maioria dos projetos que se propõem a trabalhar o assunto procura concentrar-se em focos mais específicos dentro deste grande assunto.

Dada a globalização e os processos de desenvolvimento tecnológico, aumento da produção e consumo desenfreado, identificamos diferentes processos de degradação ambiental, que se tornam parte de nosso cotidiano. Essa degradação apresenta-se principalmente na destruição de habitats, redução da biodiversidade e perda da qualidade de vida (DIAS, 2004). Com a maior parte da população brasileira morando em cidades, observa-se uma crescente degradação nas condições de vida, o que se reflete em uma crise ambiental sem precedentes. Conforme os problemas sociais se agravam, os impactos ambientais ampliam-se ainda mais (JACOBI, 2005).

Partindo dessa premissa, um processo de educação ambiental contínuo se faz necessário, incluindo a comunidade na preservação do ambiente e desenvolvendo atitudes onde o ser humano conviva em equilíbrio com a natureza (CARVALHO, 2005). Reforçando a necessidade de trabalhos na área, principalmente junto ao público escolar de crianças e adolescentes, este artigo traz ações propostas já realizadas e em andamento de um projeto de extensão universitária que se utiliza da exposição de animais taxidermizados no Laboratório Didático de Zoologia (LDZ) e no Museu de História Natural (MHN) da Universidade Federal de Alfenas para um trabalho de socialização e conscientização entre crianças, adolescentes e adultos de escolas (estudantes e professores), além dos estudantes universitários, que participam como monitores das ações.

O projeto EducAmbiental Animal tem o intuito de colaborar com a formação da conscientização ambiental, no que se refere ao respeito pelos animais e pelo ambiente, promovendo visitas de alunos das escolas de educação infantil e níveis fundamental e médio, além de grupos independentes interessados no assunto, abrindo assim as portas da Universidade e Museu à comunidade, com exposições monitoradas do material de nossas coleções didático-pedagógicas, incluindo possível manipulação.

Há ainda uma forte articulação do projeto com o ensino de graduação, permitindo um constante contato com os níveis de ensino básicos, fundamental e médio, o que pode servir de balizador pedagógico geral para os acadêmicos, permitindo uma atuação direta junto aos alunos e

professores desses níveis de ensino e a aquisição de conhecimento sobre a realidade escolar, também contribuindo positivamente como experiência, ligando a extensão aos cursos de Licenciatura da Instituição.

Como objetivo principal, buscamos desenvolver junto ao público participante conceitos ecológicos, conservacionistas, culturais e de cidadania relacionados às temáticas da educação ambiental, tendo como alternativa a exploração da visita ao LDZ e MHN da Unifal-MG. Como objetivos específicos, citamos:

- Promover a percepção ambiental da comunidade escolar (professores e alunos do ensino fundamental e médio) sobre as principais questões ambientais;
- Fornecer conhecimento acerca dos grupos animais e das técnicas de conservação de materiais biológicos para fins de estudo;
- Sensibilizar professores e alunos em relação ao respeito aos animais e ao ambiente, de modo a buscar mudanças de atitudes e comportamentos em relação ao tema;
- Complementar a formação dos alunos participantes das visitas, contribuindo para o reforço de alguns conceitos teóricos abordados apenas do ponto de vista teórico em disciplinas em escolas que muitas vezes não possuem laboratórios, funcionando assim como se fosse uma aula “prática”;
- Desmistificar e quebrar paradigmas em relação à biologia e comportamento de alguns animais, esclarecendo sobre seus hábitos, através da manipulação de animais vivos ou conservados;
- Proporcionar aos acadêmicos participantes o desenvolvimento do senso crítico em relação aos problemas ambientais e à importância da inserção da educação ambiental no ambiente escolar, mas não obrigatoriamente dentro da sala de aula;
- Possibilitar a atuação dos acadêmicos participantes, como formadores de conscientização, frente às questões relativas à conservação e preservação ambiental junto ao público-alvo do projeto;
- Estimular a socialização, trabalho em equipe, vivência ambiental e consciência cidadã em todos os envolvidos nas ações do projeto;
- Formar multiplicadores de conceitos ecológicos e conservacionistas, capazes de atuarem em suas escolas e comunidades.

METODOLOGIA

O projeto EducAmbiental Animal foi desenvolvido no decorrer do ano letivo de 2015, com exposições e visitas que aconteceram com agendamento antecipado de datas, de acordo com a disponibilidade de utilização do LDZ, que possui como finalidade principal o apoio na formação prática dos acadêmicos dos cursos de Ciências Biológicas (Bacharelado e Licenciatura). No ano de 2016 será desenvolvido no MHN, com exposição semi-permanente montada em espaço próprio.

As exposições são montadas com o material da coleção didático-pedagógica de animais taxidermizados, incluindo lobo guará, guaxinim, sagui, coruja, jacaré, tartaruga-marinha, entre outros, além de animais conservados em álcool, incluindo peixes, serpentes, sapos, tubarões e invertebrados em geral, permitindo aos visitantes o contato direto com o material. Em conjunto, são fornecidas informações acerca da classificação biológica dos grupos de animais e também das técnicas utilizadas para conservação dos mesmos com o objetivo de estudo.

Os visitantes também recebem informações sobre a origem da coleção didático-pedagógica de animais do LDZ, que formou-se através de doações de outras instituições, criadores de animais, zoológicos, polícia ambiental, corporação dos bombeiros e da comunidade em geral, enfatizando que não estimulamos o sacrifício de nenhum animal silvestre ou doméstico, sob qualquer hipótese. Pelo contrário, procuramos mostrar que carcaças que seriam simplesmente abandonadas podem ser utilizadas em pesquisa e educação em vez de se coletar e sacrificar animais vivos para este fim.

As exposições, assim como as informações prestadas aos visitantes, são adaptadas conforme o público específico de cada visita, variando entre crianças de educação infantil, das fases iniciais ou finais do ensino fundamental, adolescentes do ensino médio e até mesmo adultos.

Para o ano de 2016, a exposição está sendo preparada no espaço de visitas do MHN da Unifal-MG, onde os biomas de Cerrado e Mata Atlântica, presentes na região, são representados em dioramas (apresentação artística realista), feitos com fotos dos cenários impressos em tecido, sobrepondo as paisagens e dando um efeito de holografia 3D, com a distribuição dos respectivos animais taxidermizados neste ambiente. Conjuntamente, serão montadas exposições temporárias e variadas com diferentes materiais da coleção didático-pedagógica, permitindo aos visitantes o contato direto com o material.

Os visitantes também poderão participar de atividades diversificadas que serão desenvolvidas conforme o grupo em questão, como utilização de filmes, jogos, atividades para colorir, entre outras. Algumas atividades sugeridas na literatura especializada em educação ambiental que poderão ser adaptadas e utilizadas nas ações do projeto incluem: • Dobradura dos animais existentes nas exposições (pássaros, peixes, sapos, entre outros); • Adivinhação do animal oculto dentro da caixa ou de um animal exposto, porém os visitantes vendados e tendo que identificar pelo tato e/ou som produzido pelo animal (atividade interessante também para portadores de necessidades visuais); • Análise de pequenos insetos ou partes destes através de lupas; • Identificação de insetos com utilização de chaves de classificação específicas para este público; • Jogo da memória envolvendo animais e suas características; • Jogo “super-trunfo” dos grupos animais.

RESULTADOS

O projeto no ano de 2015, além dos dois coordenadores que são técnicos de laboratório da Instituição, contou com a participação direta de um professor colaborador, 15 acadêmicos dos cursos de Ciências Biológicas Bacharelado e Licenciatura, sendo um deles bolsista de extensão da Instituição pelo projeto e 2 alunas de pós-graduação, que atuaram como monitores nas atividades executadas durante as visitas das escolas.

Entre os meses de março a novembro de 2015, recebemos como visitantes do laboratório, dentro do ambiente universitário e participando ativamente das ações do projeto, o total de 1.800 (um mil e oitocentas) pessoas, entre crianças, adolescentes e professores das escolas de educação infantil, níveis fundamental I e II e nível médio. Além desta ação prevista, fomos convidados e estivemos presentes com materiais da coleção, animais vivos e monitores do projeto em ambientes externos à universidade, com participação de público em geral, em diferentes eventos na cidade de Alfenas e região, com destaque e fotos:

- Dia Mundial do Meio Ambiente, na praça central da cidade de Alfenas-MG;
- Meio Ambiente e Nossas Ações, na praça central da cidade de Alterosa-MG;
- Semana da Pessoa Portadora de Deficiência, na APAE de Alfenas-MG;
- Semana Florestal, no Parque Estadual Nova Baden de Lambari-MG;
- Mini-curso de Educação Ambiental, na FACICA de Campos Gerais-MG.



Figura 1- Equipe participante do Dia do Meio Ambiente.

Figura 2- Equipe participante evento Meio Ambiente e Nossas Ações. Alterosa-MG



Figura 3- Participação na Semana da Pessoa Portadora de Deficiência, na APAE. Alfenas-MG



Figura 4- Minicurso Educação Ambiental na V Semana da Biologia da FACICA. Campos Gerais-MG



Figura 5- Visita de alunos no LDZ da Unifal-MG. / Figura 6- Visita de alunos no LDZ da Unifal-MG (palestra).

DISCUSSÃO

Não fizemos registro formal avaliativo das atividades desenvolvidas do projeto junto ao público-alvo no ano de 2015, mas foi notável a receptividade dos participantes, percebido através

do interesse, encantamento pelo assunto, diversas perguntas e a repercussão posterior às visitas, que recebíamos pelo contato pessoal e por meio das mídias sociais.

Acreditamos por isso que os objetivos propostos foram alcançados com satisfação, pois conseguimos divulgar a educação ambiental através de várias ações, atingindo diferentes públicos de diversas localidades, além do esperado. É claramente perceptível como a presença dos animais vivos ou conservados fez a diferença para quebrarmos paradigmas envolvendo os mesmos e auxiliando na didática do projeto para que este tivesse êxito. Acreditamos também que conseguimos incentivar nos participantes a formação e manutenção de um vínculo afetivo individual e coletivo com o meio ambiente local e a conscientização de respeito aos seres vivos em geral.

Pela nossa visão, ações de extensão fazem parte do processo acadêmico. Na relação com o ensino da graduação, os acadêmicos necessariamente utilizam dos conhecimentos adquiridos nas disciplinas para aplicar nas atividades do projeto, adaptando a linguagem ao público participante de cada ação. Os monitores participantes do projeto também são protagonistas de sua própria formação cidadã, assim como agentes efetivos na transformação social. O projeto ainda mostra possibilidades para os acadêmicos investirem na produção de conhecimentos na modalidade pesquisa-ação diretamente com a comunidade, destacando novas perspectivas futuras.

Para o ano de 2016 estamos em fase de montagem da exposição semi-permanente de animais no MHN, aonde pretendemos intensificar as ações do projeto durante o período letivo. Além disso, o projeto conseguiu 8 (oito) meses de bolsa contemplada pela Pró-reitoria de Extensão, através de edital, para distribuição entre os acadêmicos participantes durante o desenvolvimento do projeto. Pretendemos também aperfeiçoar a avaliação de nossas ações, medindo alguns parâmetros em situações “antes-depois” das atividades para que o projeto possibilite a análise dos dados como pesquisa e assim também podemos verificar a eficácia das ações e melhorar o que não estiver produzindo o resultado esperado.

Além das ações do projeto nas exposições do Museu, a equipe participante também será envolvida no Programa de Educação Ambiental (PROGEA) da Polícia Militar do Meio Ambiente de Minas Gerais, como projeto parceiro, quando os acadêmicos e coordenadores do EducAmbiental Animal poderão ministrar palestras nos ambientes escolares onde o PROGEA atua, por algumas vezes levando algum material da coleção didático-pedagógica de animais da Unifal-MG e proporcionando assim uma troca de experiências entre as equipes e o público escolar, beneficiando diretamente todos os envolvidos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. *Parâmetros Curriculares Nacionais: apresentação dos temas transversais*. Brasília, DF:

MEC/SEF, 1998.

CARVALHO, T. A. (Org.). *Manual do Agente Prevencionista*. Porto Alegre: [s.n.], 2005.

DIAS, G. F. *Educação ambiental: princípios e práticas*. 9. ed. São Paulo: Gaia, 2004.

GOMES, D. A.; SILVA, L. P.; VIEIRA, N. S. *Ensino escolar: Educação ambiental e jovens, o audiovisual como ferramenta pedagógica*. PIBID/GEOGRAFIA/FEUC. Khóra, Revista Transdisciplinar, v. 2, n. 2, maio 2015.

GUEDES. J. V.; GIMENES. M. R. *Utilização do estudo de aves como forma de otimizar o aprendizado de ciências nas séries iniciais do ensino fundamental em uma escola municipal de Ivinhema (MS)*. Anais do Semex, Ivinhema, 2015.

GUIMARÃES, M. *A dimensão Ambiental na Educação*. 7ª ed. Papirus. Campinas, 2005.

JACOBI, P. R. *Educação Ambiental: o desafio da construção de um pensamento crítico, complexo e reflexivo*. Educação e pesquisa, São Paulo, v. 31, n. 2, mai./ago. 2005.

LAYRARGUES P. P.; CASTRO, R. S (orgs). *Educação Ambiental: repensando o espaço da cidadania*. Cortez. São Paulo, 2005.

MELLO, S. S. de; TRAJBER, R. (coord.) *Vamos cuidar do Brasil: conceitos e práticas em educação ambiental na escola*. Brasília, DF: MEC/MMA, UNESCO, 2007.

OLIVEIRA. P. H. S.; CARVALHO. L. A. *Educação ambiental nas escolas públicas do municípios de Dourados- MS*. Anais do Semex. Dourados, 2015.

SANTOS, M. B.; MORYA, M. R. *Educação ambiental nas escolas municipais e estaduais do município de Batayporã- MS*. Anais do Semex. Batayporã, 2015.

SANTOS, T. C.; COSTA, M. A. F. *Um olhar sobre a educação ambiental expressa nas diretrizes curriculares nacionais para a educação ambiental*. Revista Práxis. Volta Redonda, 2015.

SEMEADORES DO FUTURO: PLANTAR E CONSERVAR É NOSSA MISSÃO

Lurdinalva Pedrosa MONTEIRO
Mestra em Gestão Ambiental pela Universidad de San Carlos/PY
nalva_terra@hotmail.com

Rosineide Pereira de Medeiros
Licenciada em Geografia e Especialista em Educação Especial
rosineidemedeiros10@hotmail.com

RESUMO

O Projeto “Semeadores do Futuro: plantar e conservar é nossa missão” surgiu no ano de 2013, a partir do reflorestamento do Pau brasil em um Cemitério desativado escolhido pelos alunos do Fundamental II da Escola Municipal André Cezário de Albuquerque localizado no distrito de Siriji – São Vicente Férrer/PE, juntamente com apoio da professora Rosineide Medeiros e comunidade. Em 2014 foi cedido a escola uma área de 2 (dois) hectares para se reflorestar, iniciativa de um fazendeiro da região com apoio da Secretária de Educação e Prefeitura Municipal. A sociedade civil contribuiu na preparação das cimenteiras, os alunos cuidaram em coletar sementes e a escola organizou e transformou todo trabalho em um estudo transdisciplinar sobre o meio ambiente. O objetivo visou de sensibilizar a escola e comunidade sobre a responsabilidade de cuidar do planeta através do ato de reflorestar. Vale ressaltar que este trabalho também proporcionou minimizar os problemas relacionados violência como: agressividade, bullying, drogas visíveis no espaço escolar. E através de atividades práticas e contínuas em parceria com a família possibilitou alternativas para que fossem discutidas no espaço escola no que se refere uma educação na sua integralidade. O trabalho não tem data para término, pois se trata de uma atividade contínua. O processo metodológico segue de uma rotina de atividades desde 2013, com escolha do projeto, estudo bibliográfico, atividades práticas como: construção de sementeiras, plantio de mudas de Pau Brasil e outras espécies, parceria família e escola. A escola é o caminho para mediação do conhecimento que possibilita ao discente além dos muros uma nova percepção sobre o respeito a vida e ao meio ambiente.

Palavras-chave: Transdisciplinaridade. Reflorestamento. Escola. Comunidade.

ABSTRACT

The project "Future Drill: planting and preserving it is our mission" appeared in 2013, from the Pau Brazil reforestation in a disused cemetery chosen by the students of Elementary II of the Municipal School of André Cezário located in Albuquerque Siriji district - Saint Vincent Férrer / PE, along with support from the teacher Rosineide Medeiros and community. In 2014 the school was given an area of 2 (two) hectares to reforest, an initiative of a farmer in the region with support from the Secretary of Education and City Hall. Civil society contributed in preparing the cement, the students

took care of collecting seeds and the school organized and transformed all work in a cross-disciplinary study of the environment. The goal aimed to sensitize the school and community on the responsibility of caring for the planet through the act of reforestation. It is noteworthy that this work provided also minimize related violence problems such as aggression, bullying, seen drugs at school. And through practical and ongoing activities in partnership with family possible alternatives for them to be re-discussed within school as regards education as a whole. The work has no date for completion, because it is an ongoing activity. The methodological process follows a routine activities since 2013, with the choice of design, bibliographic study, hands-on activities such as building sowing, planting seedlings of Pau Brazil and other species, family and school partnership. The school is the way to mediation of knowledge that enables the student beyond the walls a new perception of respect for life and the environment.

Key-words: Transdisciplinary. Reforestation. School. Community.

INTRODUÇÃO

O meio ambiente é parte integrante de nossas vidas e indispensável a sobrevivência humana, partindo desta preocupação, sentiu-se a necessidade de trabalhar atividades que proporcionassem mais mecanismos de inter-relação entre o homem e natureza e oportunizasse uma visão transdisciplinar do contexto aprender e apreender conhecimento para além dos muros da escola.

A escola municipal André Cezário de Albuquerque (EMACA) realizou no dia 21 de maio do corrente ano o reflorestamento de 2 (dois) hectares de terra cedido pelo Sr. Severino Ademar da fazenda Patos no distrito de Siriji/São Vicente Férrer, com o objetivo, de sensibilizar a comunidade sobre a responsabilidade de cuidar do planeta. Vale ressaltar que este trabalho também visou através destas atividades minimizar os problemas relacionados violência como: agressividade, bullying, drogas no contexto da realidade das famílias e escola.

A doação das diversas mudas teve a parceria de uma ONG (Grupo Lobo Guará) que atuam juntamente com IBAMA e CPRH em Pernambuco, os mesmo acompanham o desenvolvimento das atividades no que se refere as orientações profissionais referentes a prática de reflorestar e manter sustentavelmente equilibrado. Este trabalho de reflorestamento já vem sendo realizado a partir a iniciativa da Professora Rosineide Medeiros, alunos da escola EMACA do Fundamental II, família, Lurdinalva Monteiro (Educadora de apoio), Gestão Escolar e Secretário de Educação (Divo Sobrinho), com o total apoio da Prefeitura Municipal.

É importante relatar como se deu início ao reflorestamento no Distrito de Siriji, tendo em vista, ser uma necessidade emergente no mundo inteiro para garantir a vida no planeta mantendo o equilíbrio da biodiversidade, umidade, entre outros fatores. Diante desta perspectiva, na escola

citada acima, através da professora Rosineide Medeiros, preocupada com a situação da sua localidade, sugeriu convidar os alunos para começar a reflorestar áreas degradadas. Partindo da opinião dos alunos do Fundamental II surgiu a ideia de reflorestar um cemitério desativado com Pau Brasil e assim aconteceu no ano de 2013. Hoje as plantas estão crescendo e acompanham o crescimento dos alunos, mesmo assim ainda enfrentamos algumas dificuldades devido ao vandalismo.

No ano de 2014, tivemos a oportunidade de conhecer o proprietário do Engenho de Patos, cujo local possui uma beleza sem igual, no entanto, há áreas desmatadas. Pensando em melhorias e em resgatar as áreas que se encontram degradadas, o Sr. Severino Ademar nos convidou para uma parceria entre escola e sociedade civil, em que o mesmo nos ofereceu para reflorestar 2 hectares de suas terras que futuramente se tornará também uma área de estudo da biodiversidade e da paisagem local.

Este compromisso foi registrado no ano de 2014, com uma caminhada até o Engenho Patos, para que se fosse realizado o marco legal deste trabalho, foi plantada a primeira muda nas suas terras, visando apresentar sua responsabilidade com a comunidade escolar. Desta forma, no ano de 2015, foi realizado reflorestamento que contou com a participação dos alunos do Ensino Fundamental II, comunidade e representantes do Governo Municipal, Secretário de Educação (Divo Sobrinho), IBAMA, ONGs (Grupo Lobo Guará), Gestores ambientais (Paulo Lessa, Lurdinalva Monteiro), entre outros. A cada passo realizado a escola busca ampliar o trabalho para que outros parceiros venham a unir forças e ajudar a minimizar um problema que não é só de um local ou região, mas do planeta, através de atividades práticas que levem os alunos a participarem e vivenciarem, conforme suas necessidades, tornando-os mais responsáveis e críticos no que se refere ao bem maior que a garantir a vida na terra.

REFERENCIAL TEÓRICO

“A educação ambiental deve ser um processo contínuo e permanente, iniciando em nível pré-escolar e estendendo-se por todas as etapas da educação formal ou informal”. M. Guimarães

A educação ambiental trata de uma mudança de paradigma que implica tanto uma revolução científica quanto política, a urgente transformação social visa à superação das injustiças ambientais, da desigualdade social, da apropriação capitalista e funcionalista da natureza e da própria humanidade. Os processos de exclusão vividos apresentam uma ampla degradação ambiental socializada com uma maioria submetida, indissociados de uma apropriação privada dos benefícios materiais gerados. Cabe à educação ambiental fomentar processos que impliquem o aumento do poder das maiorias hoje submetidas, de sua capacidade de autogestão e o fortalecimento de sua

resistência à dominação capitalista de sua vida (trabalho) e de seus espaços (ambiente).

Foi a partir da Conferência Intergovernamental sobre Educação Ambiental realizada em Tsibilisi (EUA), em 1977, onde se iniciou um amplo processo em nível global orientado para criar as condições que formem uma nova consciência sobre o valor da natureza e para reorientar a produção de conhecimento baseada nos métodos da interdisciplinaridade e nos princípios da complexidade. O campo educativo tem sido fortalecido transversalmente, e isso tem possibilitado a realização de experiências concretas de educação ambiental de forma criativa e inovadora por diversos segmentos da população e em diversos níveis de formação.

Para refletir sobre a complexidade ambiental abre uma estimulante oportunidade para compreender a formação de novos atores sociais que se mobilizam para a apropriação da natureza, para um processo educativo articulado e compromissado com a sustentabilidade e a participação, apoiado numa lógica que privilegia o diálogo e a interdependência de diferentes áreas de saber. A complexidade desse processo de transformação de um planeta, não apenas crescentemente ameaçado, mas também diretamente afetado pelos riscos socioambientais e seus danos, é cada vez mais notória.

Atualmente, o avanço para uma sociedade sustentável é permeado de obstáculos, na medida em que existe uma restrita consciência na sociedade a respeito das implicações do modelo de desenvolvimento em curso. Pode-se afirmar que as causas básicas que provocam atividades ecologicamente predatórias são atribuídas às instituições sociais, aos sistemas de informação e comunicação e aos valores adotados pela sociedade.

Para tanto é preciso que se criem todas as condições para facilitar o processo, tornando transparentes os procedimentos por meio de práticas centradas na educação ambiental que garantam os meios de criar novos estilos de vida e promovam uma consciência ética que questione o atual modelo de desenvolvimento, marcado pelo caráter predatório e pelo reforço das desigualdades socioambientais.

Nesse contexto, segundo Reigota (1998), a educação ambiental aponta para propostas pedagógicas centradas na conscientização, mudança de comportamento, desenvolvimento de competências, capacidade de avaliação e participação dos educandos. Para Pádua e Tabanez (1998), a educação ambiental propicia o aumento de conhecimentos, mudança de valores e aperfeiçoamento de habilidades, condições básicas para estimular maior integração e harmonia dos indivíduos com o meio ambiente.

A relação entre meio ambiente e educação para a cidadania assume um papel cada vez mais desafiador, demandando a emergência de novos saberes para apreender processos sociais que se complexificam e riscos ambientais que se intensificam. As políticas ambientais e os programas

educativos relacionados à conscientização da crise ambiental demandam cada vez mais novos enfoques integradores de uma realidade contraditória e geradora de desigualdades, que transcendem a mera aplicação dos conhecimentos científicos e tecnológicos disponíveis.

Analisando os grandes problemas ambientais que enfrentamos, como as mudanças climáticas drásticas causadas pelo efeito estufa, enchentes, problemas agrícolas e transmissão de doenças vetores (dengue e malária, por exemplo) e a grande concentração de CO² que nos traz variadas doenças de trato respiratório, concluímos que a prática do reflorestamento torna-se essencial como uma forma de amenizar os problemas apresentados. Conscientes da necessidade da exploração da madeira para fins comerciais há a necessidade da extração da mesma ser feita de forma responsável para que não haja degradações futuras.

Nesse contexto, prática pedagógica demonstra a necessidade de desenvolver uma prática pedagógica de cunho reflexivo, crítico, que venha a focar a análise dos problemas por meio de uma perspectiva interdisciplinar e/ou transdisciplinar. Para Pierre; D'Ambrosio; Crema (1993, p:31) afirmam que:

A transdisciplinaridade é o reconhecimento da interdependência de todos os aspectos da realidade. A transdisciplinaridade é a consequência normal da síntese dialética provocada pela interdisciplinaridade, quando esta for bem-sucedida. [...] Há um sentido que é o sentido da vida, o que, junto com alegria, são inerentes a essa nova visão transdisciplinar.

É fundamental a abordagem transdisciplinar por considerar a necessidade de se uma visão holísticas que vai além dos limites dos modelos pluri e interdisciplinares, embora reconheça que a mesma possa ser construída no âmbito de cada campo científico. A Educação Ambiental (EA) deve estar presente em todos os níveis da Educação, não somente como transversalidade nas disciplinas escolares, pois EA, tem em seus princípios, a transformação social para que se possa viver num mundo melhor.

Percebeu-se também, a necessidade de se vivenciar o trabalho de campo com mais frequência no meio escolar, não somente trabalhar teorias em salas de aulas, mas colocá-las em prática. Assim sendo, este trabalho reflete melhoria no aprendizado, consciência ambiental e no convívio social dos educandos em sua relação com o meio ambiente em que vive. O aprendizado sobre educação ambiental deve levar o jovem a sentir o gosto pela pesquisa através de suas ânsias e curiosidades. E a educação ambiental nas escolas contribui para a formação de cidadãos conscientes, aptos para decidirem e atuarem na realidade socioambiental de um modo comprometido com a vida, com o bem-estar. Para isso, é importante que, mais do que informações e conceitos, a escola se disponha a trabalhar com atitudes, com formação de valores e com mais ações práticas do que teóricas para que o aluno possa aprender a amar, respeitar e praticar ações voltadas à conservação ambiental.

Os professores têm o papel de ser o mediador das questões ambientais, mas isso não significa que ele deve saber tudo sobre o meio ambiente para desenvolver um trabalho de qualidade com seus alunos, mas que ele esteja preparado e disposto a ir à busca de conhecimentos e informações e transmitir aos alunos a noção de que o processo de construção de conhecimentos é constante.

Antes, de pensar que os problemas ambientais estão tão distantes do homem, é muito bom que se passe a observar com mais atenção o ambiente que o cerca. Segundo Segura (2001, p.165):

Quando a gente fala em educação ambiental pode viajar em muitas coisas, mais a primeira coisa que se passa na cabeça ser humano é o meio ambiente. Ele não é só o meio ambiente físico, quer dizer, o ar, a terra, a água, o solo. É também o ambiente que a gente vive – a escola, a casa, o bairro, a cidade. É o planeta de modo geral. (...) não adianta nada a gente explicar o que é efeito estufa; problemas no buraco da camada de ozônio sem antes os alunos, as pessoas perceberem a importância e a ligação que se tem com o meio ambiente, no geral, no todo e que faz parte deles. A conscientização é muito importante e isso tem a ver com a educação no sentido mais amplo da palavra. (...) conhecimento em termos de consciência (...) A gente só pode primeiro conhecer para depois aprender amar, principalmente, de respeitar o ambiente.

Assim, cabe a todos os educadores ensinar e conscientizar os alunos que é fácil e necessário preservar a natureza, pois faz parte do mundo integral e se faz presente no cotidiano. Para que o interesse desperte no aluno, é necessário que o professor utilize a “bagagem de conhecimentos trazidos de casa” pelos alunos, como dizia Freire (1987), assim levando-o a perceber que o problema ambiental está mais perto de todos, do que se imagina.

A partir do momento em que o indivíduo perceber a existência de um todo, deixar de lado a existência única e começar a notar a presença do outro, o planeta vai caminhar para o equilíbrio natural. Quando se pensa em um ambiente desejado, pensa-se logo em um ambiente equilibrado, e para que isso ocorra é primordial que se tenha em mente o desenvolvimento sustentável, e então é necessário que as crianças sejam “ecologicamente alfabetizadas”.

Só através do ensino é possível construir caminhos, envolvendo as diferentes áreas do conhecimento, e que o debate e o repensar sobre nossa prática cotidiana possa criar valores de sustentabilidade econômica, social e cultural. A realidade educacional em educação ambiental ainda não é a que sonhamos, mas o bom desempenho da parceria entre família e escola resultando de forma positiva no sistema de ensino para além dos muros.

METODOLOGIA

As atividades foram desenvolvidas da seguinte forma:

1º Momento (2013): O projeto foi escolhido pelos alunos e também o nome do mesmo, no qual, iniciou-se no ano de 2013 através do reflorestamento de um cemitério desativado em que

ocorreu as seguintes etapas; Discussão em sala para o planejamento e elaboração das atividades a serem realizadas até que ocorresse o plantio; A família foi convidada a participar das atividades através de uma reunião na escola sobre a proposta dos alunos nas referentes séries do Ensino Fundamental II; Houve a coleta das mudas de Pau Brasil e Ipê, no qual conseguimos doações através de uma professor da UEPA em Aliança; Dando continuidade foram realizados estudos sobre os tipos de mudas a serem reflorestados e sua adaptação ao meio, os alunos também cuidaram em cultivar suas mudas; Ocorreu o reflorestamento do cemitério com a participação dos alunos de 6º, 7º anos; o referido trabalho foi selecionado para Conferência Estadual Infanto Juvenil pelo Meio Ambiente.

2º Momento (2014): A partir do ano letivo se deu início de mais uma etapa das atividades, pois houve a necessidade de acompanhar sistematicamente o crescimento das mudas, onde ocorreu uma planejamento de equipes e pessoas da comunidade neste trabalho; Foram realizados estudos sobre a preparação dos viveiros; Selecionou-se as pessoas da sociedade civil para ajudar na construção das sementeiras e orientação os docentes no acompanhamento; Solicitar as turmas para coletar sementes para trazerem para escola ou plantarem em suas casas para reflorestar outras áreas ou em espaços nas próprias casas; Nos foi cedido 2 (dois) hectares para reflorestar em uma fazenda na localidade; A escola e o responsável pelas terras cedida marcou o compromisso com uma caminhada e registrou seu compromisso com o plantio de uma muda de Ipê na área rural (Engenho Patos); Devido à falta de chuva para o que se realizasse o reflorestamento no referido ano, ficou para maio 2015.

3º Momento (2015): As turmas selecionadas para o referido trabalho foram todas as turmas do Fundamental II, uma proposta para minimizar situações de agressividade, bullying, DSTs, Drogas perceptíveis na escola e além dos muros; A comunidade acompanha os trabalhos dos discentes através das reuniões e participação nas atividade práticas; Foi organizado visitas ao local de reflorestamento e contanto com o dono do Engenho para definir a data da realização do reflorestamento; Foi realizado contado com IBAMA para completar o quantitativo de mudas necessárias para realização do trabalho; A sementeira local possui boa quantidade de mudas diversas, além das famílias ajudarem os filhos cuidarem das suas; Para que analisar a viabilidade das atividades na mudança de comportamento, foi realizado um monitoramento através dos registro de atividades e depoimentos dos discentes e da comunidade transformados em uma escala de mediação durante três anos; Ocorreu palestras no decorrer do desenvolvimento das atividades sobre Educação Ambiental, Sustentabilidade e Transdisciplinaridade envolvendo toda comunidade no trabalho; O trabalho possibilitou a construção da inter-relação entre família e escola numa percepção para além dos muros;

RESULTADOS

Quanto aos resultados pode ser observados que as atividades práticas sugerem aos discentes mais motivação e empenho para o desenvolvimento da aprendizagem. Vale ressaltar que a busca do aprender a conhecer, a fazer, a conviver e a ser necessita de uma visão transdisciplinar sobre o que realmente se faz necessário na vida do indivíduo como proposta de mudança na busca de uma cidadania planetária.

Nesta perspectiva observou-se que a família consegue interagir de forma mais atuante no contexto escola, visto que, seus filhos são os escritores de uma nova história para a localidade. Quanto as atividades teóricas/práticas ocorreram bons avanço no Ensino Fundamental II, pois foi visível nos resultados das avaliações externa como (SAEPE e SAEB). Ficou claro para os familiares a partir das palestras realizadas que as atividades de reflorestamento promovem a redução de CO₂ da atmosfera, diminuindo assim a concentração deste gás e conseqüentemente, desempenhando um importante papel no combate à intensificação do efeito estufa.

A partir de depoimentos dos discente percebeu-se que houve conscientização sobre a grande importância no combate às mudanças climáticas, bem como, no aumento dos recursos hídricos, na redução dos prejuízos na agricultura relacionados com enchentes, etc. O trabalho continua sendo realizado no distrito de Siriji abraçado pela escola e sociedade civil que se preocupam com futuro do planeta.

Abaixo pode-se perceber o avanço ocorrido no distrito de Siriji/São Vicente Férre a partir das atividades práticas e a parceria entre família e alunos neste processo, para representação destes resultados utilizou-se de entrevistas com grupos envolvidos nas atividades no decorrer dos respectivos anos (2013, 2014 e 2015), através de uma diagnose coletadas em cada período e sistematizados no referido gráfico.

Figura 1: Dados comparativos dos resultados obtidos a partir da diagnose dos questionários analisados entre (2013 a 2015) – alunos e comunidade - Escola Municipal André Cezário de Albuquerque/Siriji.



CONSIDERAÇÕES FINAIS

Percebeu-se que a educação tem a capacidade de promover valores, não sendo somente um meio de transmitir informações, trata-se de um processo que envolve transformações no sujeito que aprende e incide sobre sua identidade e posturas diante do mundo. Compreendeu-se que o desenvolvimento das habilidades com mais cooperação, e menos competitividade, assim se pode ter grandes expectativas sobre a recuperação do meio ambiente, ou o congelamento da destruição dos bens naturais que ainda não entraram em extinção no nosso planeta.

Ficou claro para todos os envolvidos no referente trabalho que a melhoria da relação homem-natureza-homem depende de ações compartilhadas para que haja um mundo justo e equilibrado. E para isso é necessário haver uma interação entre educadores e educandos para que possa haver transformações nas formas de se utilizarem os recursos disponíveis na natureza sem que haja agressões e que esses recursos possam estar sempre disponíveis no futuro. A oportunidade participação do IBAMA e ONGs tornou o trabalho mais relevante diante a sociedade civil e escola, pois os referidos órgãos estabelece maior confiabilidade neste processo garantindo o reflorestamento como prática constante no distrito de Siriji, visto que, será um trabalho contínuo.

Conseguiu-se maior interação com a comunidade e escola através dos filhos nas atividades práticas de reflorestamento garantindo as presentes e futuras gerações melhor qualidade de vida. Percebeu-se diminuição da agressividade dos participantes que atuaram efetivamente nas atividades, além de compreender que levando o aluno a participar efetivamente das atividades práticas poderá haver mudanças positivas atitudinais que podem levar a uma nova forma de viver.

REFERÊNCIAS

- WEIL, Pierre. D'AMBROSIO, Ubiratan. CREMA, Roberto. Rumo a nova transdisciplinaridade: sistemas abertos de conhecimento. São Paulo: Summus,1993.
- REIGOTA, M. Desafios à educação ambiental escolar. In: JACOBI, P. et al. (orgs.). Educação, meio ambiente e cidadania: reflexões e experiências. São Paulo: SMA, 1998. p.43-50.
- PÁDUA, S.; TABANEZ, M. (orgs.). Educação ambiental: caminhos trilhados no Brasil. São Paulo: Ipê, 1998.
- SEGURA, Denise de S. Baena. Educação Ambiental na escola pública: da curiosidade ingênua à consciência crítica. São Paulo: Annablume: Fapesp, 2001. 214p.

DIAGNÓSTICO DE PROJETOS DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL DESENVOLVIDOS EM ESCOLAS MUNICIPAIS DO INTERIOR PAULISTA

Bruna Carolina MOURO
Graduada em Ciências Biológicas
bruna.mouro@gmail.com

Thaís Gimenez da Silva AUGUSTO
Doutora em Educação - Universidade Estadual Paulista –campus de Jaboticabal
thaisgime@fcav.unesp.br

RESUMO

O presente estudo teve como objetivo avaliar as práticas e as necessidades das escolas em relação ao desenvolvimento de projetos de educação ambiental. A pesquisa caracteriza-se como qualitativa. Os dados foram coletados por meio da observação do ambiente escolar e de uma entrevista semi-estruturada com os gestores das escolas. Foram visitadas treze escolas municipais de Ensino Fundamental I e II de um município de médio porte do interior paulista. Foi detectado que a maioria das escolas desenvolve projetos de educação ambiental e que a temática mais abordada são questões relacionadas ao lixo. A educação ambiental é trabalhada como um apêndice ou como eixo paralelo ao ensino de Ciências nas escolas pesquisadas.

Palavras-Chave: educação ambiental, projetos, escolas municipais.

ABSTRACT

The present study aimed to evaluate the practices and needs of schools in relation to the development of environmental education projects. The research is characterized as qualitative. Data were collected through observation of the school environment and the responses of managers to a questionnaire. Thirteen municipal elementary schools I and II were visited. It was discovered that most schools develop environmental education projects and that most crafted thematic issues are related to garbage. Only three schools have school garden, but this is not used in school activities. Difficulties in the development of projects such as school gardens were lack of space and lack of staff to service the project. Environmental education is crafted as an appendix or as a parallel axis of science teaching in the schools surveyed.

Keywords: environmental education, projects, city schools.

1INTRODUÇÃO

Os avanços tecnológicos e científicos que aconteceram com o advento da Revolução Industrial, foram de grande valia para a humanidade uma vez que, melhoraram as condições de vida da população. Mas, essas mudanças causaram grandes modificações no ambiente. Surgiu, então, a necessidade de mudanças de hábitos na sociedade e a busca por uma consciência ambiental

(MUNHOZ et al., 2012).

Emerge nesse cenário, a educação ambiental que, segundo Teixeira (2007, p.23), pode ser entendida como:

um conjunto de ensinamentos teóricos e práticos com objetivo de levar a compreensão e despertar a percepção do indivíduo sobre a importância de ações e atitudes para conservação e a preservação do meio ambiente, em benefício da saúde e do bem estar de todos.

Dessa maneira, a educação ambiental visa que os indivíduos consigam refletir sobre sua ação individual e coletiva no ambiente e assim possam mudar suas atitudes e comportamentos com relação aos problemas ambientais.

Pela importância dessa temática para a sociedade atual, a escola não pode se eximir de abordá-la. Assim, a presente pesquisa teve como objetivo fazer um diagnóstico de como a educação ambiental é tratada nas escolas municipais de uma cidade de médio porte do interior do estado de São Paulo.

O município pesquisado possui um centro de educação ambiental que recebe o nome de Escola de Educação Ambiental (EEA) e tem como objetivo principal desenvolver conhecimentos sobre educação e meio ambiente. Discute durante as visitas escolares questões ambientais importantes como: reutilização de materiais, coleta seletiva e reciclagem, preservação dos recursos hídricos, economia de água, preservação da mata ciliar, importância do efeito estufa para a vida, dentre outros. Além de ter espaços como compostagem, minhocário, estufa, horta, canteiros de plantas medicinais e pomar onde os estudantes aprendem os principais passos para o cultivo de vegetais desde o preparo da terra, os estágios de desenvolvimento das mudas até seu plantio.

No ano de 2011, a pesquisadora responsável por este estudo era monitora da escola e durante as visitas foi procurada por alguns professores que solicitaram ajuda para desenvolver no próprio espaço físico das escolas projetos de educação ambiental como: construção de hortas, compostagem, viveiro de mudas, oficinas de reciclagem, etc. A partir dessas solicitações surgiu a ideia de se fazer um levantamento sobre as necessidades das escolas municipais a respeito do desenvolvimento de projetos de educação ambiental.

CONCEPÇÕES SOBRE EDUCAÇÃO AMBIENTAL

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1998) abordam a educação ambiental como um tema transversal no volume sobre Meio Ambiente.

Segundo os PCN a educação ambiental deve ser interdisciplinar, ou seja, integrar as diversas disciplinas do currículo em um trabalho conjunto, envolver toda a comunidade escolar e considerar o contexto histórico e social de cada escola, pois o interesse de se abordar as questões relacionadas

ao ambiente deve estar presente em todos os aspectos do ensino e também estar ligado aos aspectos do cotidiano (BRASIL, 1998).

Segundo o PCN (BRASIL, 1998), a principal função de se desenvolver o tema Ambiente é “contribuir para a formação de cidadãos conscientes, aptos a decidir e atuar na realidade socioambiental de um modo comprometido com a vida, com o bem-estar de cada um e da sociedade, local e global” (BRASIL, 1998 p.187). Para atingir esse objetivo é necessário trabalhar com atitudes, formação de valores, aprendizagem de procedimentos, pensamento crítico, sensibilização e não apenas com a transmissão de conceitos e informações (BRASIL, 1998).

Considerando esses aspectos, a escola deve trabalhar com situações relacionadas à temática ambiental para que o estudante consiga refletir sobre os problemas que afetam sua vida, a da sua comunidade, a do seu país e a do seu planeta. Essas situações devem sensibilizar e provocar um processo de mudança de comportamento, dessa forma, o estudante passa a estabelecer ligações entre o que aprende e sua vida cotidiana, e assim é capaz de compreender sua realidade e atuar nela de forma consciente (BRASIL, 1998).

Assim quando bem realizada a educação ambiental leva a mudanças de comportamentos pessoais, a atitudes e valores de cidadania que podem ter fortes consequências sociais (BRASIL, 1998).

De acordo com Amaral (2001), utilizando-se como critério principal de reconhecimento a forma como o ambiente é abordado no currículo, é possível distinguir três concepções básicas de educação ambiental.

A primeira e mais usual é conhecida como *apêndice* do ensino das disciplinas, uma vez que o ambiente é abordado como complemento do conteúdo programático convencional. Ele aparece como

ilustração dos conceitos ensinados (por exemplo, citar animais carnívoros, ao estudar a cadeia alimentar); ou como campo de aplicação de teoria (por exemplo, apresentar circulação atmosférica após estudar ciclos conectivos); ou como tópicos de conhecimentos que ressaltam os distúrbios ambientais relativos ao conteúdo estudado (por exemplo, tratar poluição da água, após estudar a hidrosfera); ou como acervo de recursos naturais (por exemplo, tratar de recursos minerais, após estudar solos e rochas)” (AMARAL, 2001 p. 89).

Dessa maneira, para essa concepção os temas relacionados com o ambiente são abordados apenas quando o conteúdo convencional permite, tomando assim a realidade ambiental como ponto de chegada dos processos de ensino e aprendizagem.

Na segunda concepção, a educação ambiental é entendida como um *eixo paralelo* ao ensino das disciplinas. Nesta concepção os conteúdos ambientais passam a ser desenvolvidos de maneira paralela e independente dos conteúdos tradicionais, geralmente adotando a estratégia metodológica

de projetos. Os projetos geralmente são voltados para investigação de fenômenos naturais, como para os diferentes impactos ambientais provocados pelo ser humano (AMARAL, 2001).

Nessa concepção a realidade torna-se o ponto de partida, e às vezes de chegada, dos processos de ensino e aprendizagem. Mas, deixa explícita a ideia de que os conteúdos programáticos são mais importantes que a educação ambiental.

A terceira e última concepção, a educação ambiental apresenta-se como *eixo integrador* de todo o ensino. Para esta concepção todos os conteúdos convencionais recebem um “tratamento ambiental”, por meio de uma abordagem metodológica que parte do cotidiano do estudante e de suas concepções prévias sobre o assunto, explorando os fenômenos e materiais focalizados e promovendo seu desenvolvimento conceitual.

Portanto, esta concepção não faz nenhum tipo de separação entre conteúdos convencionais e ambientais, tomando, assim, “o ambiente como tema gerador, articulador e unificador, programático e metodológico, de todo o currículo” (AMARAL, 2001 p.90).

METODOLOGIA

O presente estudo se enquadra nos métodos da pesquisa qualitativa, que segundo Lüdke e André (2007, p.5), é aquela em que o “pesquisador mantém contato estreito e direto com a situação onde os fenômenos ocorrem naturalmente, e estes são muito influenciados por seu contexto”.

Essa opção metodológica permite que se considere a observação como fonte de coleta de dados, e esta foi muito útil no processo de formulação e desenvolvimento do estudo, pois permitiu uma aproximação do comportamento e preferências dos sujeitos e características das escolas pesquisadas, além disso, segundo Lüdke e André (2007) a observação possui grande valia para que se encontrem novas facetas do problema em questão.

Além da observação, a entrevista também foi utilizada como opção metodológica para coleta de dados. Segundo Lüdke e André (2007, p.34), a vantagem dessa técnica “é que ela permite a captação imediata e corrente da informação desejada, praticamente com qualquer tipo de informante e sobre os mais variados tópicos”.

O presente estudo utilizou a entrevista semi-estruturada como fonte de coleta de dados que, segundo Lüdke e André (2007) é aquela que parte de questionamentos básicos pré-estabelecidos pelo pesquisador. As respostas obtidas podem ser livres. Caso haja necessidade e dependendo da resposta obtida, o pesquisador pode acrescentar uma questão não prevista, repetir uma mesma questão caso perceba que esta não foi entendida corretamente ou se a resposta apresentada for lacônica.

O estudo foi desenvolvido em 13 Escolas Municipais de Ensino Fundamental de uma cidade

do interior do estado de São Paulo. Destas, sete são de Ensino Fundamental I (1ª ano ao 5º ano), duas são de Ensino Fundamental II (6º ano ao 9º ano) e quatro são de Ensino Fundamental I e II.

A coleta de dados aconteceu entre os meses de maio a outubro de 2011. E foi realizada por meio da observação do ambiente escolar e pela entrevista semi-estruturada que teve por base um roteiro. O roteiro era composto por 14 questões, destas apenas 2 foram analisadas no presente trabalho devido ao seu grau de relevância para se alcançar os objetivos propostos e ao espaço limitado para a discussão.

Durante as visitas de observação do espaço escolar, a pesquisadora levantava as questões presentes no questionário, essas eram respondidas pelo membro da direção escolar que acompanhava a visita e as respostas eram anotadas pela pesquisadora.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A primeira pergunta do questionário – A escola desenvolve algum projeto de educação ambiental? – tinha o propósito de verificar quais os projetos desenvolvidos pela escola, quais assuntos relacionados à educação ambiental os projetos abordavam e verificar a concepção de educação ambiental que a escola apresenta. As respostas apresentadas sobre os projetos desenvolvidos foram agrupadas em quatro categorias distintas e estão apresentadas no quadro 01.

Quadro 01: Projetos de educação ambiental desenvolvidos pelas escolas pesquisadas.

| Categorias | Respostas apresentadas pelas escolas |
|---|---|
| Projetos relacionados com o tema Lixo (coleta seletiva, reciclagem, limpeza do ambiente escolar). | Escola A - Projeto 3Ps (pets, puffs e poltronas): confeccionar puffs e poltronas usando garrafas pets. Escola B – Projeto de conscientização sobre o Lixo. Escola C – Projeto sobre a importância de se preservar limpo o ambiente escolar. Escola D – Projeto “Sala Limpa”: conscientização sobre a importância da limpeza do ambiente escolar. Escolas F, J, K e M – Projeto sobre a importância da coleta seletiva. Escola I – Projeto 4Rs e desfile “Garota ecológica”: projetos sobre coleta seletiva e reciclagem. |
| Projetos relacionados com a temática Água. | Escola A – Estudo do córrego Água Vermelha: analisar o grau de poluição das águas do córrego por meio de análises físicas e químicas. Escolas F e H - Conscientização sobre a importância de preservação e tratamento da água. |
| Projetos de jardinagem, arborização ou paisagismo. | Escola A – Hidropônica: Paisagismo do ambiente escolar. Escola C – Projeto de paisagismo para aumentar as áreas verdes da escola. Escola H – Projeto Bucha Vegetal: produzir buchas vegetais. |
| Não desenvolvem projetos. | Escolas E, G e L. |

A partir da análise do Quadro 01, pode-se observar que a maioria das escolas desenvolve

projetos de educação ambiental, com exceção das escolas E, G e L que no momento da pesquisa não estavam realizando nenhum projeto relacionado com esta temática. Pode-se perceber também que algumas escolas desenvolvem mais de um projeto, como é o caso da escola A, que estava envolvida em três projetos diferentes.

Segundo o PCN (BRASIL, 1998), a principal função da educação ambiental é “contribuir para a formação de cidadãos conscientes, aptos a decidir e atuar na realidade socioambiental de um modo comprometido com a vida, com o bem-estar de cada um e da sociedade, local e global” (BRASIL, 1998 p.187). Para se atingir esse objetivo é necessário trabalhar com práticas pedagógicas que valorizem a atitude, formação de valores, aprendizagem de procedimentos, trabalho coletivo, pensamento crítico, sensibilização e não apenas a transmissão de conceitos e informações. Uma das práticas pedagógicas que objetiva atingir todos esses aspectos é o desenvolvimento de projetos escolares.

Segundo Hernández e Ventura (1998), citado por Belizario (2012), a pedagogia do trabalho por meio de projetos busca o conhecimento globalizado. A função do projeto segundo esses autores é favorecer a criação de estratégias para organização dos diferentes saberes disciplinares em conhecimento próprio. O trabalho com projetos pode fazer os estudantes trilharem seus próprios caminhos de aprendizagem através da vontade de aprender e de descobrir.

É importante ressaltar que os estudantes devem ser envolvidos em todas as etapas de elaboração do projeto, desde a escolha do tema, aspectos a serem trabalhados, busca de informações, realização de atividades individuais e coletivas até a avaliação final do projeto, para que assim possam se sentir parte de todo o processo (BELIZARIO, 2012).

A prática de envolver os estudantes em todas as etapas do projeto de educação ambiental não foi encontrada em nenhuma das escolas pesquisadas. Nelas, os projetos são elaborados por cada professor isoladamente ou pela direção escolar, cabe ao estudante apenas executá-lo com o auxílio do professor.

De acordo com a análise das categorias apresentadas no quadro 01, pode-se depreender que o tema de educação ambiental mais trabalhado pelas escolas é o Lixo, seja por meio de projetos que envolvam coleta seletiva, reciclagem ou conscientização sobre a importância de se manter a limpeza do ambiente escolar.

Podemos inferir que este é o assunto mais abordado, pois segundo Alencar (2005), os impactos ambientais gerados pelo lixo estão em foco na sociedade e nas mídias. Diante da constatação de que a produção desordenada de lixo tem sido um grande problema que afeta não só o ambiente físico, mas também todos os seres vivos, é necessário que o ser humano busque alternativas efetivas para tratar, reaproveitar e minimizar a geração de resíduos.

Segundo Felix (2007) o trabalho educacional é o principal meio para se tratar essa temática, pois é através das instituições de ensino, que podemos mudar hábitos e atitudes dos seres humanos como o consumismo exagerado, o desperdício de materiais e o uso inadequado dos bens da natureza. Para essa mesma autora, abordar a problemática da produção e destinação do lixo no processo de educação é um desafio, cuja solução passa pela compreensão do indivíduo como parte atuante do meio em que vive, para que assim ele possa repensar suas atitudes e transformar sua consciência ambiental.

Uma das alternativas encontradas para solucionar os problemas ambientais relacionados com o lixo é a reciclagem. Para Alencar (2005), reciclar o lixo significa refazer o ciclo, ou seja, permitir reprocessar materiais que seriam descartados, para produzir novos materiais. Assim, podemos dizer que a reciclagem se concretiza sempre que se encontra um novo uso para alguma coisa que, até então, já não teria nenhuma utilidade. Apenas a Escola A desenvolve um projeto de reciclagem denominado “3Ps” que visa produzir puffs e poltronas utilizando garrafas pets, para serem distribuídos pelo pátio da escola, uma vez que esta não dispõe de muitos lugares para os estudantes sentarem durante o recreio.

Com relação à coleta seletiva, Felix (2007, p. 58) afirma que “a proposta da coleta seletiva do lixo escolar é uma ação educativa que visa investir numa mudança de mentalidade como um elo para trabalhar a transformação da consciência ambiental”. A partir da análise das respostas das escolas que desenvolvem esse projeto, podemos inferir que estas só estão trabalhando a maneira certa de se separar o lixo, deixando de tratar da importância desse hábito para a vida dos estudantes e para o ambiente. Como por exemplo, a Escola J que tem os tambores de coleta seletiva e faz a conscientização dos estudantes para separar corretamente os resíduos tanto na escola como em casa.

As escolas que desenvolvem projetos sobre a conscientização da importância de se preservar o ambiente escolar limpo buscam trabalhar a questão local do lixo para depois partir para a questão global deste problema. Essa maneira de desenvolver o tema vai ao encontro do que preconiza o PCN (BRASIL, 1998) que afirma que a escola deve trabalhar com situações relacionadas à temática ambiental para que este consiga refletir sobre os problemas que afetam sua vida, a da sua comunidade, a do seu país e a do seu planeta. Essas situações devem sensibilizar e provocar um processo de mudança de comportamento, dessa forma, o estudante passa a estabelecer ligações entre o que aprendeu e sua realidade cotidiana, e assim é capaz de compreender sua realidade e atuar nela de forma consciente (BRASIL, 1998).

É importante ressaltar que projetos que visem trabalhar com a problemática da redução da produção de resíduos e também do consumismo exagerado são de grande valia para se alcançar a consciência ambiental em relação à temática lixo. Segundo Marin, Leal e Guimarães (2006, p. 709),

“para amenizar a degradação ambiental é necessário problematizar os desperdícios e os hábitos de consumo priorizando a redução do consumo”. Esta mudança no modo de vida firmado em outros valores e atitudes, segundo esses autores está sendo considerada prioridade em programas de educação ambiental. Não encontramos nas escolas pesquisadas nenhum projeto que tenha como objetivo trabalhar com essa temática.

A análise da primeira questão do questionário permite verificar também a maneira como a educação ambiental é trabalhada na escola, e a partir dessa análise é possível inferir a concepção de educação ambiental apresentada pela equipe escolar. As respostas foram divididas em três categorias distintas e estão apresentadas no quadro 02.

Quadro 02: Categorização das formas como a educação ambiental é desenvolvida nas escolas pesquisadas.

| Categorias | Respostas apresentadas pelas escolas |
|--|---|
| A educação ambiental é abordada apenas nas aulas de Ciências. | Escolas F, J, K e L – O tema é trabalhado durante as aulas de Ciências. Cada sala desenvolve um projeto diferente relacionado com o conteúdo que está sendo estudado. |
| A educação ambiental é abordada isoladamente por cada professor. | Escolas E, G e H – Cada professor trabalha o tema que escolher de maneira isolada. |
| Um mesmo tema é abordado por toda a escola, mas cada professor fica responsável por desenvolvê-lo em uma sala. | Escolas A, B, C, D, I e M – Cada professor é responsável por desenvolver o tema escolhido em uma das salas de aula da escola. |

De acordo com a análise das categorias apresentadas no Quadro 02, pode-se depreender que em nenhuma das escolas analisadas a educação ambiental é desenvolvida como tema transversal, como preconiza os Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1998), pois não é abordada como parte integrante das áreas de ensino e, parece ser vista como um conjunto de aulas especiais, que são ministradas em apenas alguns momentos pré-determinados. Também não é abordada de forma interdisciplinar, ou seja, integrando todas as áreas do currículo (BRASIL, 1998).

A partir dessa análise é possível reconhecer a concepção de educação ambiental que está implícita em cada umas dessas formas de se trabalhar a temática ambiental.

Em relação às escolas que trabalham com os temas vinculados à educação ambiental apenas nas aulas de Ciências e relacionando-os com os conteúdos estudados, como é o caso da escola F, em que cada classe desenvolve um projeto diferente nas aulas de Ciências. E, nas que este tema é desenvolvido de maneira isolada por cada professor como é o caso da escola E que não desenvolve nenhum projeto de educação ambiental e afirma que os professores trabalham esse tema com os estudantes separadamente em cada classe, se enquadram na concepção de educação ambiental citada por Amaral (2001) e conhecida como apêndice do ensino de Ciências, uma vez que o ambiente é considerado complemento dos diversos tópicos do conteúdo programático convencional.

As escolas que trabalham com a temática ambiental por meio de projetos que envolvam toda a escola, mas cada professor é responsável por desenvolver o tema em uma sala de aula específica, se enquadra na concepção de Amaral (2001) que trata a educação ambiental como um eixo paralelo ao ensino de Ciências. Nesta os conteúdos tradicionais são mantidos intactos em sua forma convencional, enquanto os conteúdos ambientais ganham tratamento diferenciado, passam a ser desenvolvidos por meio da estratégia metodológica de projetos, que os estudantes desenvolvem de forma paralela e independentes dos conteúdos considerados essenciais. Os projetos geralmente são voltados para investigação de fenômenos naturais, como para os diferentes impactos ambientais provocados pelo ser humano.

A sexta questão – existe a possibilidade dos estudantes serem envolvidos nos projetos? – tinha o propósito de verificar a maneira pelo qual os estudantes são envolvidos e participam dos projetos desenvolvidos pela escola.

A partir da análise dos dados coletados, é possível verificar que em todas as escolas pesquisadas os estudantes participam e se envolvem nos projetos escolares.

As escolas B, C, F e G ressaltaram que os estudantes demonstram bastante interesse e empenho no desenvolvimento de projetos escolares, principalmente os que apresentam baixo rendimento escolar e são considerados indisciplinados.

Aquino (1996) confirma que temos nas escolas um novo sujeito, que é hiperestimulado desde criança por um complexo tecnológico que o envolve. Mas estes são obrigados a ignorar todos estes estímulos para sentar na cadeira da escola e, estáticos ver e ouvir o professor falar durante todo o período da aula. Dessa forma, a escola não constitui um estímulo suficientemente capaz de envolvê-los e de interessá-los. Assim, quando se apresenta algo diferente para o estudante como, por exemplo, um projeto escolar ou qualquer outra atividade na qual ele participe ativamente, tomando decisões, trabalhando coletivamente, de forma lúdica, envolvendo teoria e prática e, principalmente relacionando o conteúdo abordado com o seu cotidiano, este pode se sentir estimulado e interessado em aprender, pois se sente parte integrante do processo de ensino aprendizagem e vê significado no que está aprendendo.

As escolas D, E, H, I, J e L ressaltaram que os estudantes participam dos projetos, mas sempre com a supervisão do professor ou de um monitor, ou seja, não existe a possibilidade dos estudantes serem responsáveis por um projeto como, por exemplo, a horta escolar.

Fica evidente que os estudantes, neste caso, são guiados a seguirem um caminho já estabelecido, o que não é condizente com que diz Belizario (2012), que afirma que a prática de se trabalhar com projetos permite que os estudantes assumam acima de tudo responsabilidades, para que assim sejam agentes de suas próprias aprendizagens, produzindo algo de sentido e utilidade.

Para que isso ocorra cabe ao professor ou monitor nortear, orientar o processo deixando que os estudantes participem de todas as etapas de elaboração do projeto desde a escolha do tema, as atividades que serão desenvolvidas, a análise do que já foi aprendido e do que falta até a avaliação de todo o processo, ou seja, cabe ao professor auxiliar o estudante a trilhar o caminho a ser seguido.

CONCLUSÕES

A maioria das escolas que fizeram parte da pesquisa desenvolvem projetos escolares relacionados com a temática ambiental. O tema mais abordado por essas escolas são as questões relacionadas com o lixo, por exemplo: coleta seletiva, reciclagem e importância de se manter limpo o ambiente escolar.

Foi possível verificar que apesar de algumas escolas apresentarem projetos promissores, que tem por tentativa e iniciativa abordar temas ambientais relacionados com o cotidiano dos estudantes, solucionar problemas da própria instituição escolar e que envolvam toda a equipe escolar, nenhuma escola trabalha a educação ambiental da maneira como preconiza o PCN (BRASIL, 1998) sobre Meio Ambiente, como tema transversal e de modo interdisciplinar. Em algumas escolas ela é trabalhada de maneira isolada, principalmente durante as aulas de Ciências. E em outras, todos os professores trabalham um mesmo tema cada um sendo responsável por abordá-lo em uma sala de aula específica.

A partir desses dados fica evidente que nenhuma escola trabalha a educação ambiental como eixo integrador do currículo escolar, como preconiza Amaral (2001). Algumas escolas trabalham com a concepção de ambiente como apêndice do ensino dos conteúdos das disciplinas e, outras, apresentam a concepção de ambiente como eixo paralelo ao currículo das disciplinas, pois trabalham o conteúdo ambiental por meio de projetos isolados, ou seja, não relacionados com o conteúdo curricular.

Foi possível verificar também que os estudantes se envolvem no desenvolvimento dos projetos, contudo, é necessário que estes participem de todas as etapas de elaboração do projeto para que assim possam se sentir parte integrante do processo de ensino aprendizagem e desenvolvam a responsabilidade e autonomia.

Conclui-se assim, que embora a maioria das escolas promovam algumas formas de educação ambiental, suas práticas, no geral, estão aquém do que preconiza a literatura. Tratam-se de projetos pontuais ou com objetivos limitados que não promovem a conscientização ambiental de fato. Algumas possuem recursos que não são aproveitados (como áreas verdes e hortas) e outras justificam a falta de ações importantes por obstáculos que poderiam ser facilmente superados. Projetos mais consistentes de educação ambiental, que permitissem a participação ampla dos

estudantes e de seus pais, desde o seu planejamento, poderiam promover uma formação mais significativa e aprofundada não apenas de procedimentos e atitudes, mas também de conceitos de uma forma mais lúdica e mais ativa, tornando o aprendizado agradável e prazeroso aos estudantes.

REFERÊNCIAS

ALENCAR, M. M. M. Reciclagem do lixo em uma Escola Pública do Município de Salvador. Candombá- *Revista Virtual*, v. 1, n. 2, p. 96-113, 2005.

AMARAL, I. A. Educação Ambiental e ensino de Ciências: Uma história de controvérsias. *Proposições*, vol. 12, n1 (34), p. 73-93, 2001.

AQUINO, J. G. A desordem na relação professor-aluno: indisciplina, moralidade e conhecimento. In: Aquino, J. G. *Indisciplina na escola: alternativas teóricas e práticas*. 11ª ed. São Paulo: Summus, cap. 1, p. 39-55, 1996.

BELIZARIO, A. F. B. *A Construção de Conhecimento em um Projeto de Horta numa classe de 2º ano do Ensino Fundamental*, 2012. (Dissertação de Mestrado- área de concentração Educação)- Faculdade de Educação da Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2012.

BRASIL. MEC. Secretaria de Educação Fundamental. *Parâmetros Curriculares Nacionais: Meio Ambiente*. Brasília; MEC/SEF, 1998.

BRASIL. *Programa Nacional de Educação Ambiental-PRONEA*. Ministério da Educação. Coordenação de Educação Ambiental. Brasília-DF, 2005.

CAVALCANTE, R. S. C. *Colaboração entre pais e escola: educação abrangente*. *Psicologia Escolar e Educação*, vol.2, n.2, pp. 153-160, 1998. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/pee/v2n2/v2n2a09.pdf>>. Acesso em: 15 out. 2012.

FELIX, R. A. Z. Coleta Seletiva em Ambiente Escolar. *Revista Eletrônica de Mestrado em Educação Ambiental*, v.18, p. 56-71, 2007.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. *Pesquisa em Educação: Abordagens qualitativas*. 10.ed. São Paulo: EPU, 2007.

MARIN, F. A. D. G.; LEAL, A, C.; GUIMARÃES, E. M. A. Consumo, resíduos e educação ambiental. *Núcleo de ensino da UNESP artigos 2006*, p. 703-712, 2006.

MUNHOZ, J. M.; SOARES, G. L.; RIBEIRO, A. C. S.; VILHENA, T. F. P.; STEFENON, V. M. A

educação ambiental no ambiente escolar como auxiliadora na formação de educandos cidadãos.
Monografias ambientais REMOA/UFSM, v.8, n. 8, p. 1817- 1823, 2012.

TEIXEIRA, A. C. Educação Ambiental: Caminho para a Sustentabilidade. Revista *Brasileira de Educação Ambiental*. Brasília, n. 2, p. 21-29. 2007.

A RELAÇÃO DA ESCOLHA DO EIXO TEMÁTICO DOS CURSISTAS NO CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM EDUCAÇÃO AMBIENTAL COM ÊNFASE EM ESPAÇOS EDUCADORES SUSTENTÁVEIS

Marcus Aurélio da Silva PEREIRA
Mestre em Biologia Tropical e Recursos Naturais, CEFORT¹⁴/UFAM¹⁵
obiologomarcus1@gmail.com

Lara Gabriela Texeira CHAGAS
Bacharel em Educação Física-Promoção em Saúde e Lazer, CEFORT/UFAM
gabii.teixeira@gmail.com

RESUMO

A atual política no país propõe uma educação ambiental para uma sociedade sustentável, voltada para a cidadania, diversidade, inclusão, responsabilidade global e políticas públicas socioambientais. O curso de Especialização em Educação Ambiental com Ênfase em Espaços Educadores Sustentáveis é uma resposta garantida do direito ao acesso à educação continuada dos servidores da rede pública de ensino na cidade de Manaus e região metropolitana. Este artigo trata exatamente da relação da escolha dos Eixos Temáticos pelos cursistas para delimitação do tema do trabalho de conclusão de curso relacionado à Educação, Sustentabilidade, Meio Ambiente, Políticas Públicas, Formação de Professores e Produção de Material Didático.

Palavras-chave: Educação Ambiental, Especialização, Eixos Temáticos.

ABSTRACT

The current policy in Brazil proposes an environmental education for a sustainable society aimed to the citizenship, diversity, inclusion, global responsibility and socio-environmental policies. The specialization course in Environmental Education with Emphasis on Sustainable Educators Spaces is the recognition of right to access to continuing education for in public school in the city of Manaus and metropolitan region. This article deals with the choice of the Thematic Axes by the course members for the delimitation of the theme of the monograph related to Education, Sustainability, Environmental Public Policies, Training of Teachers and Production of Didactic Material.

Keywords: Environmental Education, Especialization, Thematic Axes.

INTRODUÇÃO

O Brasil ainda é considerado um país emergente, principalmente quando levamos em conta os elementos educação ambiental e meio ambiente. Torna-se nítida a ausência de políticas públicas

¹⁴ Centro de Formação Continuada, Desenvolvimento de Tecnologia e Prestação de Serviços para a Rede Pública de Ensino.

¹⁵ Universidade Federal do Amazonas.

diretas e efetivas nestes setores. Não cumprimos os tratados firmados para o desenvolvimento sustentável, bem como, não atingimos as metas estabelecidas na agenda 21. Barbosa em 2008, afirma que precisamos enfrentar a crise ambiental e global, exigindo do governo planejamento e formulação de políticas públicas com a mobilização e organização da sociedade civil, posto que atualmente vivemos em uma “sociedade de risco”.

A atual política no país propõe uma educação ambiental (EA) para a sociedade sustentável, voltada para cidadania, responsabilidade global e políticas públicas socioambientais. A Lei n. 9.795/99, Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA) e seu decreto de regulamentação em 2002 vem contribuindo para acelerar o processo de institucionalização da educação ambiental no país, cuja missão é a de contribuir com a educação para a sustentabilidade, para uma sociedade educada ambientalmente. A gestão compartilhada entre o Ministério da Educação (MEC) e o Ministério do Meio Ambiente (MMA), a partir da legislação em voga, vem se intensificando cada vez mais, possibilitando a sinergia e articulação entre políticas da educação formal e não formal.

A especialização em Educação Ambiental com Ênfase em Espaços Educadores Sustentáveis legitima o direito ao servidor público o acesso à educação continuada e de qualidade, discutida e idealizada a partir das conferências nacionais (Conferência Nacional de Meio Ambiente e Conferência Nacional Infanto-Juvenil pelo Meio Ambiente, 2008), que tematizava sobre “*As Mudanças Ambientais Globais*” e insistia em dois grandes enfrentamentos: No campo Educacional e no campo da Crise Planetária. Uma das diretrizes do Programa Nacional de Educação Ambiental diz respeito ao aperfeiçoamento dos sistemas de ensino, de meio ambiente e de outros que tenham interface com a educação ambiental, as outras valorizam a transversalidade e interdisciplinaridade, a sustentabilidade socioambiental, democracia e a participação social. Com os objetivos afinados com MEC, MMA e SECADI (Secretaria de Educação Continuada, Alfabetização, Diversidade e Inclusão) e pactuados com todas as unidades da federação para implementar a educação integral e integrada como pauta prioritária. Entre essas prioridades do plano de ação evidenciamos: Formação continuada de professores em educação ambiental; Inserção curricular qualificada, estimulando a abordagem da EA no projeto político pedagógico das escolas; Incentivo à criação e fortalecimento da Comissão de Meio Ambiente e Qualidade de Vida (Com-Vidas); Institucionalização da EA nas SEDUCs; Monitoramento e avaliação das ações e projetos de EA; Apoio ao controle social; Política de financiamento; Universalização da EA em toda a educação básica; Gestão compartilhada e participativa.

Desta forma, o Centro de Formação Continuada, Desenvolvimento de Tecnologia e Prestação de Serviço para a Rede Pública de Ensino (CEFORT), assumiu o compromisso junto as SEDUCs e SEMEDs com a formatação, implantação e coordenação do curso de “Especialização em

Educação Ambiental com Ênfase em Espaços Educadores Sustentáveis”, na modalidade de educação à distância (EaD). O trabalho de conclusão de curso (TCC) será no formato de projeto de intervenção, no qual a coordenação elaborou e divulgou dez eixos temáticos relacionados à Educação, Sustentabilidade, Meio Ambiente, Políticas Públicas, Formação de Professores e Produção de Material Didático para auxiliar o cursista na delimitação do seu tema e é exatamente essa estreita relação da escolha do Eixo Temático pelo cursista que trata o assunto deste presente artigo.

OBJETIVOS GERAIS

Analisar a relação da escolha do Eixo Temático pelos cursistas do curso de Especialização em Educação Ambiental com Ênfases em Espaços Educadores Sustentáveis.

Objetivos Específicos

- ✓ Comparar a escolha do Eixo Temático por profissionais da Rede Pública Estadual e Municipal de ensino; profissionais com atuação em movimentos sociais e organização não-governamental e Gestores Públicos Ambientais na cidade de Manaus e Região Metropolitana;
- ✓ Delimitar o tema do Trabalho de Conclusão de Curso.

METODOLOGIA

A Especialização em Educação Ambiental com Ênfase em Espaços Educadores Sustentáveis é um curso interinstitucional vinculado ao Ministério da Educação, Universidade Federal do Amazonas, Secretaria Estadual e Municipal de Educação, coordenado pelo CEFORT/UFAM e financiado pelo Fundo Nacional de desenvolvimento da Educação (FNDE).

O curso está apresentado no formato de educação à distância (EaD), via Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA), ancorado na plataforma *Moodle*, com oito encontros presenciais, realizadas nos municípios polos com 380 horas de carga horária, divididas em oito módulos. O curso está estruturado com 20 turmas de 25 alunos, ofertado para a cidade de Manaus e Região Metropolitana (Figura 1), totalizando 300 vagas. Enfatizando em todos os módulos, unidades e disciplinas a peculiaridade do regionalismo amazônico local, com sua arte, cultura e hábitos.

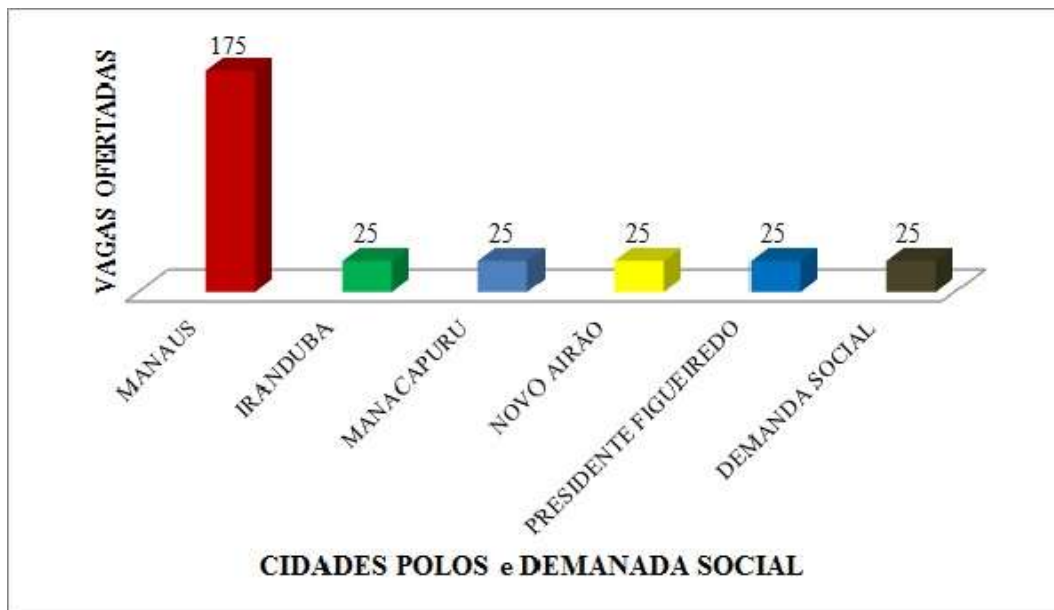


Figura 1. Vagas Ofertadas no Curso de Especialização/Cidades Polos e Demanda Social.

O Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) será orientado por um professor pesquisador, com titulação mínima de doutor das instituições de ensino e pesquisa locais, Universidade Federal do Amazonas/UFAM, Universidade Estadual do Amazonas/UEA, Instituto Nacional de Pesquisa da Amazônia/INPA e Instituto Leônidas e Maria Deane/FIOCRUZ Amazônia. O trabalho será apresentado em forma de Projeto de Intervenção e disponibilizado em forma de catálogo impresso o qual posteriormente poderá ser aplicado na rede pública de ensino bem como na comunidade em geral.

Para a realização do TCC, a coordenação do curso segue a recomendação do MEC, porém adaptou e regionalizou para a realidade amazônica os temas. Surgindo desta forma dez Eixos Temáticos, a saber: 1. Espaços Educadores Sustentáveis; 2. Agenda 21, Com-Vida; 3. Projeto Político Pedagógico e Práticas de Educação Ambiental Escolar; 4. Educação Ambiental e Saberes Tradicionais; 5. Temas Geradores: Água, Desmatamento, Resíduos Sólidos e Líquidos, Geração de Energia e Energia Limpa; 6. Formação de professores e Produção de Material Didático; 7. Proposta de Implementação de Políticas Públicas em Atendimento ao Plano Nacional de Educação Ambiental; 8. Arte e Comunicação na Educação Ambiental; 9. Etnoconhecimento e/ou Uso dos Recursos Naturais; 10. Educação Ambiental e População em Área de Risco.

Para a escolha do Eixo Temático pelos cursistas, a coordenação criou e disponibilizou na plataforma AVA um formulário (Figura 2), onde o cursista indica seu tema a ser trabalho no TCC, conforme sua afinidade, incluindo suas observações e especificidades do trabalho e após o preenchimento retorna via plataforma o formulário para posterior análise pelo corpo de coordenadores. De posse desses dados a coordenação seleciona o orientador para compor o quadro de profissionais no curso referido de acordo com sua área de competência e atuação.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS
 FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS – FCA
 CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO LATO SENSU EM EDUCAÇÃO AMBIENTAL
 FORMULÁRIO - EIXOS TEMÁTICOS DO TCC

Nome: _____
 Tutor e Turma: _____
 Temas para o TCC

1. () Espaços Educadores Sustentáveis
2. () Agenda 21, ComVida
3. () Projeto Político Pedagógico e Práticas de Educação Ambiental Escolar
4. () Educação ambiental e saberes tradicionais
5. () Temas Geradores: Água, Desmatamento, Resíduos sólidos e líquidos, geração de Energia e Energia limpa
6. () Formação de professores e produção de material didático em Educação Ambiental
7. () Proposta de implementação de Políticas Públicas em atendimento ao Plano Nacional de Educação Ambiental
8. () Arte e comunicação na Educação Ambiental
9. () Etnoconhecimento e/ou Uso dos recursos naturais
10. () Educação Ambiental e população em área de risco

OBSERVAÇÃO:

BRASIL Cefort

Figura 2. Formulário disponibilizado ao aluno para assinalar o Eixo Temático. Coordenação do Curso de Especialização em Educação Ambiental/CEFORT.

DISCUSSÃO

O Trabalho de Conclusão de Curso é um trabalho científico que deve ser elaborado com um rigor metodológico voltado ao campo da ciência ao qual está inserido. É um processo de formação científica o qual possibilitará ao cursista dar prosseguimento a sua vida acadêmica e/ou profissional com mais consistência de forma proativa, autônoma e de forma crítica. (Manual de Orientação de TCC, 2011).

Os eixos temáticos indicados no curso de Especialização em Educação Ambiental com Ênfase em Espaços Educadores Sustentáveis, com o objetivo de nortear os cursistas na delimitação de seus temas no TCC (elaboração de Projeto de Intervenção), foi de crucial importância, pois verificou-se ao longo do desenvolvimento do curso, que em sua maioria os cursistas não tinham uma idéia formada sobre o que elaborar no campo da educação ambiental. Tornava-se nítida a

necessidade da construção de uma “ferramenta” de auxílio para contribuir não apenas para os cursistas, mas também para a coordenação do curso em selecionar os profissionais para a orientação conforme a demanda por eixos temáticos escolhidos (Figura 2).

Com a análise de dados, evidenciou-se a preferência pelo eixo temático 5, Temas Geradores: Água, Desmatamento, Resíduos sólidos e líquidos, Geração de Energia e Energia limpa, como mostra a figura 3. Principalmente relacionado à “Água”, provavelmente pela situação atípica que passa nosso país, a crise hídrica, maciçamente difundida nos meios de comunicação e no campo científico. A preocupação com a temática ficou claro entre os cursistas deste curso de pós-graduação. Outro dado que chama atenção, é a opção pelo Eixo Temático 6 e 1, Formação de Professores e Produção de Material Didático em Educação Ambiental e ao Espaços Educadores Sustentável, respectivamente, como era de se esperar, um grande número de cursistas optando pelo eixo temático voltado ao pedagógico e/ou a prática de docência pois o curso é composto por 89% de profissionais da educação que atuam em sala de aula. Isto fica evidente mesmo quando comparamos os cursistas (professores) das secretarias estadual e municipal de educação (Figura 4 e 5).

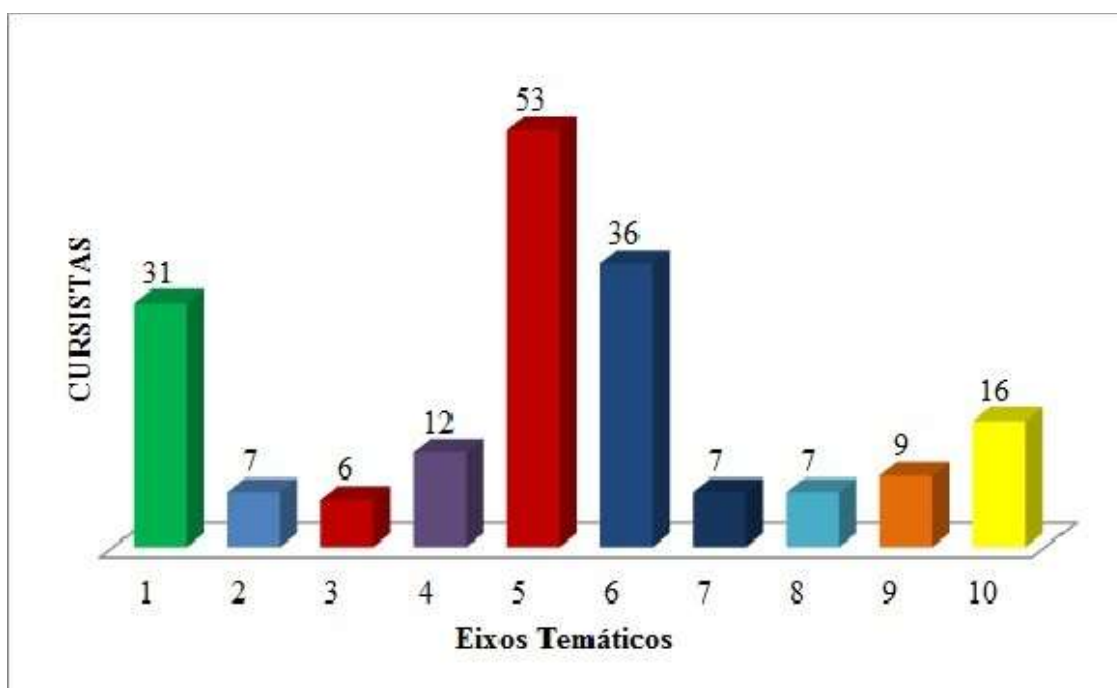


Figura 3. Escolha dos cursistas/Eixos Temáticos: 1.Espaços Educadores Sustentáveis; 2.Agenda 21, COM-Vidas; 3.Projeto Político Pedagógico e Práticas de Educação Ambiental; 4.Educação Ambiental e Saberes Tradicionais; 5.Temas Geradores: Água, Desmatamento, Resíduos Sólidos e Líquidos, Geração de Energia e Energia Limpa; 6.Formação de Professores e Produção de Material Didático em Educação Ambiental; 7.Proposta de Implementação de Políticas Públicas em Atendimento ao Plano Nacional de Educação Ambiental; 8.Arte e Comunicação na Educação Ambiental; 9.Etnoconhecimento e/ou Uso dos Recursos Naturais; 10.Educação Ambiental e População em Área de Risco.

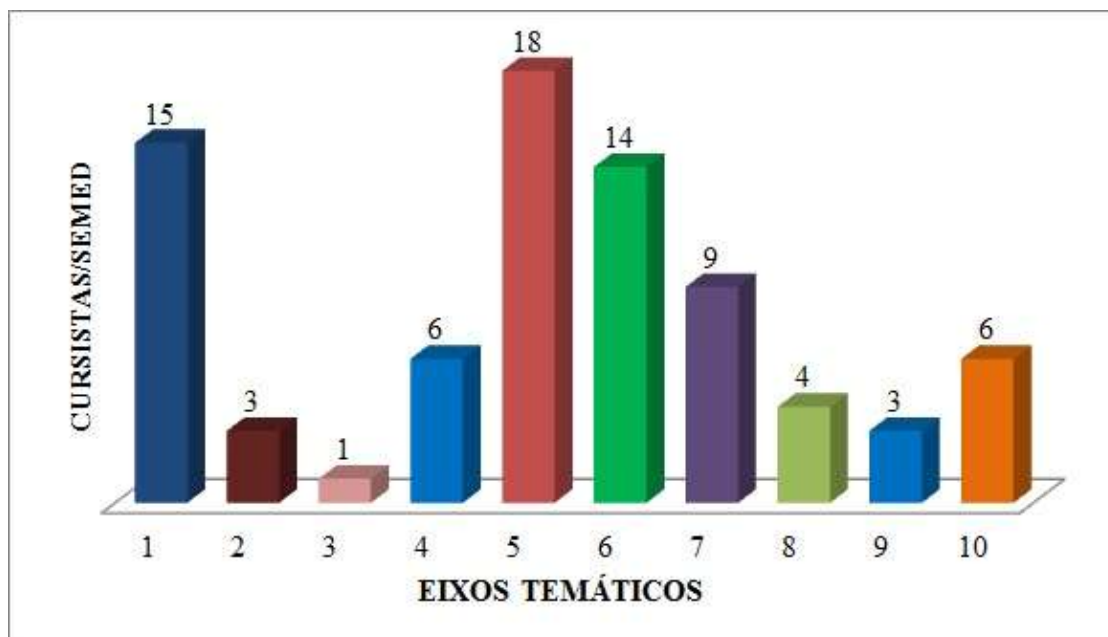


Figura 4. Escolha dos Cursistas SEMED/Eixos Temáticos.

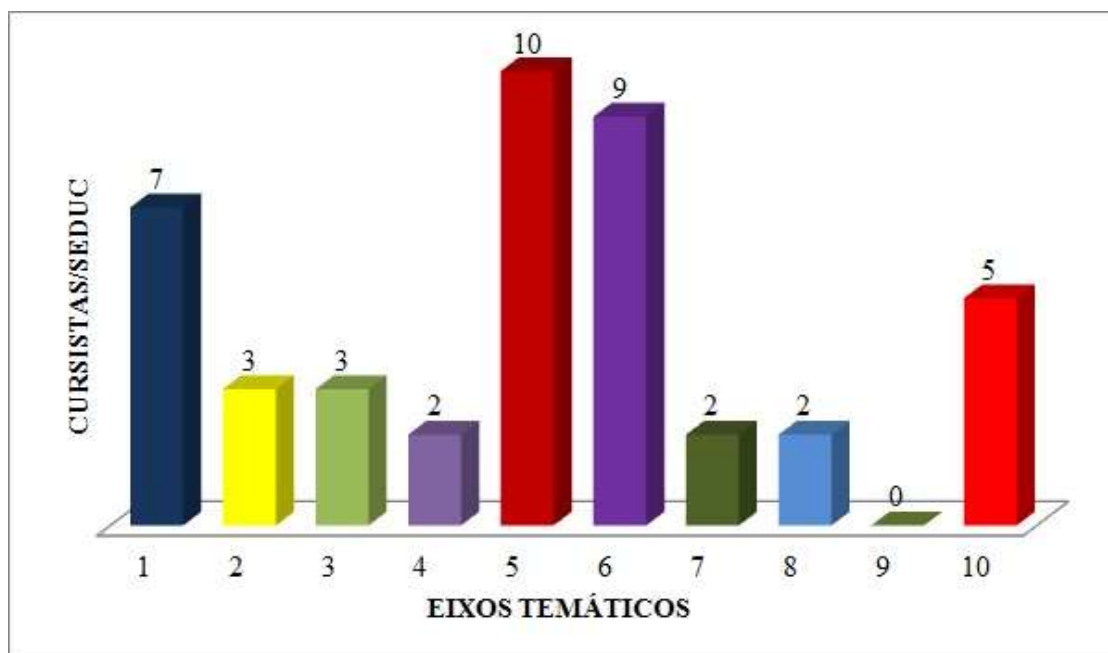


Figura 5. Escolha dos Cursistas SEDUC/Eixo Temático.

Em relação a turma da Demanda Social, observou-se também a mesma situação na opção pelo eixo temático 5, pelo mesmo fato da crise hídrica e pela busca de alternativas da qualidade, tratamento e preservação das águas no Estado do Amazonas. Nesta turma, observou-se, no entanto, a escolha de outros eixos temáticos, que não o pedagógico, uma vez que não são profissionais ligados a docência, mas sim, ambientalistas, gestores públicos, técnicos ambientais que trabalham em ONGs e comunidades rurais e/ou áreas de preservação que já fazem a educação ambiental em ambientes não formais (Figura 6).

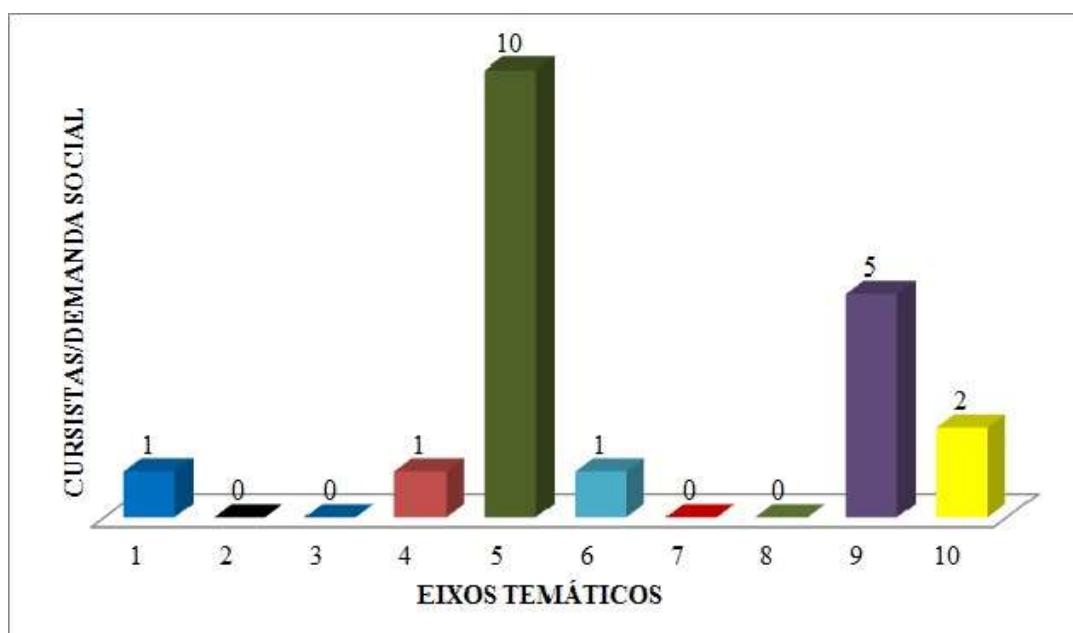


Figura 6. Escolha do Cursista da Turma de Demanda Social/Eixo Temático.

CONCLUSÃO

O curso de Especialização em Educação Ambiental com Ênfase em Espaços Educadores Sustentáveis, alocado no Centro de Formação Continuada, Desenvolvimento de Tecnologia e Prestação de Serviços para a Rede Pública de Ensino-CEFORT/UFAM, contribui para assegurar o direito do servidor da rede pública de ensino a ter acesso à educação continuada com excelência e de qualidade.

Após a análise de dados, concluiu-se que a escolha do eixo temático para a elaboração do trabalho de conclusão de curso (projeto de intervenção), apresenta uma relação intimamente ligada a função profissional em que o cursista atua e ao “apelo” ambiental atual que o cenário nacional apresenta. Daí a alta afinidade voltada ao Tema Gerador: *i. Água; ii. Formação de Professores e Produção de Material Didático em Educação Ambiental e iii. Espaços Educadores Sustentáveis.*

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALONSO, K. *Educação a Distância no Brasil: a busca de identidade*. Disponível em: <http://www.nead.ufmt>. Acesso em: 03/11/2015;

BARBOSA, L. *Políticas Públicas de Educação Ambiental numa sociedade de risco: tendências e desafios no Brasil*. IV Encontro Nacional da Anppas, Brasília, 2008;

Faculdade José Lacerda Filho. *Manual de Orientação de TCC*, Pernambuco, p. 33, 2011;

FREITAS, M. *A educação para o desenvolvimento sustentável e a formação de educadores/*

professores. PERSPECTIVAS, Florianópolis, v. 22, n. 02, p. 547-575, 2004;

KICH, J.; *et al. Mudança Organizacional: um estudo de caso em tutoria a distância*. Rev. eletr. Estratégia & Negócio, Florianópolis, v. 5, n. 3, p. 151-176, 2012;

MACIEL, I. *Educação a Distância. Ambiente Virtual: construindo significados*. Disponível em: [Http://www.senac.br](http://www.senac.br). Acesso em: 03/11/2015;

NUNES, T.; *et al. Gestão de Tutoria: o papel do supervisor de tutoria*. Novas Tecnologias na Educação, v. 8, n. 1, EAD, 2010.

REPRESENTAÇÕES SOCIAIS SOBRE MEIO AMBIENTE E EDUCAÇÃO
AMBIENTAL - ANÁLISE COM LICENCIANDOS EM QUÍMICA
PARTICIPANTES DO PIBID

Elaine Angelina COLAGRANDE
Professora do Depto de Educação - UNINOVE/SP
elainecola@gmail.com

Luciana Aparecida FARIAS
Professora do curso de Ciências - Licenciatura - UNIFESP/Diadema
lufarias2@yahoo.com.br

Luiz Omir de Cerqueira Leite
Professor do Depto de Sociologia - PUC/SP
luizomir@pucsp.br

RESUMO

A discussão e debate sobre o tema Educação Ambiental nos cursos de formação de professores se tornou fundamental, principalmente após a promulgação da Lei Federal 9.795/1999, que instituiu a Política Nacional de Educação Ambiental, e pelo crescente interesse que envolve as questões socioambientais que fazem parte da sociedade atual. O professor apresenta importante papel na formação de cidadãos ativos e críticos. Para exercer esse papel, necessita de sólida e abrangente formação acadêmica, na qual encontram-se os projetos desenvolvidos em parceria com as escolas. Nesse contexto, o presente artigo relata uma pesquisa realizada com dezessete licenciandos em química de uma universidade particular da cidade de São Paulo, integrantes do PIBID (Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência), cuja temática do subprojeto envolve Educação Ambiental e Sustentabilidade. Utilizou-se como fundamentação a teoria das representações sociais proposta por Serge Moscovici e a Teoria do Núcleo Central proposta por Jean Claude Abric. A questão motivadora da pesquisa foi: o trabalho do PIBID com temática ambiental influencia a representação social que o futuro professor possui sobre Meio Ambiente e Educação Ambiental? A metodologia utilizada para analisar as representações dos licenciandos teve como base a técnica de evocação livre de palavras, na qual foi possível identificar os termos comuns relacionados com as temáticas meio ambiente e educação ambiental mais presentes em suas ideias. A análise das respostas aponta importantes indicativos para a continuidade do trabalho, com a reformulação e adequação das atividades propostas, incentivando assim a formação de educadores ambientais que serão agentes de mudanças nas comunidades em que atuarão.

Palavras-Chave: educação ambiental, formação de professores, representações sociais

ABSTRACT

The discussion and debate on the subject of environmental education in teacher training courses have become essential especially after the promulgation of the Federal Law 9.795/1999, which established the National Environmental Education Policy, as well as the growing interest involving social and environmental issues that are part of today's society. The teacher plays an important role in the formation of active, critical citizens. To play this role, the teacher needs a solid and comprehensive academic education, within which the projects developed in partnership with schools are present. In this context, this article reports on a survey of seventeen preservice teachers in chemistry at a private university in São Paulo, PIBID members (Institutional Program of Initiation to Teaching), whose thematic subproject involves Environmental education and Sustainability. The theory of social representations proposed by Serge Moscovici and the Central Nucleus Theory proposed by Jean Claude Abric were used as the basis and the motivating research question was: does the work of PIBID with environmental subjects influences the social representation that the pre-service teacher has on environment and environmental education? The methodology used to analyze the representations of the pre-service teachers was based on the free evocation of words technique, in which it was possible to identify common terms related to the themes Environment and Environmental Education that are more present in their ideas. The analysis of the responses indicates important indications for the continuation of the work, through the reformulation and adaptation of the proposed activities, thus encouraging the formation of environmental educators who will be agents of change in the communities that will act.

Keywords: environmental education, teacher training, social representations

INTRODUÇÃO

A partir da repercussão do livro "Primavera Silenciosa" de Rachel Carson, em 1962, as questões ambientais passaram a ter destaque nos principais encontros mundiais sobre meio ambiente, como o de Estocolmo (1972), o de Tbilisi (1977) e a Rio 92. A promulgação da Lei Federal 9.795/1999, que instituiu a Política Nacional de Educação Ambiental e, mais recentemente, as Diretrizes Nacionais para a Educação Ambiental, aprovada no encontro Rio+20, ocorrido em 2012, torna essencial a discussão e debate da temática ambiental nos cursos de formação de professores. A Lei 9.795/1999 determina em seu Artigo 2º, que "a Educação Ambiental é um componente essencial e permanente na educação nacional, devendo estar presente, de forma articulada, em todos os níveis e modalidades do processo educativo, em caráter formal e não-formal". O Artigo 3º, inciso II, complementa a ideia ao prescrever que cabe às "instituições educativas promover a Educação Ambiental de maneira integrada aos programas educacionais que desenvolvem" (FARIAS E DI TAGLIA, 2013). Nesse âmbito, o professor apresenta importante

papel na formação de cidadãos ativos e críticos. Para exercer esse papel, necessita de sólida e abrangente formação acadêmica, na qual encontram-se os projetos desenvolvidos em parceria com as escolas. Diante do exposto, surgiu o interesse em investigar as representações sociais que esse grupo de professores em formação possui sobre questões ambientais.

Este artigo relata uma pesquisa realizada com dezessete licenciandos em química de uma universidade particular da cidade de São Paulo, integrantes do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID), cuja temática do subprojeto envolve Educação Ambiental e Sustentabilidade. O programa é financiado pela Coordenação de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e se apresenta como potencial incentivador de formação docente, pois coloca professores em exercício das escolas parceiras, denominados supervisores, em interação direta com os integrantes do PIBID, os quais são alunos das licenciaturas. As ações conjuntas desenvolvidas pelo grupo promove a participação do professor supervisor da escola parceira como coformador e incentiva a aproximação dos futuros professores do cotidiano escolar (COLAGRANDE E FARIAS, 2015). O referido grupo de professores em formação trabalhou com o tema Educação Ambiental nas escolas parceiras desde o segundo semestre de 2014 e encerrou suas atividades no final de 2015. O levantamento constante nesse trabalho foi realizado no início do segundo semestre de 2015.

A questão que motivou a elaboração dessa pesquisa foi: o trabalho do PIBID com temática ambiental influencia a representação social que o futuro professor possui sobre Meio Ambiente (MA) e Educação Ambiental (EA)? O objetivo deste levantamento foi o de identificar se o trabalho desenvolvido no âmbito do PIBID, voltado à EA, proporcionou alterações nas ideias iniciais que os licenciandos apresentavam sobre o tema. Essa análise torna-se importante para auxiliar a elaboração de estratégias no âmbito da licenciatura para possibilitar ao futuro professor refletir e aprofundar seus conhecimentos sobre a temática. Em pesquisa realizada por Farias e Di Taglia (2013), por exemplo, os resultados apontam que os professores investigados pelas autoras apresentaram uma visão comportamentalista de educação ambiental, enfatizando apenas ações pontuais para preservação do meio ambiente, como por exemplo a reciclagem. Já Reigota (2010) investigou as representações sociais de um grupo de professores e identificou a associação do termo EA como disciplina específica e também como uma visão conscientizadora de MA (relacionada a sua preservação). Essas representações não consideram que EA envolve outros aspectos, como os sociais, políticos e culturais da sociedade. Esse contexto vem corroborar a necessidade de instrumentalização do futuro professor nos cursos de licenciatura.

MAS O QUE É A TEORIA DAS REPRESENTAÇÕES SOCIAIS (TRS)?

O termo "representação" não apresenta uma definição única, dada a diversidade de conceitos

e linhas de pensamento que trabalham com este tema. Todavia, a definição do que seria representação social (RS) foi proposta pelo psicólogo social Serge Moscovici, em 1961, em seu trabalho intitulado *La Psychanalyse, son image et son public*, que apresentava como foco o estudo da psicanálise. De acordo com Sá (1996), Moscovici, em um de seus vários comentários, tratou da RS como sendo:

"Um conjunto de conceitos, proposições e explicações originado na vida cotidiana no curso de comunicações interpessoais. Elas são o equivalente, em nossa sociedade, dos mitos e sistemas de crenças das sociedades tradicionais. Podem, também, ser vistas como a versão contemporânea do senso comum". (MOSCOVICI, 1981, p.181 apud SÁ, 1996).

Já segundo Jodelet (1986, p. 43), a representação, ao substituir mentalmente um determinado objeto (pessoa, coisa, ideia), reconstrói as cadeias de significação que o formam, inscrevendo no significante novos significados e esse fato nos faz questionar a dicotomia entre o que representamos e a realidade, entre o que é real e o que é imaginário, constituído a partir de representações de um indivíduo ou grupo.

O psicólogo Jean Claude Abric propôs, em 1976, a abordagem estrutural das representações com a Teoria do Núcleo Central (TCN), que dá ênfase ao aspecto cognitivo-estrutural. (MACHADO E ANICETO, 2010). Segundo Abric, a representação social "é constituída de um conjunto de informações, de crenças, de opiniões e de atitudes a propósito de um dado objeto social" (ABRIC, 1998, p.30) e está organizada em dois sistemas: o sistema central e o sistema periférico. O primeiro (núcleo central) é rígido e estável, o que dificulta sua mudança. O sistema periférico é mais flexível e seus componentes são mais acessíveis (ABRIC, 1998).

De acordo com Spink (1999), o levantamento das representações sociais pode ser feito a partir de processos espontâneos, sejam eles "induzidos por questões, expressos livremente em entrevistas, ou já cristalizados em produções sociais tais como livros, documentos, memórias ou matéria de jornais e revistas" (p.41). Esse caráter plurimetodológico da pesquisa no campo das representações sociais também é apresentado por Farr (2002), que afirma ser a teoria compatível com o uso de ampla variedade de diferentes métodos de pesquisa.

No presente estudo o método utilizado foi a técnica de evocação livre de palavras associado à elaboração de um texto e a resposta a questões estruturadas e orientadas, muito utilizado no estudo das representações sociais a partir da Teoria do Núcleo Central (TCN).

METODOLOGIA

O público alvo

A presente pesquisa apresenta uma abordagem qualitativa, essencialmente de caráter exploratório, e foi realizada no segundo semestre de 2015 com dezessete licenciandos do curso de

licenciatura em química da Universidade Nove de Julho - UNINOVE, instituição privada de ensino situada na cidade de São Paulo. Os licenciandos são integrantes do PIBID, cujo subprojeto é intitulado "Química na Educação Ambiental e Sustentabilidade". Do total, doze licenciandos estavam no último semestre do curso e alguns já atuam como professores na rede pública de ensino do Estado. Os licenciandos foram convidados a participarem da pesquisa e assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido. Em trabalho anterior, quando iniciaram as atividades do PIBID na universidade (segundo semestre de 2014), esses licenciandos já haviam respondido a um questionário semi-estruturado sobre os mesmos temas. O objetivo desse primeiro questionário foi elaborar um diagnóstico inicial das concepções destes licenciandos sobre a temática ambiental (COLAGRANDE E FARIAS, 2015).

O instrumento e processo de coleta

O instrumento elaborado consistiu em um questionário com duas perguntas. A primeira com o tema indutor MEIO AMBIENTE e a segunda com o tema indutor EDUCAÇÃO AMBIENTAL. Foi solicitado aos licenciandos que indicassem as cinco primeiras palavras que relacionavam com os temas indutores. Em cada questão havia um espaço para que elaborassem uma frase que deveria conter as palavras listadas. O objetivo dessa frase era identificar qual o sentido das palavras utilizadas (Figura 1).

Caro integrante do PIBID UNINOVE - subprojeto "Química na Educação Ambiental e Sustentabilidade": Esta é uma avaliação diagnóstica para identificação do perfil de pensamento do grupo sobre questões relacionadas à Educação Ambiental. Peço que complete a atividade a seguir, expressando seu pensamento sobre o tema.

1. Quais são as cinco palavras que rapidamente aparecem em seus pensamentos quando o tema é "meio ambiente"? Escreva no espaço indicado a seguir:

1) _____
2) _____
3) _____
4) _____
5) _____

2. Escreva uma frase que contenha as cinco palavras indicadas.

3. Quais são as cinco palavras que rapidamente aparecem em seus pensamentos quando o tema é "Educação Ambiental"? Escreva no espaço indicado a seguir:

1) _____
2) _____
3) _____
4) _____
5) _____

4. Escreva uma frase que contenha as cinco palavras indicadas.

Figura 1 - Instrumento elaborado para coleta de dados

O referido instrumento foi respondido em uma das reuniões semanais que ocorrem na universidade com os coordenadores de área. Nestas reuniões, os integrantes compartilham as experiências vivenciadas nas escolas parceiras como também refletem e discutem sobre temas propostos pelos coordenadores de área.

Evocação livre de palavras

A técnica de evocação livre de palavras foi considerada por Jean Claude Abric como uma técnica que permite identificar representações latentes que não aparecem em produções discursivas (ABRIC, 1994 apud SÁ, 1996, p.116). Nessa técnica, criada por Pierre Vergés, a análise se dá a partir da combinação entre as frequências de evocações e da ordem em que as palavras são evocadas, conforme equações 1 a 3:

$$OR_i = \sum_{j=1}^m \frac{O_{ij}}{m} \quad (1)$$

$$OME = \sum_{i=1}^n \frac{O_i}{n} \quad (2)$$

$$FR_{med} = \sum_{i=1}^n \frac{F_i}{n} \quad (3)$$

Onde:

m = quantidade evocações por participante;

n = quantidade de palavras diferentes evocadas;

O_{ij} = posição em que ocorreu a evocação da i-ésima palavra;

OR_i = ordem relativa em que ocorreu a evocação da i-ésima palavra;

OME = ordem média de evocações;

FR_i = quantidade (frequência) de evocações da i-ésima palavra;

FR_{med} = frequência relativa média de evocações das palavras.

Os quadrantes são formados a partir de dois eixos perpendiculares: o horizontal apresenta a ordem relativa de evocação das palavras (OR) e o vertical a frequência relativa das palavras (FR). A intersecção dos eixos se dá no ponto (OME, FR_{med}), conforme figura 2:

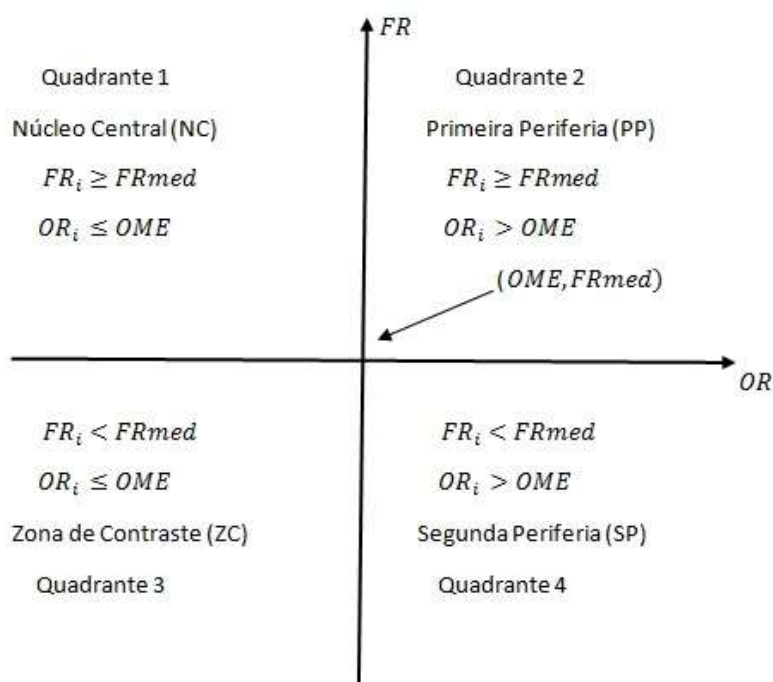


Figura 2 - Quadro de quatro casas ou diagrama de quatro quadrantes e critérios de construção

Cada um dos quadrantes apresenta uma função específica (ABRIC, 2003 apud OLIVEIRA ET AL., 2005, p.582): (1) Núcleo Central (NC), no qual aparecem as palavras mais frequentes e mais prontamente evocadas, lembrando que ele comporta as funções de gerar o significado da representação, determinar sua organização e manter sua estabilidade; (2) Primeira Periferia (PP), que comporta os elementos periféricos mais salientes, em razão de serem também os mais frequentes; (3) Zona de Contraste (ZC), na qual se encontram os temas enunciados por poucas pessoas, apresentando, portanto, baixa frequência, o que, todavia, não diminui sua importância, pois, conforme Abric (2003) podem revelar indícios da existência de um subgrupo minoritário portador de uma representação diferenciada; (4) Segunda Periferia (SP), que, também de acordo com o autor, congrega os elementos um pouco menos presentes ou importantes no campo das representações. Para melhor compreensão dos quadrantes, destaca-se que quanto menor for a ordem relativa de evocação (OR) de uma palavra mais ela se aproxima dos quadrantes 1 (NC) e 3 (ZC); quanto maior for a frequência de evocações (FR) mais a palavra evocada se aproxima dos quadrantes 1 (NC) e 2 (PP).

Oliveira et al. (2005) ressaltam que "a técnica de evocação livre de palavras tem por objetivo apreender a percepção da realidade de um grupo social a partir de uma composição semântica preexistente" (p.575). Nesse sentido, a utilização da técnica veio ao encontro do objetivo proposto no trabalho, que busca entender as representações dos licenciandos a respeito dos temas indutores, pois essas representações exercerão influência sobre as atividades pedagógicas que irão elaborar em sua ação docente.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os licenciandos integrantes do PIBID listaram as cinco palavras solicitadas no instrumento, totalizando 85 evocações para cada um dos estímulos indutores: "MEIO AMBIENTE" e "EDUCAÇÃO AMBIENTAL". Devido à similaridade semântica ou de significado entre as citações, fez-se necessário agrupar em uma mesma terminologia as palavras com mesmo sentido usadas nas frases, por exemplo, reutilização e reciclagem. Assim, as 85 evocações foram reduzidas para, respectivamente, 48 e 52 diferentes palavras. Em seguida se desprezou as palavras evocadas apenas uma vez. Com isso, os resultados permitiram uma análise mais consistente e direta. A partir desse *corpus* e dos critérios adotados, as palavras citadas foram distribuídas no diagrama de quatro quadrantes, utilizando os parâmetros já relatados na metodologia. Para o estímulo indutor MEIO AMBIENTE foram consideradas 19 palavras (Quadro 1) e para o estímulo indutor EDUCAÇÃO AMBIENTAL foram consideradas 11 (Quadro 2).

| | | Ordem média de evocações < 2.76 | | | Ordem média de evocações >= 2.76 | | |
|------------|-------------------|---------------------------------|------|------------------|----------------------------------|------|--|
| | | Núcleo Central (NC) | | | Primeira Periferia (PP) | | |
| | | FR | OME | | FR | OME | |
| FR >= 2.89 | POLUIÇÃO | 3 | 1,67 | NATUREZA | 3 | 3,00 | |
| | RECICLAGEM | 3 | 1,67 | PRESERVAÇÃO | 5 | 3,20 | |
| | HOMEM | 3 | 2,00 | SUSTENTABILIDADE | 5 | 3,40 | |
| | SOCIEDADE | 3 | 2,33 | DESMATAMENTO | 6 | 3,00 | |
| | CONSCIENTIZAÇÃO | 4 | 2,25 | | | | |
| | | Zona de Contraste (ZC) | | | Segunda Periferia (SP) | | |
| FR < 2.89 | DEGRADAÇÃO | 2 | 1,50 | ÁGUA | 2 | 3,00 | |
| | FAUNA | 2 | 2,00 | REUTILIZAÇÃO | 2 | 3,00 | |
| | FLORA | 2 | 2,00 | CRISE HÍDRICA | 2 | 4,00 | |
| | IMPACTO AMBIENTAL | 2 | 2,50 | CONSERVAÇÃO | 2 | 4,50 | |
| | PLANETA | 2 | 2,50 | EFEITO ESTUFA | 2 | 5,00 | |

Quadro 1 - Diagrama das estruturas de RS para o tema indutor MEIO AMBIENTE

| | | Ordem média de evocações < 3.06 | | Ordem média de evocações >= 3.06 | | |
|------------|-----------------|---------------------------------|------|----------------------------------|-----|------|
| | | Núcleo Central (NC) | | Primeira Periferia (PP) | | |
| | | FR | OME | FR | OME | |
| FR >= 3.91 | CONHECIMENTO | 4 | 2,50 | | | |
| | PRESERVAÇÃO | 7 | 2,29 | | | |
| | CONSCIENTIZAÇÃO | 7 | 2,43 | | | |
| | RECICLAGEM | 8 | 1,75 | | | |
| | | Zona de Contraste (ZC) | | Segunda Periferia (SP) | | |
| | | FR | OME | FR | OME | |
| FR < 3.91 | HOMEM | 2 | 3,00 | RESPEITO | 2 | 3,50 |
| | POLUIÇÃO | 2 | 3,00 | AÇÕES | 2 | 4,50 |
| | | | | MEIO AMBIENTE | 3 | 3,33 |
| | | | | SOCIEDADE | 3 | 3,67 |
| | | | | SUSTENTABILIDADE | 3 | 3,67 |

Quadro 2 - Diagrama das estruturas de RS para o tema indutor EDUCAÇÃO AMBIENTAL

No que tange ao tema indutor MEIO AMBIENTE, é possível notar que as palavras POLUIÇÃO e RECICLAGEM estão entre aquelas com baixa OR e alta FR. É possível notar também que no quadrante descrito como primeira periferia, os termos DESMATAMENTO, NATUREZA e PRESERVAÇÃO aparecem com baixa OR e alta FR. Este resultado indica que os licenciandos relacionam o meio ambientes às consequências que a ação humana pode desencadear. Algumas justificativas dos licenciandos (indicados por números) corroboram essa indicação, como as seguintes:

Licenciando 4: " A sociedade precisa se conscientizar para saber que reutilizar e com a reciclagem pode tornar o ambiente com muito mais sustentabilidade."

Licenciando 7: " Nos dias atuais a poluição e o desmatamento, vem fazendo com que tenha a degradação do ambiente, porém muitos órgãos ainda buscam a preservação do ambiente para um mundo mais sustentável."

Licenciando 17: "Temos que cuidar e tratar bem as matas, replantar as árvores que foram desmatadas, reciclar os materiais para não poluir mais o planeta e assim garantir um futuro."

No que diz respeito ao termo indutor EDUCAÇÃO AMBIENTAL, a palavra RECICLAGEM apresenta baixa OR e alta FR, o que sugere que a EA está fortemente associada à reciclagem de materiais, fato que representa apenas ações pontuais de comportamento (reciclar, reaproveitar, etc) sem considerar que a educação ambiental envolve outros aspectos, como a sociedade, a política, a cultura, e que as ações devem ser construídas coletivamente, para favorecer a formação da cidadania ambiental. Palavras como PRESERVAÇÃO e CONSCIENTIZAÇÃO também aparecem no chamado núcleo central da representação, fortalecendo uma visão

comportamentalista, característica de um tipo de corrente de EA denominada conservacionista/recursista, citada por Sauv  (2005) em seu trabalho que identifica e discute correntes de EA. Essa visão já havia sido identificada em pesquisa anterior realizada com os licenciandos no início do projeto, na qual, em suas respostas, relacionaram o termo EA com palavras como "conscientiza o" e "preserva o do meio ambiente" (COLAGRANDE E FARIAS, 2015). Algumas justificativas do termo indutor EDUCA O AMBIENTAL:

Licenciando 14: " A reciclagem auxilia na conscientiza o do cidadão, propondo na forma do indivíduo saber o que   sustentabilidade. Assim, a reutiliza o de materiais recicláveis, permite que haja uma nova forma de cidadania."

Licenciando 16: " Com o auxílio de uma coleta seletiva eficaz e efetuando uma reciclagem abrangente, diminuiremos muito os poluentes de nossos rios e mananciais."

Licenciando 2: " Os educadores precisam conscientizar as crianças/homens que a sociedade precisa reciclar mais produtos para melhorar nosso planeta".

Essa representa o social de que professores relacionam a EA geralmente   a oes pontuais como a reciclagem de materiais também foi identificada no estudo de Farias e Di Taglia (2013), porém, com professores em exercício. Nesse mesmo estudo, as autoras citam a pesquisa que o MEC realizou, baseada no resultado do Censo Escolar, que avaliou as institui es que indicavam a realiza o de trabalhos envolvendo EA. Em 2006, o MEC visitou 403 institui es públicas de 12 estados que afirmavam trabalhar EA, entretanto foi identificado que o que ocorre normalmente são a oes isoladas, que pouco contribuem para um real aprendizado (FARIAS E DI TAGLIA, 2013). Esse panorama e a discussão dos resultados obtidos nesse item levam   reflexões sobre a necessidade de preparo e instrumentaliza o dos professores em forma o para atuarem com questões ambientais nas escolas que exercerão suas a oes docentes.

CONCLUSÕES E IMPLICA ES PARA O ENSINO

De acordo com as discussões propostas por Moscovici e Abric, alterar uma forte representa o que um indivíduo possui sobre um tema não   tarefa fácil. O objetivo deste trabalho foi justamente conhecer as diferentes representa es que os licenciandos integrantes do PIBID possuem a respeito de Meio Ambiente e Educa o Ambiental. A análise das evoca es apontou a necessidade de aprofundamento dessas temáticas, dado que há fortes associa es que não foram desfeitas durante o período de investiga o da pesquisa, como foi o caso da rela o que os licenciandos estabeleceram entre EA e a reciclagem. Entretanto, eles desenvolveram a percep o de que questões ambientais devem ser tratadas de forma coletiva e ampla, envolvendo a sociedade

tanto nas discussões sobre os problemas quanto nas práticas para solucioná-los. Essa percepção se deve em grande parte às discussões e a fundamentação promovidas nas reuniões semanais com os coordenadores de área, além do contato que tiveram com as escolas parceiras. Os resultados da presente pesquisa trouxeram importantes elementos para reflexão: a importância da existência de projetos nos cursos de licenciatura que favoreçam o debate sobre a temática ambiental e as relações existentes entre a natureza e a sociedade e também a elaboração de atividades pedagógicas, principalmente nas disciplinas que envolvem metodologia e práticas de ensino, que favoreçam estratégias para o trabalho com EA, de forma articulada, nas escolas de ensino básico.

AGRADECIMENTOS

Aos licenciandos do PIBID, subprojeto "Química na Educação Ambiental e Sustentabilidade", da UNINOVE que participaram da pesquisa e à Capes - Coordenação de Pessoal de Nível Superior.

REFERÊNCIAS

ABRIC, J. C. *Pratiques sociales et représentations*. Paris. Presses Universitaires de France, 1994.

_____ A abordagem estrutural das representações sociais. In: MOREIRA, A. S. P; OLIVEIRA, D. C. de. *Estudos interdisciplinares de representação social*. Goiânia: Ed. AB, 1998.

_____ *Méthodes d' Études des Représentations Sociales*. Ramonville Saint-Agne, 2003.

COLAGRANDE, E. A.; FARIAS, L. A. Concepções sobre a temática ambiental e a influência na mudança de atitude: um estudo com licenciandos em química. *Revista Práxis Online*, volume especial, 49-55, 2015.

CORTES JUNIOR, L. P. *As representações sociais de "QUÍMICA AMBIENTAL". Contribuições para a formação de bacharéis e professores de Química*. Dissertação (Mestrado) - Universidade de São Paulo. São Paulo, 2008.

FARIAS, L. A.; DI TAGLIA, B. B. Representações sociais em torno dos termos indutores "educação ambiental" e "abordagem CTS/CTSA" entre professores do ensino médio de uma escola da rede pública de Diadema. *Revista Educação Ambiental em Ação*, n. 45, ano XII, 2013.

Disponível em < <http://www.revistaea.org/artigo.php?idartigo=1595> > Acesso: 20/12/2015.

FARR, R.M. Representações Sociais: a teoria e sua história. In: GUARESCHI, P. &

JOVCHELOVITCH, S. (Orgs.). *Textos em representações sociais*. Petrópolis: Vozes, p.31-59, 2002.

JODELET, D. La Representación Social: Fenómeno, Concepto e Teoria. In: MOSCOVICI, Serge (Org). *Psicologia Social*. Buenos Aires: Paidós, 1986.

MACHADO, L .B.; ANICETO, R. A. Núcleo central e periferia das representações sociais de ciclos de aprendizagem entre professores. *Ensaio:aval.públ.Educ.*, Rio de Janeiro, p.345-364, 2010.

MOSCOVICI, S. On Social Representations. In:FORGAS, J.P.(Ed) *Social cognition: perspectives on everyday understanding*. London, Academic Press, p.181-209, 1981.

OLIVEIRA, C. D.; MARQUES S. C.; TOSOLI, A. M. Análise das evocações livres: uma técnica de análise estrutural das representações sociais. In: MOREIRA, A. P. et al. (Org.). *Perspectivas teórico-metodológicas em representações sociais*. João Pessoa: Ed. da UFPB, 2005.

REIGOTA, M. *Meio Ambiente e representação social*. 8ª edição.São Paulo:Ed. Brasiliense, 2010, 93p.

REIS, S. L. A.; BELLINI, M. Representações Sociais: teoria, procedimentos metodológicos e educação ambiental. *Revista Educação Ambiental em Ação*, nº 37, ano X, 2011.

Disponível em < <http://www.revistaea.org/artigo.php?idartigo=1081>> Acesso: 20/12/15

SÁ, C. P. *Núcleo Central das Representações Sociais*. Petrópolis: Vozes, 1996.

SPINK, M.J.; FREZZA, R.M. Práticas discursivas e produção de sentidos: a perspectiva da psicologia social. In: SPINK, M. J. (Org). *Práticas discursivas e produção de sentidos no cotidiano: aproximações teóricas e metodológicas*. São Paulo: Cortez, p.17-39, 1999.

SAUVÉ, L. Uma cartografia das correntes de educação ambiental. In: SATO, M. e CARVALHO, I.C.M. (Org). *Educação Ambiental*. Porto Alegre: Ed. Artmed, 2005.

VIVENCIANDO A EDUCAÇÃO AMBIENTAL NO COLÉGIO PEDRO II¹⁶

Ana Cláudia Valente COLOMBO¹⁷
Professora do Colégio Pedro II - Campus Humaitá II
anacolombo@gmail.com

Maria da Conceição dos Reis LEAL¹⁸
Professora do Colégio Pedro II - Campus Humaitá II
mcrleal@yahoo.com

Marcos Antônio Magnani CARNEIRO¹⁹
Professor do Colégio Pedro II - Campus Humaitá II
magnani1bio@gmail.com

RESUMO

Nos anos de 2014 e 2015, foi desenvolvido no Campus Humaitá II do Colégio Pedro II, Rio de Janeiro, o projeto Interdisciplinar “Plantão Verde”. Nesse, alunos do 6º, 7º anos do Ensino Fundamental, juntamente com alunos do 2º ano do Ensino Médio, participaram da implantação e do cultivo de uma horta orgânica no espaço dos canteiros da escola. Ao longo do projeto os alunos desenvolveram diversas atividades no espaço escolar, como a construção de terrários, a análise dos diferentes tipos de solo, a reflexão sobre o lixo e elaboraram trabalhos que foram apresentados no ano de 2014 no I Minicongresso do Projeto Plantão Verde – Educação Ambiental no espaço da escola – e, no ano de 2015, no II Minicongresso do Projeto Plantão Verde – Energia e Sustentabilidade: múltiplas possibilidades –, realizados no próprio Campus e com a participação de palestrantes externos como forma de oferecer a experiência de vivenciar a metodologia da ciência, da sua elaboração à sua apresentação ao corpo discente.

Palavras chaves: Educação Ambiental. Interdisciplinaridade. Horta Orgânica

ABSTRACT

In the years 2014 and 2015, it was developed in Humaita II Campus of the College Pedro II, Rio de Janeiro, the interdisciplinary project "Plantão Verde". In this, students 6 and 7 years of elementary school, along with students of the 2nd year of high school, participated in the deployment and growing an organic garden within the school sites. Throughout the project the students developed several activities at school, such as building terrariums, analysis of different soil types, a reflection on the waste and produced works that were presented in 2014 at the I Minicongresso do Projeto Plantão Verde – Educação Ambiental no espaço da escola - and, in 2015, at the II Minicongresso - Energia e Sustentabilidade: múltiplas possibilidades - performed on the same campus and with the

¹⁶ O referente trabalho rebeu auxílio do CPIO.

¹⁷ Mestre em Biologia (Biofísica) da IBCCF – UFRJ

¹⁸ Doutora em Educação Ambiental-Universidad Americana

¹⁹ Mestre em Educação - UNESA

participation of external speakers in order to offer the experience of experiencing the methodology of science, its development are presented to the student body.

Keywords: Environmental Education. Interdisciplinarity. Organic Garden

INTRODUÇÃO

Motivar o interesse dos alunos de ensino fundamental para o aprendizado das Ciências é uma meta que professores devem seguir constantemente, pois assim estarão ajudando a formar cidadãos conscientes, capazes de reconhecer a importância que terão seus conhecimentos na melhoria da qualidade de vida e também para a preservação do ambiente em que vivem (ref. 2).

A apresentação dos temas escolares sempre de forma pronta e impositiva, não desperta, muitas vezes, o interesse dos alunos, que acabam se sentindo alheios àquela realidade e, portanto, não envolvidos nos processos de aprendizagem.

Existe uma curiosidade nata nas crianças que deve ser explorada. Durante a apresentação de cada conteúdo, principalmente no ensino Fundamental 1º segmento e estendendo essa observação às séries iniciais do 2º segmento, sempre surgem questionamentos e curiosidades ligados aos diversos temas. De modo geral observa-se, principalmente nas séries iniciais, que todos os alunos querem participar das atividades dando sugestões, trazendo informações de suas experiências, o que muitas vezes impossibilita o fechamento do programa. Com o objetivo de facilitar o processo do ensino aprendizagem é preciso que sejam desenvolvidas atividades que possibilitem a construção dos conhecimentos com a participação ativa dos interessados, levando em consideração a curiosidade através da motivação e orientação pela busca das respostas.

Segundo Gadéa e Dorn, 2011 (ref. 1),

“[...] se tem observado que a construção dos conceitos das crianças ocorre numa fase bastante precoce do seu desenvolvimento cognitivo [...] e que, portanto, as habilidades desenvolvidas a partir da observação controlada dos fenômenos, através de ações como observar, classificar, registrar eventos, desenvolver pequenas atividades com controle qualitativo, correlacionar, precisam ser trabalhadas nas crianças desde muito cedo.”

Ao compreender que o espaço escolar é um local de interação e conhecimento e que várias disciplinas, incluindo a de Ciências, podem motivar a curiosidade a partir de suas diversas abordagens sobre os fenômenos naturais, foi desenvolvido, com os alunos dos 6º e 7º anos do Ensino Fundamental, uma estratégia envolvendo como tema central: A Educação Ambiental a partir da construção de uma horta orgânica. Esse trabalho foi organizado pensando-se no conteúdo da série que aborda, durante as aulas de Ciências, os seguintes assuntos: terra, água, ar, seres vivos, principalmente para o 6º ano e as relações ecológicas, como eixo para o 7º ano. Esses assuntos quando trabalhados de forma prática proporcionam maior prazer na aquisição do conhecimento.

“[...] Ao participar de um projeto, os alunos estarão integrando os conhecimentos aprendidos às suas práticas, pois o aluno deixa de ser tão somente um aprendiz para se tornar um ser humano capaz de desenvolver uma atividade complexa e assim se apropria de um conhecimento cultural.” (ref. 5)

A partir da ideia proposta, foram executadas várias atividades práticas associadas ao conteúdo inerente às séries. Para o 6º ano estabelecemos a confecção de um “Caderno de Campo” onde todas as atividades deveriam ser anotadas como um diário. Esse material foi posteriormente utilizado para as conclusões finais do projeto pelos alunos. Para o 7º ano formamos o estudo das hortaliças e de pragas que atacam as mesmas, além da confecção das principais pragas de cada vegetal utilizando-se de material reciclado. Os alunos do 2º ano do Ensino Médio atuaram como monitores, auxiliando os alunos do Ensino Fundamental na manutenção da horta, na pesquisa sobre as características das espécies plantadas e na classificação das mesmas.

Com o objetivo de expor os resultados do projeto foram realizados eventos de caráter acadêmico no Campus em foco, na forma de Minicongressos ao final dos anos, 2014 e 2015, com a participação dos professores envolvidos além de convidados externos. Durante esses eventos foram expostos materiais produzidos pelos alunos durante o projeto. Os temas centrais dos dois Minicongressos foram escolhidos de acordo com a temática escolhida para o ano Internacional. Em 2014, Agricultura Familiar e 2015, Luz.

Corroborando para a prática pensada e executada para o projeto Plantão Verde encontra-se a visão de Hernández e Ventura que argumentam que:

“[...] para se desenvolver um projeto, deve-se partir de um tema ou problema de interesse do aluno para depois iniciar o processo de pesquisa.” (ref. 4).

No entanto, o professor não pode esquecer que:

“[...] ao escolher o tema, estar atento para que esse guarde uma relação com os conhecimentos formais trabalhados na escola, uma vez que os projetos são instrumentos de mediação entre os interesses de aprendizagem do educando e as tarefas e responsabilidades do professor.” (ref. 6)

“[...] O desenvolvimento de projetos como prática pedagógica visa envolver tanto os alunos quanto os professores, além de utilizar os recursos disponíveis. Com isso, colocamos o papel da escola não exclusivamente o de ensinar conteúdos e sim o de vincular a instrução com aprendizagem e preparar os alunos para um convívio responsável e atuante na sociedade.” (ref. 3).

Para uma mudança de fato de atitudes e conscientização é necessário pensar numa Educação Ambiental (EA) com seu caráter pluridisciplinar.

“O papel da escola nesse sentido é refletir sobre os problemas da comunidade, orientar seus alunos na busca de soluções para as dificuldades encontradas e implantar uma educação realmente voltada para o meio ambiente, auxiliando a sociedade a alcançar o ideal do desenvolvimento sustentável. Nesse sentido, o trabalho executado de forma interdisciplinar

tem por objetivos: uma interação real das disciplinas e ampla participação social. Essa estratégia ajuda a superar as visões isoladas de cada uma das áreas do conhecimento, colocando-as numa proposta global.” (ref. 8)

“Cabe à escola garantir situações em que os alunos possam pôr em prática sua capacidade de atuação.” [...] Temas da atualidade, em contínuo desenvolvimento, exigem uma permanente atualização; e fazê-lo junto com os alunos é uma excelente oportunidade para que eles vivenciem o desenvolvimento de procedimentos elementares de pesquisa e construam, na prática, formas de sistematização da informação, medidas, considerações quantitativas, apresentação e discussão de resultados etc. O papel dos professores como orientadores desse processo é de fundamental importância. Essa vivência permite aos alunos perceber que a construção e a produção dos conhecimentos são contínuas e que, para entender as questões ambientais, há necessidade de atualização constante.”(ref. 9)

Nesse contexto, objetivando a formação de um conhecimento sólido e amplo voltado para a construção de uma mentalidade focada na importância de práticas sustentáveis para a preservação do meio ambiente, incorporação e manutenção de hábitos saudáveis, preocupação com o espaço e com as relações interpessoais foi organizado o Projeto Interdisciplinar no *Campus* Humaitá II do Colégio Pedro II, escola situada na cidade do Rio de Janeiro e com uma longa história como Escola Pública Federal de prestígio nacional, devido a sua preocupação na inovação das formas de aprender sem, no entanto, perder o compromisso com a qualidade na formação dos seus alunos.

OBJETIVOS GERAIS

- Vincular os conteúdos trabalhados nas séries de forma prática ao conhecimento dos recursos naturais e como ajudar na sua preservação.
- Realização de trabalho interdisciplinar, para construção de uma tentativa de conscientização coletiva e a estimulação, dos alunos, para a percepção de que o conhecimento envolve a interligação dos diferentes saberes.
- Elaboração de diversos trabalhos pedagógicos com critérios bem estabelecidos e focados no amplo desenvolvimento dos alunos.
- Vivenciar a experiência de participar de uma feira de Ciências no formato de um Congresso (Minicongresso), com a participação de palestras e apresentação de trabalhos.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Motivar nos jovens uma visão crítica e inovadora a respeito dos temas científicos.
- Sensibilizar os estudantes para a importância do conhecimento científico e do seu papel na Sociedade.
- Promover ações autossustentáveis que possam ser incorporadas no dia a dia dos alunos.
- Motivar o interesse em participar de eventos acadêmicos que tragam novos conhecimentos e

aprendizagem mais ampla.

METODOLOGIA

O “Projeto Plantão Verde” é um projeto interdisciplinar (Ciências, Biologia, Geografia e Informática Educativa) que começou a ser executado com alunos do 6º e 7º anos do Ensino Fundamental, alunos do 2º ano do Ensino Médio e estagiários do curso de Biologia, em fase complementar na formação de professores.

Durante o projeto, foi realizado o cultivo de uma horta orgânica, dentro das dependências do próprio *Campus*, que conta com espaço próprio para essa finalidade. Concomitantemente a esse desenvolvimento, cumprindo a importante etapa da integração das disciplinas de Ciências e Geografia, que no 6º e 7º anos do Ensino Fundamental, possuem conteúdos muito próximos, os professores trabalharam conjuntamente as questões relativas ao conhecimento do espaço geográfico, tipos de solos, preparo dos terrenos, cuidados necessários ao bom desenvolvimento vegetal, e plantio de algumas espécies de hortaliças e pesquisa sobre pragas e alimentos transgênicos.

Segue abaixo algumas etapas executadas:

1. Iniciamos com o reconhecimento do espaço onde cultivaríamos a horta. Para isso os alunos fizeram medições do terreno e desenharam em uma cartolina os canteiros e intervalos seguindo uma escala métrica pré-estabelecida.
2. Foram feitas análises do solo com auxílio de lupas de aumento e testes de permeabilidade.
3. Construímos terrários em aquários de vidro, onde as crianças puderam observar o desenvolvimento dos vegetais, a manutenção do ecossistema, apesar de lacrado, o ciclo da água, etc.
4. Foram feitas pesquisas bibliográficas e análises das condições do nosso terreno e do tempo que dispúnhamos para a escolha das espécies que seriam plantadas.
5. Os alunos participaram de todas as etapas da preparação do terreno como: aeração, adubação, irrigação, preparo de composto orgânico, etc.
6. Algumas espécies foram inicialmente plantadas em sementeiras, cujo cuidado ficou sob responsabilidade do corpo discente.
7. Após o cultivo nos canteiros os educandos ficaram responsáveis pelos cuidados e anotação das observações, a cerca da horta, semanalmente no Caderno de Campo.
8. Trabalhamos a questão do acúmulo de lixo. Com esse intuito montamos uma composteira com os restos de folhas e cascas das frutas e legumes obtidas na cozinha da escola e organizamos a Gincana da Sucata. Na Gincana da Sucata as turmas, divididas em grupos, projetaram objetos utilizando

apenas materiais que seriam descartados. Os trabalhos foram analisados por todos e os campeões ganharam pontuação extra na atividade além de ficarem em exposição.

9. Confeção de modelos das principais pragas que atacam as espécies de hortaliças pesquisadas com material reciclado (papel, garrafas PET, rolhas etc).

Os alunos do 2º ano do Ensino Médio e também os estagiários de Biologia participaram como monitores, auxiliando durante as aulas práticas e no processo de pesquisa das espécies plantadas, que ocorreram tanto nos laboratórios de Ciências como no espaço dos canteiros, na organização e elaboração dos relatórios e pôsteres de apresentação dos trabalhos, como também no preparo de receitas com as espécies cultivadas.

DISCUSSÃO

Após dois anos de trabalho na horta, a finalização do trabalho na forma de Minicongressos, nos quais especialistas em Educação Ambiental, Biólogos, Engenheiros e Ecochefes vieram contemplar e complementar os trabalhos, foi enriquecedor para a escola e para o corpo discente e docente. Esses eventos aproximaram o espaço onde o conhecimento científico é construído do local onde ele é ensinado.

O trabalho nos canteiros fez com o que os alunos envolvidos adquirissem um cuidado especial com o espaço da escola. Isso foi facilmente percebido pelas inúmeras reclamações que eram trazidas, pelos integrantes do projeto, com relação à depredação do espaço por alunos de outras séries. O corpo discente se sentiu “proprietário” daquele espaço e responsável pelo cuidado do mesmo.

Percebemos que os alunos que participaram desse projeto adquiriram uma visão diferente em relação aos problemas pelos quais o planeta vem passando e perceberam, de forma mais prática, a sua participação no processo, além de terem tido a oportunidade de identificar de que forma podem contribuir para ajudar na construção de um planeta mais autossustentável. Identificaram também a necessidade da preservação dos espaços e que não é mais possível a manutenção da atual taxa de utilização e desgaste que a espécie humana vem provocando.

BIBLIOGRAFIA

GADÉA, S.J.S e DORN, R.C. Alfabetização Científica: Pensando na Aprendizagem de Ciências nas Séries Iniciais através de Atividades Experimentais– EXPERIÊNCIAS DE CIÊNCIAS – V 6(1). pp. 113-131, 2011.

AMARAL, C.L.C. e GUERRA, A. S. Utilizando a Pedagogia de Projetos para Despertar o Interesse

da Ciência em Alunos do Ensino Fundamental II – CIÊNCIA EM TELA – V 5(1) p.1, 2012.

ALMEIDA, M. E. B. Projeto: Uma nova cultura da aprendizagem, PUC/SP, Julho, 1999.
Disponível: <http://www.educacaopublica.rj.gov.br/biblioteca/educacao/0030.html/> Acesso em: 12/04/2014.

HERNÁNDEZ, F. e VENTURA, M. A. A Organização do Currículo por Projetos de trabalho: o conhecimento é um caleidoscópio. Porto Alegre: Artes Médicas, 5ª edição, 1998.

LEITE, L. H. A. Pedagogia de Projetos: Intervenção no presente, Presença Pedagógica, v.2 n.8 Março/abril 1996.

PACHECO, R. A. Ensinar Aprendendo: A Práxis Pedagógica do Ensino por Projetos no Ensino Fundamental. Revista PerCursos, V 8 (2), p. 22, 2007. Disponível: <www.pibidufupe.pro.br/arquivos/pacheco_ensino_projetos.pdf> Acesso: 25/03/2014

Participação da agricultura familiar no Brasil – Semana de Bioenergia, Global Bioenergy Partnership – GBEP, Brasília – EMBRAPA – março de 2013.

LEAL, MARIA DA CONCEIÇÃO DOS REIS. Inovação Curricular? Educadores para uma Sociedade Sustentável, Paco Editora, p. 29, 2013.

Parâmetros Curriculares Nacionais 5ª a 8ª Séries , Volume 10,3 – Temas Transversais - Meio Ambiente, Ministério da Educação, 2013, p. 187 e 188. Disponível: <http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=12657%3Aparametros-curriculares-nacionais-5o-a-8o-series&catid=195%3Aseb-educacao-basica&Itemid=859> Acesso em: 07/05/2014.

REPRESENTAÇÃO DE AMBIENTE NA ÓTICA DE ALUNOS DO 6º e 9º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL

Lucidia Fonseca SANTIAGO
Doutora em Biologia, Universidade Federal do Pará
lucisant@ufpa.br

Leila Suely Araújo BARRETO
Mestranda do Curso de Ciências e Meio Ambiente da UFPA
leilasuelyb@yahoo.com.br

Priscyla Cristinny Santiago da LUZ²⁰
Professora da Universidade do Estado do Pará
priscylaluz@gmail.com.br

RESUMO

O presente trabalho buscou investigar a representação de meio ambiente dos alunos de escolas públicas do município de Oriximiná. A pesquisa foi realizada pela aplicação de um questionário contendo perguntas sobre o tema investigado, os quais passaram pela análise de conteúdo (Bardin, 1977) e discutidos conforme as tipologias propostas por Sauv  (1992) e Reigota (2008). A pesquisa mostrou que os alunos investigados apresentam representa o de ambiente pouco elaborada e superficial, visto que a maioria das respostas mostrou que os alunos de modo geral reconhecem o ambiente como lugar para se viver e como natureza, não se integrando como parte deste ambiente. Este achado demonstra que temas sobre educa o ambiental são poucos trabalhados nas escolas e quando existem, tais atividades ainda não conseguem fazer o aluno perceber que   um sujeito histórico integrante do ambiente, que influencia e sofre influ ncia do meio em que vive.

Palavras - chaves: Meio ambiente, representa o, educa o ambiental.

RESUMEN

Este estudio tuvo como objetivo investigar la representación del entorno de los estudiantes de las escuelas públicas en el municipio de Oriximiná. La búsqueda se llevó a cabo mediante la aplicación de un cuestionario con preguntas sobre el tema investigado, que pasaron a través del análisis de contenido (Bardin , 1977) y analizados de acuerdo con la tipología propuesta por Sauv  (1992) y Reigota (2008). La investigación ha demostrado que los estudiantes investigados tienen poca representación de medio ambiente desarrollada y la superficie , ya que la mayoría de las respuestas mostraron que los estudiantes reconocen en general el medio ambiente como un lugar para vivir y cómo la naturaleza, al no estar integrado como parte de este entorno. Este hallazgo demuestra que los sujetos de la educación ambiental son pocos trabajado en las escuelas y cuando hay este tipo de actividades no pueden hacer que el estudiante se da cuenta de que es un miembro de sujeto histórico del medio ambiente, lo que influye y es influenciada por el ambiente en que viven.

²⁰ Doutoranda em Educa o em Ciências e Matemática pela UFMT

INTRODUÇÃO

Etimologia e representações de Meio Ambiente

A palavra ambiente, assim como “meio”, “meio ambiente”, “ambiental” e “natureza”, passou a fazer parte do vocabulário cotidiano e, frequentemente, é associada ou confundida com as palavras ou expressões, tais como ecologia, questão ambiental ou ecológica, ambientalismo e educação ambiental. Foi o biólogo Geoffroy Saint-Hilaire que, provavelmente, introduziu o uso da palavra *milien ambient* como “meio ambiente”, em 1835. Posteriormente, essa palavra foi retomada e empregada por Comte (ABBAGNANO, 1982).

O conceito ambiente não apresenta uma única definição, visto que por ser considerado um tema complexo, vem sendo constantemente discutido pela comunidade científica. No texto são apresentadas algumas definições sobre ambiente, apontadas na legislação ambiental e também por estudiosos desta área.

A lei Federal nº 6.938 de 31/08/81, prescreve a Política Nacional do Meio Ambiente, que atribui a expressão meio ambiente, “como um patrimônio público a ser necessariamente assegurado e protegido (art. 2, inciso I), e o define em seu art. 3, inciso I, como um conjunto de condições, leis, influências e interações de ordem física, química e biológica que permite, abriga e rege a vida em todas as suas formas”(GUERRA e CUNHA, 2004).

Carvalho (2004) afirma que quando nos referimos a meio ambiente, muito frequentemente, essa noção, evoca as ideias de “natureza”, “vida ecológica”, “vida selvagem”, “flora” e “fauna”, entretanto, o conceito de meio ambiente é muito mais amplo.

Custódio *apud* Luz (2003) acrescenta que meio ambiente “é o conjunto das condições naturais, sociais e culturais em que vive a pessoa humana e que são suscetíveis de influenciar sua existência”.

Para Victorino (2000), meio ambiente significa o planeta e todos os elementos que o compõem, físicos, químicos e biológicos, naturais e artificiais, orgânicos e inorgânicos, nos diversos níveis da evolução até o homem com suas formas de sociedade, onde a rede de inter-relações existentes entre esses elementos se encontra em estreita dependência e influência recíproca.

Reigota (1994) menciona uma série de definições sobre meio ambiente de alguns autores dentre elas podemos citar:

“(…) o que circunda um organismo, incluindo as plantas e os animais, com os quais ele interage”.

“O conjunto de fatores bióticos (os seres vivos) ou abióticos (físico-químicos) do habitat suscetíveis de efeitos diretos ou indiretos sobre os seres vivos e, compreende-se, sobre o homem”.

Para explorar estudos sobre o tema ambiente autores como Sauv  (2002) e Reigota (2008)

apresentam diferentes representações, não para fragmentar ou simplificar o assunto, mas para estudá-lo minuciosamente, a fim de construir tessituras necessárias para o entendimento complexo sobre esta temática, neste sentido são destacadas representações/tipologias de meio ambiente pelos respectivos autores:

Sauvé (2002) apresenta sete tipologias de Meio Ambiente:

1- O meio Ambiente – Natureza (para apreciar, para respeitar, para preservar). Lugar puro intocável pelo homem. É preciso reconstruir nosso sentimento de pertencer à natureza, a esse fluxo de vida de que participamos.

2- O meio Ambiente – Recurso (para gerir, para repartir). Não existe vida sem os ciclos de matéria e energia. Trata-se gerir sistemas de produção e utilização dos recursos comuns, tanto quanto sistemas de tratamento de resíduos e sobras.

3- O meio Ambiente – Problema (para prevenir, para resolver). Exige o desenvolvimento de habilidades de investigação crítica das realidades do meio em que vivemos e de diagnóstico de problemas que se apresentam. Trata-se de tomar consciência de que os problemas ambientais estão essencialmente associados a questões sócio-ambientais ligadas a jogos de interesse e de poder e a escolha de valores.

4- O meio Ambiente – Sistema (para compreender, para decidir melhor). Pode ser apreendido pelo exercício de pensamento sistêmico: mediante a análise dos componentes e das relações do meio ambiente como eco-sócio-sistema. Neste ponto é que a educação ecológica intervém de maneira fundamental, levando a que se aprenda a conhecer a respeito de toda a diversidade, a riqueza e a complexidade de seu próprio ambiente, a definir seu próprio “nicho” humano dentro do ecossistema global e, finalmente preenchê-lo adequadamente.

5- O meio Ambiente – Lugar em que se vive (para conhecer, para aprimorar). É o ambiente da vida cotidiana, na escola, em casa, no trabalho, etc. Podem surgir projetos de aprimoramento de modo a favorecer a interação social, o conforto, a segurança, a saúde, ou ainda o aspecto estético dos lugares. O lugar em que se vive é o primeiro caminho do desenvolvimento de uma responsabilidade ambiental, onde aprendemos a nos tornar guardiães, utilizadores e construtores responsáveis de “nossa casa”.

6- O meio Ambiente – Biosfera (onde viver junto e em longo prazo). Leva-nos a considerar a interdependência das realidades socioambientais em nível mundial. É o lugar da consciência planetária, a terra como uma matriz de vida.

7- O meio Ambiente – Projeto Comunitário (em que se empenhar ativamente). É um lugar de cooperação e de parceria para realizar as mudanças desejadas no seio de uma coletividade. É importante que se prenda a viver e a trabalhar em conjunto, em “comunidades de aprendizagem e de

prática”.

A autora ao dividir e classificar várias tipologias facilita o entendimento das representações sociais individuais, sequenciando-as para o melhor entendimento da questão ambiental. Apesar das diferentes tipologias propostas, o ambiente deve ser visto como forma cumulativa em todos os aspectos e não apenas como algo compartimentalizado.

Reigota (2008), em sua publicação sobre representações sociais de meio ambiente, afirma que o termo meio ambiente consiste em um lugar determinado ou percebido, onde os elementos naturais e sociais estão em relações dinâmicas e em interação, e que implicam em processo de criação cultural, tecnológica, histórica e social. Apresentando três tipos de representações de meio ambiente:

1- Naturalista (onde o homem é excluído do meio ambiente). Esta representação vê o meio ambiente como sinônimo de natureza (intocada) e de harmonia. Evidencia os aspectos naturais do meio ambiente, confundindo-se com conceitos ecológicos (*habitat*, nicho, ecossistema, etc.). Engloba os aspectos físico-químicos, a fauna e a flora, mas exclui o ser humano deste contexto. O homem é apenas um observador externo.

2- Globalizante (na qual o homem faz parte do meio ambiente). Esta representação evidencia as relações recíprocas entre natureza e sociedade. Caracteriza-se por destacar as interações complexas entre os aspectos sociais e naturais, como também os aspectos políticos, econômicos, filosóficos e culturais. O ser humano é compreendido enquanto ser social, vivendo em comunidades.

3- Antropocêntrica (na qual o homem surge como referencial único). Esta representação apresenta uma visão naturalista, o homem utiliza os recursos naturais para sua própria sobrevivência e reconhece a interdependência entre elementos bióticos e abióticos e a ação transformadora do homem sobre os sistemas naturais, alterando o equilíbrio ecológico.

A Educação Ambiental na Escola

Uma das formas mais promissoras de pensar a função educativa da escola é induzir ações concretas que possibilitem aos alunos a aquisição de conhecimentos, valores e a formação de atitudes sociais que sustentem sua progressiva inserção nas práticas sociais. Portanto, sabemos da importância de se educar, para que todos hajam de modo responsável, conservando o ambiente saudável no presente e para o futuro e, que com isto, exijam e respeitem os direitos próprios e os de toda comunidade (SILVA & CABRAL, 2004).

Com isso, é oportuno criar na escola espaços e projetos para a realização de ações voltadas para a educação ambiental, uma vez que, a ação humana faz da escola a fonte primeira de

conhecimento e o principal alicerce para a formação do indivíduo.

Para que os alunos construam a visão da globalidade das questões ambientais é necessário que cada profissional de ensino, mesmo especialista em determinada área do conhecimento, seja um dos agentes da interdisciplinaridade que o tema exige. A riqueza do trabalho será maior se os professores de todas as disciplinas discutirem e, apesar de todos os tipos de dificuldades, encontrarem elos para desenvolver um trabalho conjunto. Essa interdisciplinaridade pode ser buscada por meio de uma estruturação institucional da escola, ou da organização curricular, mas requer, necessariamente, a procura da superação da visão fragmentada do conhecimento pelos professores especialistas (BRASIL, 1998).

Segundo Victorino (2000), não basta repassar conhecimento, é preciso que aconteça um retorno do aprendido. Educar significa assumir e desenvolver valores da amizade, da solidariedade com as coisas inertes, com todas as criaturas vivas e com seus próprios semelhantes.

A expressão educação ambiental vem sendo, cada vez mais, utilizada em textos políticos e programas de educação. Uma dessas diferentes visões foi destacada por Carvalho (2004), que afirma que a educação ambiental é uma proposta educativa que nasce em um momento histórico de alta complexidade. Faz parte de uma tentativa de responder aos sinais de falência de todo um modo de vida, o qual já não sustenta as promessas de felicidade, afluência, progresso e desenvolvimento. A modernidade ocidental, da qual somos filhos, apostou todas as suas fichas em uma razão científica, objetiva e no otimismo tecnológico correspondente.

A Educação Ambiental na escola não deve e não pode ser apenas transmissora de conhecimentos das formas de preservação do ambiente, a escola precisa transformar as pessoas em indivíduos participantes de um processo transformador e levá-lo adiante, construindo projetos políticos pedagógicos de educação ambiental críticos que podem ser sintetizados na intenção de contribuir para as mudanças de valores e atitudes formando um sujeito ecológico capaz de identificar e problematizar as questões socioambientais e agir sobre elas.

Diante do exposto, a conhecer as representações de meio ambiente de alunos de 5ª e 8ª séries, através de um questionário aplicado aos alunos de quatro escolas da rede pública do município de Oriximiná, a fim de verificarmos a noção de meio ambiente que esses alunos possuem como eles entendem a preservação do ambiente em que vivem e se o nível de escolarização tem influencia no entendimento desses alunos sobre a questão ambiental.

Corroborando com as ideias de Reigota (2008), compreender as diferentes representações de ambiente deve colaborar para a busca de negociações e soluções problemas ambientais. Visto que, não se trata de conhecê-lo quantitativamente, mas qualitativamente melhor sobre as questões que um determinado grupo apresenta, pretende estudar ou atuar.

METODOLOGIA

A pesquisa foi desenvolvida com 138 alunos da 6º e do 9º ano do ensino fundamental de quatro escolas públicas do município de Oriximiná-Pa. Os alunos responderam a um questionário semi-estruturado. As representações dos alunos passaram pela análise de conteúdo segundo A investigação dos artigos selecionados foi baseada na análise de conteúdo (BARDIN, 1977), e ocorreu em três fases: (i) a *pré-análise*, (ii) a *exploração do material* e, (iii) o *tratamento dos resultados obtidos* e foram analisadas com bases nas representações de ambiente proposta por Sauv  (2002), apoiado por Reigota (1998). Para análises foram construídas quadro e tabelas, a fim de tornar as discussões claras e didáticas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As concep es dos alunos foram analisadas com bases nas representações de ambiente propostas por Sauv  (2002), apoiado por Reigota (1998), conforme mencionado anteriormente. As principais representações estão resumidas na Tabela 1.

Quadro 1: Resumo das Representações Tipológicas de Ambiente segundo Sauv  (2002).

| TIPOLOGIAS | DESCRI O |
|---|--|
| O ambiente como natureza (AN) | Caracteriza-se como lugar puro, onde o ser humano deve respeitar apreciar e preservar e assim enriquecer a qualidade do ser. |
| O ambiente como recurso (AR) | Caracteriza-se como recurso para gerir e repartir. Garantindo a qualidade de vida. |
| O ambiente como problema a ser resolvido (AP) |   o ambiente que está sendo degradado pela aço humana. |
| O ambiente como sistema (AS) | Caracteriza-se como exercício do pensamento sist mico, para compreender melhor mediante análises dos componentes e das rela es do meio ambiente. |
| O ambiente como lugar para se viver (AL) |   o caminho cotidiano, a escola, o local de trabalho, o lugar onde o ser humano se caracteriza pelos aspectos sócio-culturais e tecnológicos. |
| O ambiente como biosfera (AB) |   o ambiente interdependente dos seres vivos e seres inanimados que clama pela solidariedade humana. |
| O ambiente como projeto comunitário (APJ) |   o ambiente do cooperativismo. Onde o importante   viver e trabalhar em conjunto. |

Nas tabelas 2 e 3, podemos observar, quantitativamente, as representações dos alunos investigados sobre sua ótica de meio ambiente. Em sua opinião o que é meio ambiente?

Tabela 2: Frequência das respostas dos alunos do 6º. ano.

| RESPOSTAS | FREQÜÊNCIA |
|--------------------------------------|------------|
| Casa, cidade, escola e planeta Terra | 44% |
| Florestas, pássaros, animais e rios | 30% |
| Lugar sem poluição | 17% |
| Vida e biosfera | 09% |
| Total | 100% |

Tabela 3: Frequência das respostas dos alunos do 9º. Ano

| RESPOSTAS | FREQÜÊNCIA |
|---------------------------------------|------------|
| Casa, cidade, escola e planeta Terra. | 56% |
| Florestas, pássaros, animais e rios. | 25% |
| Lugar intocável pelo homem | 01% |
| Vida e biosfera | 10% |
| Lugar sem poluição | 08% |
| Total | 100% |

Categorizando segundo os autores adotados, foi possível identificar as representações de meio ambiente descritas pelos alunos, as quais serão apresentadas na tabela 4.

Tabela 4: Representações de meio ambiente dos alunos

| TIPOLOGIAS | % de alunos do | % de alunos do 9ª ano |
|---|----------------|--------------------------|
| Ambiente como natureza – NA | 30% | 26% |
| Ambiente como recurso – AR | 0% | 0% |
| Ambiente como problema a ser resolvido – AP | 17% | 08% |
| Ambiente como sistema – AS | 0% | 0% |
| Ambiente como lugar para se viver – AL | 44% | 56% |
| Ambiente como biosfera – AB | 09% | 10% |
| Ambiente como projeto comunitário – APJ | 0% | 0% |

Os dados apresentados na Tabela 4 acerca das representações propostas por Sauv  (2002) apontaram que dos alunos investigados, 44% do 6^o ano e 56% dos 9^o ano compreendem o meio ambiente como lugar para se viver (AL), isso sugere que os alunos percebem que os espaços casa, cidade, escola e planeta Terra constituem o ambiente.

Entretanto, essas representações apresentam limita es, visto que independentemente da série escolar, grande parte dos educandos representam o ambiente como natureza (26% e 30 %). Para Reigota (1994, 2008), alunos que apresentam esta compreensão, ainda possuem visão naturalista do ambiente. Esse resultado vai ao encontro do pensamento de Carvalho (2004), que afirma que essa visão “naturalizada” tende a ver a natureza como um mundo da ordem biológica, essencialmente boa, pacificada, equilibrada, estável em suas intera es ecossistêmicas, o qual segue vivendo como autônomo e independente da intera o do mundo cultural humano.

Algumas representa es dos alunos que se encaixam na visão naturalística são apresentadas a seguir:

“Eu acho que meio ambiente são os animais e a natureza” (6^o. ano).

“Em minha opinião meio ambiente   paisagem completa que conhecemos como a natureza, as Plantas, os animais...” (9^o. ano).”

Os dados mostram também que tanto os alunos do 6^o. Como os do 9^o ano, não relacionam o ambiente como recurso (AR), mesmo retirando dele elementos para sua existência, pois quer queira quer não, ele depende da existência de uma natureza rica, complexa e equilibrada em torno de si para que tenha um bom desenvolvimento.

Na compara o da porcentagem dos alunos que entendem o ambiente como um problema a ser resolvido (AP), observou-se que 17% dos alunos de 6^o. ano já têm essa compreensão e contra apenas 8% dos alunos de 9^o. Ano. Isso demonstra que os alunos que estão entrando no ensino fundamental conseguem relacionar o meio ambiente como eles o observam no seu cotidiano. Essa  tica   classificada por Reigota (1994; 2008), como antropoc trica uma vez que coloca o homem como principal predador da natureza, o que   claramente explícito nas seguintes respostas.

“  o lugar onde você mora, não devemos jogar lixo na rua e no mar. O meio ambiente foi Deus que deixou, mas o homem está destruindo o que ele não deve destruir”(6^o. ano).”

“Na minha opinião, o meio ambiente deve ser limpo sem polui o no ar e proteger as árvores e florestas da destrui o”(9^o. ano).”

A concep o de meio ambiente como sistema (AS), não foi observada nas respostas de nenhum dos alunos investigados, essa  tica do ambiente apreendido pelo pensamento sist mico, mediante análise dos componentes e das rela es do meio ambiente como “eco-sócio-sistema” envolve uma compreensão maior sobre as análises dos componentes e das rela es do meio

ambiente que nos envolve. Desta forma, acredita-se que os alunos ainda não tenham noção do que seja ambiente como sistema.

A concepção de meio ambiente como lugar para se viver (AL), foi descrito por 44% dos alunos do 6º. ano e 56% dos alunos de 9º. ano, sendo a mais frequente, por estar evidenciado o meio ambiente no qual convivem, como sua casa, escola, trabalho, etc.. De acordo com as tipologias de Sauv  (2002), estas representa es caracterizam o ambiente da vida cotidiana destes alunos, tais como: escola, casa, trabalho, lazer. Algumas dessas transcri es abaixo, se enquadram nessa  tica.

“Na minha opinião o meio ambiente   o lugar onde as pessoas vivem. Como a casa e a escola” (6º. ano)”.

“Meio ambiente   o meio em que vivemos, ou seja,   a nossa casa, escola, etc...;   a natureza e tudo aquilo que nos rodeiam” (9º. ano)

A representa o de meio ambiente como biosfera foi observada em 9% dos alunos de 6º ano e 10% dos alunos do 9º ano. De acordo com a autora, isto revela a interdependência das realidades socioambientais dos seres com o ambiente. Segundo Odum (1988), a biosfera constitui-se no maior sistema biológico e o que mais se aproxima da auto-suficiência. Inclui todos os organismos vivos da terra que interagem entre si e com o ambiente físico, a fim de manter um equilíbrio auto-ajustável.

De acordo com as representa es de Reigota (1994,2008), a concep o de meio ambiente como biosfera   vista como naturalista já que os alunos descrevem o meio ambiente com os seres que o compõem como veremos a seguir nas seguintes respostas.

“  a nossa vida porque e dele que vem o ar que respiramos e sem o meio ambiente não teria as árvores e sem elas não teriam aqueles deliciosos frutos que comemos(6. ano).”

“Meio ambiente   tudo aquilo que vive em nosso planeta sendo na terra ou na água como animais ou peixes e nós seres humanos principalmente porque nós fazemos parte dele também”.(9º. ano)”

As tipologias de meio ambiente como projeto comunitário (APJ), não foram descritas pelos alunos. Isto demonstra que os mesmos ainda não compreendem que os problemas ambientais exigem parcerias para sua resolu o conjunta, por parte da comunidade e do governo, que precisam trabalhar em parceria para o bem estar coletivo (Almeida, 1993). E segundo Sauv  (2002), está visão se caracteriza por ser o ambiente da coletividade humana, o lugar político, o centro da análise crítica que clama pela solidariedade, pela democracia e pelo envolvimento individual e coletivo para a participa o e a evolu o da comunidade.

CONCLUSÃO

Pesquisas recentes, divulgadas pelo ministério do meio ambiente, comprovam que cerca de 52% da popula o tem um certo conhecimento sobre o tema meio ambiente, relacionado

principalmente às temáticas água, matas, enfim, recursos naturais. A pesquisa também comprova que o cidadão brasileiro não tem um conceito concreto do que vem a ser o meio ambiente (Guerra & Cunha, 2004). Fato que fica confirmado no presente trabalho, em que chegamos à conclusão que a maioria dos alunos apresenta certo conhecimento empírico sobre meio ambiente, mas este ainda é superficial, pois relacionam o meio com o que veem/percebem ou com o lugar em que vivem.

Perante o contexto apontado, no qual os alunos têm um conhecimento superficial sobre as questões que diz respeito ao meio ambiente, faz-se necessário discutir a importância de se trabalhar a consciência ambiental desde o começo da escolarização. No sentido de possibilitar uma educação ambiental como espaço político pedagógico formador de opinião. Um espaço público de educação, por meio do qual, atores sociais possam se mobilizar pela defesa de seus direitos ambientais ou para denunciarem danos ambientais (ANDRADE, 1996).

Em nosso ponto de vista, essa conscientização necessita ser o mais precoce possível, pois só assim teremos no futuro, pessoas mais capazes de refletir e discutir os problemas ambientais da sua comunidade, pois sabemos que o processo de conscientização se dá em longo prazo.

No início da pesquisa, teorizou-se que os alunos do 9º. ano estariam com um conceito melhor elaborado sobre meio ambiente, mas o que se comprovou é que de modo geral, os alunos investigados apresentam visão muito superficial sobre o ambiente, seja alunos do 6º ou do 9º ano. O que, provavelmente, está relacionado ao poucos trabalhos desenvolvidos nas escolas referentes às questões ambientais.

Ao compararmos os dados obtidos no presente trabalho com um realizado com estudantes do ensino fundamental na cidade de Belém (LUZ, 2003), e os nossos resultados foram diferentes daqueles apontados no trabalho, pois a representação de ambiente como problema foi predominante naquela cidade. Os alunos citaram as queimadas, aquecimento global e a devastação da floresta amazônica. Este dado difere totalmente do obtido em nosso trabalho, isto é fácil de compreender, visto que, em nosso município a comunidade vive muito mais próxima à natureza e os problemas ambientais ainda são poucos ou são desconhecidos pela comunidade.

Acreditamos que com conteúdos ambientais permeando as disciplinas curriculares e contextualizadas com a realidade da comunidade, a escola ajudará o aluno a perceber a correlação entre os fatos e ter uma visão integrada do mundo em que vive. Para isso, a Educação Ambiental deve ser abordada de forma sistemática e transversal, em todos os níveis de ensino, assegurando a presença da dimensão ambiental de forma interdisciplinar no currículo.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, J.R. (ORG.) *Planejamento Ambiental: Caminho para participação popular e gestão*

ambiental para nosso futuro comum, uma necessidade, um desafio. Rio de Janeiro, Ed. Biblioteca Estácio de Sá, 176p, 1993.

ANDRADE, L, GERALDO, S.; PINTO, V. *Oficinas pedagógicas: Uma proposta Mudanças*. Petrópolis-RJ. Editora Vozes, 1996.

BARDIN, Laurence. *Análise de conteúdo*. Lisboa: Edição 70, 1977.

CARVALHO, I.C.M. *Educação Ambiental: A formação do Sujeito Ecológico*. São Paulo, Editora Cortez, 201 p. 2004.

GUERRA, A.J.T & CUNHA, S.B. *Impactos ambientais urbanos no Brasil*, 2ª. ed. Rio de Janeiro: Bertrand- Brasil, 416p. 2004.

ODUM, E. P. *Ecologia*. RJ, editora Guanabara Koogan, 304p. 1988.

BRASIL, Ministério da Educação, Parâmetros Curriculares nacionais. Temas Transversais, 5ª. a 8ª. séries. Secretaria de Educação Ambiental. Brasília. 1998.

REIGOTA, M. *O que é educação ambiental*. São Paulo, Brasiliense, 1994 – Coleção Primeiros Passos.

_____. *Meio ambiente e representação social*. São Paulo: Cortez, 2008.

LUZ, P.C.S da. *Concepções de meio ambiente dos alunos de 5ª. e 6ª. séries de uma escola da periferia de Belém*. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade federal do Pará. 51p. 2003.

SAUVÉ, L. *Courants d'intervention en education relative á l'environnement*. Module 5. Programme international d'études supérieures á distance en education relative á l'environnement. Université du Québec á Montreal : Collectif ERE- Francophonie, 2002.

SILVA, M.G.& CABRAL, M. C.R. *Educação Ambiental: abordagens teórico-conceitual e perspectivas práticas*. Belém-Pa. Cadernos de Alfabetização Científica - Eixo temático: Educação, arte e ciência, 2004.

VICTORINO, C.J. *Canibais da Natureza. Educação ambiental, limites e qualidade de vida*. Petrópolis-RJ. 102p, Editora vozes, 2000.

LA EDUCACIÓN AMBIENTAL: ¿AL FILO DE LA INCOHERENCIA?

Martha Angélica SEGURA JIMENEZ
Magister en Ciencias en Microbiología. Universidad Nacional de Colombia.
marthasegura@uan.edu.co

Claudia Bibiana ALFONSO CORTÉS
Magister en Educación. Universidad Pedagógica Nacional, Colombia.
guramita75@uan.edu.co

Alba Carolina MOLANO NIÑO
PhD. Educación Universidad Valladolid, España
carolamolano@gmail.com

RESUMEN

Este documento expone un resultado parcial de la investigación denominada “*Concepciones y prácticas sobre educación ambiental de los docentes de educación secundaria y media en colegios de Bogotá, Leticia y Quibdó: Implicaciones para los currículos de educación media en diferentes regiones del país*”. Obtenido de uno de los cuatro instrumentos usados en la investigación particularmente para las instituciones de la ciudad de Bogotá: el análisis de los planes de área de Ciencias Naturales y Educación Ambiental de instituciones educativas de la ciudad de Bogotá (Colombia). Con este instrumento se analiza la forma como los maestros conciben y desarrollan la Educación Ambiental en la asignatura en la cual se desempeñan. La metodología de investigación, se fundamenta en el estudio de caso, el instrumento empleado fue una matriz análisis, el cual se diseñó teniendo en cuenta cuatro categorías de análisis: finalidades de la educación ambiental, conocimientos (conceptuales, procedimentales y actitudinales) en educación ambiental, modelos de enseñanza y aprendizaje y finalidades, instrumentos y formas de evaluación en educación ambiental.

Palabras clave: Concepciones, educación ambiental, plan de área, corrientes

RESUMO

Este documento apresenta um resultado parcial da investigação chamada "Concepções e práticas de educação ambiental de professores do ensino secundário e ensino secundário em escolas em Bogotá, Leticia e Quibdo: Implicações para currículos do ensino secundário em diferentes regiões do país." Retirado de um dos quatro instrumentos utilizados nas instituições de pesquisa particularmente para a cidade de Bogotá: a análise da área de planos de Ciências Naturais e instituições de ensino ambiental da cidade de Bogotá (Colômbia) Educação. Com este instrumento como os professores conceber e projeto de educação ambiental no assunto em que trabalham é analisada. A metodologia da pesquisa é baseada no estudo de caso, o instrumento utilizado foi uma análise da matriz, que foi concebido tendo em conta quatro categorias de análise: objetivos da

educação ambiental, conhecimento (conceitual, procedimentais e atitudinais) em educação ambiental modelos de ensino e aprendizagem e objetivos, instrumentos e formas de avaliação em educação ambiental.

Palavras chaves: Concepções , educação ambiental, plano de área, correntes

INTRODUCCIÓN

Uno de los propósitos de la educación ambiental, es generar espacios de formación en los que se propicie una actitud crítica frente a lo que sucede el ambiente como resultado del modelo socio-económico actual. Sin embargo este propósito, presenta aun dificultades para su cumplimiento, en la medida que se mantienen prácticas que generan daños irreversibles en el entorno eco-sistémico,

Al respecto surgen preguntas, del porqué la situación mencionada es regularizada no se ha mitigado con el paso del tiempo. En esa medida los resultados parciales del proyecto de investigación “*Concepciones y prácticas sobre educación ambiental de los docentes de educación secundaria y media en colegios de Bogotá, Leticia y Quibdó: Implicaciones para los currículos de educación media en diferentes regiones del país*”, que se presentan en esta ponencia, aportan a la reflexión de estas y otras cuestiones, haciendo un descripción a partir de lo encontrado en los planes de área de Ciencias Naturales y Educación Ambiental, que nos permite a su vez dilucidar la forma como conciben y proyectan los maestros la educación ambiental. Es de aclarar que se presentan solamente los resultados obtenidos de los planes de estudio revisados de las instituciones educativas escolares públicas de un sector de la ciudad de Bogotá.

METODOLOGÍA

La metodología de la investigación, es un estudio de caso de tipo no experimental, que permite analizar los fenómenos como se dan en el contexto natural, “es una metodología que posibilita la explicación de fenómenos encontrados mediante métodos empíricos y análisis de variables de tipo cuantitativo y cualitativo, que bajo ciertas condiciones, vinculan causas con efectos” (Alfonso, Segura, & Molano, 2015). Se analizó los planes de área de las asignaturas del área de Ciencias Naturales y Educación Ambiental de secundaria y media de los colegios de un sector de Bogotá, Colombia. El estudio de caso permitirá aportar a la reflexión sobre la forma como se está orientando la formación ambiental en los jóvenes de la ciudad, la cual se encuentra condicionada por las concepciones de los maestros, las cuales se develan en los currículos actuales. (Molano Niño, 2013)

Para cumplir con el propósito de caracterizar las concepciones en el marco de la investigación, se emplearon dos instrumentos: la matriz de análisis contenido que permite analizar

los planes de área de los docentes y una entrevista semiestructurada, el aplicar dos instrumentos permite contrastar el discurso escrito y el verbal de los docentes, ambos instrumentos se analizan a la luz de las mismas unidades de análisis (Alfonso, Molano, y Segura, 2015).

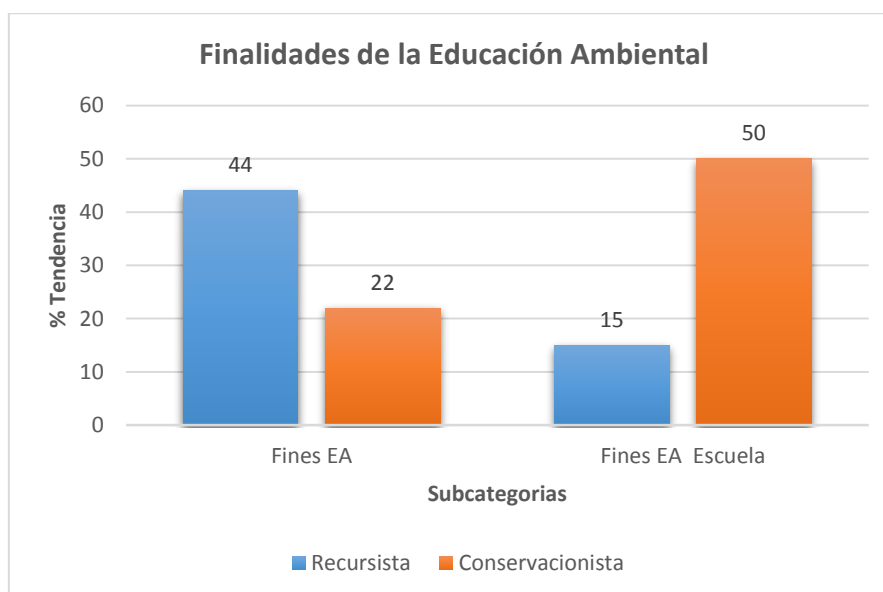
La matriz de análisis de contenido, se encuentra organizada por cuatro unidades de análisis las cuales son: Finalidades de la Educación Ambiental (EA), que a su vez se analiza a partir de dos subunidades: los fines de la EA, de manera general y en la escuela; Qué se enseña en EA, en el que se contempla las subunidades: conceptual, procedimental y actitudinal; Cómo se enseña, abordada desde la inserción en el currículo, escenarios e interdisciplinariedad; y la Evaluación de la EA, planteada desde la evidencia de logros, el impacto, los instrumentos y periodicidad de la evaluación.

Participaron seis colegios oficiales ubicados al sur de Bogotá en el sector urbano. Son públicos, con niveles de educación básica secundaria y media, mixtos, con poblaciones que superan los quinientos estudiantes. Los planes de área analizados corresponden a los grados sexto, octavo y décimo de las asignaturas en las que se consideran se aborda la educación ambiental, como la biología y la química y/o las ciencias naturales integradas.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

A continuación se presentan los resultados parciales de la información obtenida con el instrumento “plan de área”, que aporta elementos a la caracterización de las concepciones de los docentes Bogotá. De acuerdo a las cuatro categorías de análisis: finalidades de la educación ambiental, conocimientos (conceptuales, procedimentales y actitudinales) en educación ambiental, modelos de enseñanza y aprendizaje e instrumentos y formas de evaluación en educación ambiental. Para realizar al análisis se tomó de referencia las corrientes de EA, propuestas por (Sauvè, 2004).

Una vez analizados los planes de área de Ciencias Naturales y Educación Ambiental de los colegios públicos de Bogotá – Colombia, se observa que los fines de la Educación Ambiental en términos generales están en un mayor porcentaje en la tendencia recursista (44%) y en la conservacionista en un 22% y en el ámbito escolar se encuentran con un mayor porcentaje dentro de la tendencia conservacionista (50%) y en la recursista con un 15% (Ver gráfica N°1).

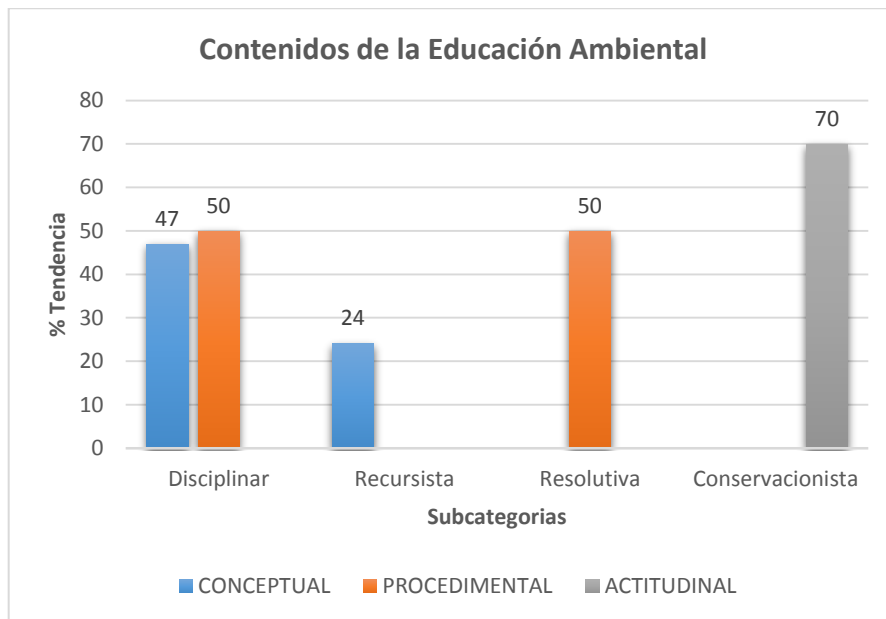


Grafica N°1. Finalidades de la Educación Ambiental

Según(Sauvè, 2004) estas corrientes agrupan las proposiciones centradas en la “conservación” de recursos, tanto en su calidad como en la cantidad. Cuando se habla de la conservación de la naturaleza, como de la biodiversidad, se trata de una naturaleza-recurso. La educación para la conservación del ambiente pone énfasis en el desarrollo de habilidades de gestión ambiental y ecocivismo. Todo modelo educativo es subsidiario del conjunto de normas y patrones de existencia implícitos y explícitos, del modelo histórico-cultural del que está enmarcado. De ahí que la educación como factor socio-cultural es el vehículo de la transmisión del conocimiento. Tiene como función analizar la estructura socio-cultural y política que afecta a la sociedad y a los ecosistemas, no es una práctica neutra, sino que representa una alternativa al problema socio – ambiental.(Martínez Castillo, 2007).

Ante la crisis del sistema de desarrollo convencional, la educación ambiental politizada constituye una alternativa a lograr una acción educativa encaminada a constituir a los individuos en sujetos de su propio destino, comprometidos con su sociedad y con la posibilidad de buscar soluciones para un desarrollo social y ambientalmente sustentable. Por lo anterior, es entendible que desde los fines planteados por la EA se busque desde la escuela reproducir las acciones individuales y colectivas necesarias para que los recursos perduren en el la Tierra y en el tiempo.

En cuanto a los contenidos conceptuales las corrientes predominantes son disciplinar (47%)y recursista (24%), en los contenidos procedimentales las corrientes fueron la disciplinar (50%) y resolutiva (50%) y en los contenidos actitudinales el 70% es conservacionista (Ver Grafica N°2).



Grafica N°2. Contenidos de la Educación Ambiental

En un intento de lectura horizontal de estos resultados se podría pensar que en la escuela Bogotana se hace un acento importante en los saberes disciplinares (física, química y biología) y su relación con la conservación y uso de los recursos naturales, esperando que los estudiantes evidencien sus logros de aprendizaje con procedimientos enfocados a la solución de problemas en construcciones colectivas y que además tengan una actitud altamente conservacionista.

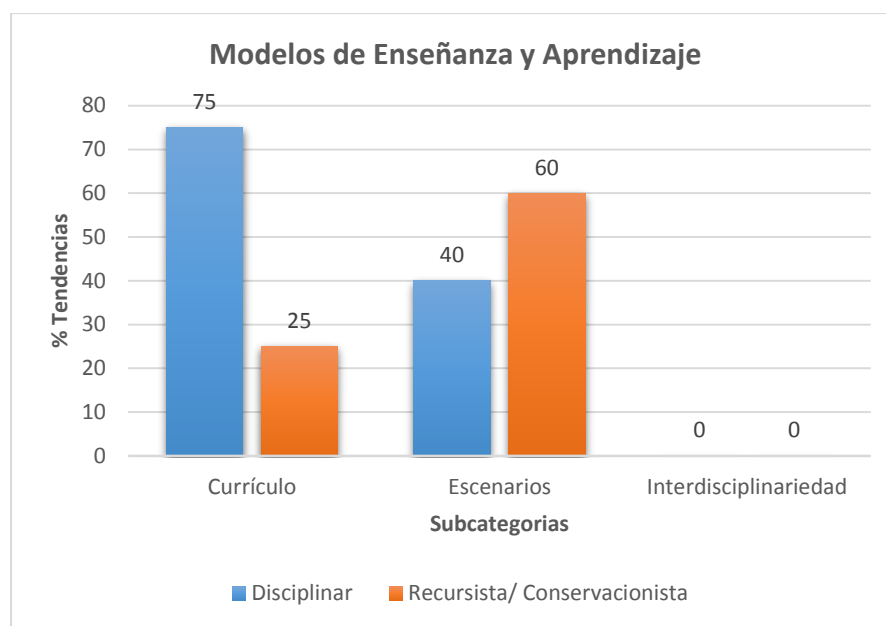
Desde hace más de 500 años el modelo de desarrollo de la cultura occidental se ha impuesto en la mayoría de regiones del planeta. Este modelo es expansivo y dominante y ha logrado avances científicos y tecnológicos muy importantes, pero su misma dinámica de funcionamiento ha depredado, alterado y destruido los ciclos ecosistémicos a tal punto que hoy día se ven problemáticas por el efecto invernadero, destrucción de la capa de ozono, de selvas tropicales e importantes fuentes de agua dulce así como el incremento acelerado y descontrolado de la polución y la sobrepoblación.

Ante esta situación, la cultura occidental ha dado una respuesta positivista, científica y muy racional para enfrentar la crisis que ella misma ha generado creando disciplinas científicas que traten de explicar las causas de los fenómenos y encuentren las salidas pedagógicas para “preparar” a los sujetos a enfrentar este reto.

Debe ser por esto que en los programas curriculares se han venido incluyendo asignaturas, objetivos y actividades que intenten detener o paliar la crisis socio-ambiental, sin embargo es válido preguntarse hasta donde es pertinente incluir discursos científicos conservadores que promueven valores y actitudes diametralmente opuestas y contradictorias a los principios filosóficos de la EA.

Las tendencias recursista/conservacionista y disciplinar (Ver Grafica N°3), evidenciadas en los modelos de enseñanza y aprendizaje de la EA, concuerdan tanto con los fines como con los

contenidos que se enseñan en el aula. Al analizar los planes de área, la forma como se incluye la EA, en el currículo de las instituciones educativas, se infiere que desde la asignatura de ciencias naturales, biología o química, en el PRAE (Proyectos Ambientales Educativos), dejando de lado la interdisciplinariedad como una opción posible en el abordaje de la EA. Los escenarios de abordaje de la EA, se limitan a los laboratorios, huertas escolares y en menor proporción salidas de campo y aulas ambientales (ecosistemas no intervenidos aledaños o inmersos en el perímetro urbano de Bogotá), donde se desarrollan talleres desde una tendencia conservacionista y disciplinar, donde primar saber sobre la calidad y cantidad de los mal llamados recursos naturales, dado que es un término que hace referencia a objetos que están a la disposición de los seres humanos y que su único valor es el económico (Noguera, 2004).



Gráfica N°3. Modelos de Enseñanza y Aprendizaje EA

Al igual que en los contenidos impartidos en las clases de EA, los modelos de enseñanza y aprendizaje de la EA, se encuentra permeados por un discurso científico positivista, sin embargo, se podría reconsiderar esta perspectiva de abordar la EA, si desde las instituciones educativas se abordara de manera contemporánea la educación científica, en la que se tiene en cuenta otros tipos de “saberes” válidos con los cuales se puede entrar en diálogo como lo expresa (Sauvé, 2010)

La idea misma de “ciencia” se encuentra finalmente confrontada con la de “saberes”. No son todos ellos de orden científico. La científicidad...no es el único modo de producción de los saberes válidos...

Desde esta perspectiva, los discursos que circulan en la escuela dejarían de ser diametralmente opuestos, generando así cabida a la inclusión de corrientes más recientes que resinificaría las formas de enseñanza y aprendizaje (Sauvé, 2010).

En relación con los fines de la evaluación en la EA, el saber prima sobre el hacer y el ser (como se evidencia en la gráfica N°4) dado que los docentes se centran en la evaluación como un medio para evidenciar los logros de aprendizaje propuestos, en términos de contenidos conceptuales. El impacto de la evaluación no se menciona en los planes de área y los instrumentos que se emplean con frecuencia son: construcción de textos, pruebas escritas y talleres, además, la evaluación se hace de manera permanente.



Grafica N°4. Grafica Evidencia de Logros

Nuevamente estos resultados, evidencian un discurso que corresponde a la forma tradicional, que aborda los saberes en la escuela, caracterizada por estar centrada en los contenidos y en las formas como el conocimiento está sujeto a transformaciones y en diálogo permanente con otros saberes como se concibe desde la educación científica contemporánea. Lo que permitiría su paso a la *“transformación hacia una educación participativa que pueda contribuir a cambios sociales y culturales”* (Dieleman & Juárez-Nájera, 2008) en la que una mirada crítica tenga su lugar en la escuela de manera permanente antes las situaciones socio ambientales que nos permean.

CONCLUSIONES

Los planes de área evidencian corrientes recursista/ conservacionista y disciplinar, que permiten abordar en la escuela conceptos fundamentales para el modelo económico colombiano, ya que se sensibiliza a la población sobre la importancia de “cuidar” los “recursos” naturales, dejando permear en dichas comunidades una fuerte intención de aprovechamiento individual de la naturaleza para las necesidades ilimitadas de los seres humanos. Postura liberal que dinamiza el desarrollismo desde el desarrollo sustentable.

Como respuesta occidental al deterioro ambiental se recurre a las disciplinas científicas para

intentar conocer las causas y proponer posibles soluciones al impacto del desarrollo tecnológico y científico. Por lo anterior, la escuela centra sus conceptos en la enseñanza de la biología, física y química y/o ciencias naturales integradas, dejando un poco de lado el ejercicio de desarrollar habilidades que permita en los estudiantes problematizar situaciones cotidianas con el fin de buscar las mismas soluciones de una manera crítica y reflexiva.

Los escenarios escolares predominantes en los cuales se desarrollan las actividades ambientales como laboratorios y aulas ambientales permiten a los estudiantes desarrollar habilidades específicas en el saber disciplinar, reduciendo la formación de posturas críticas y reflexivas alrededor de problemáticas ambientales locales que se pueden ver de manera colectiva.

Haciendo una lectura vertical de todos los aspectos evidenciados en los planes de área de los colegios del sur de Bogotá se encuentra una coherencia entre: para qué se enseña la EA, qué se enseña, cómo se enseña y los aspectos de la evaluación (qué, cómo y cuándo se evalúa). Dicha coherencia se soporta en que lo que se evalúa se centra en los contenidos conceptuales que se enseñan y los contenidos procedimentales y actitudinales apuntan a las finalidades conservacionistas y recursistas olvidando un poco los escenarios de participación y construcción colectiva así como la problematización de situaciones cotidianas, regionales y globales. Lamentablemente este tipo de prácticas pedagógicas en Educación Ambiental se oponen a lo que desde la política nacional de Educación Nacional se “espera”: “La Educación Ambiental en la reforma educativa, está concebida desde una visión sistémica del ambiente, desde la investigación pedagógica y didáctica para el tratamiento de problemas diagnóstico ambiental particular”, esto requiere de reflexiones holísticas que implican la interdisciplinariedad requerida para la construcción del conocimiento en contextos educativo-ambientales. Todo lo anterior con el fin de formar ciudadanos éticos y responsables en el manejo del ambiente.

Aunque los planes de área se elaboran a partir de las orientaciones dadas por los estándares curriculares propuestos por el Ministerio de Educación de Colombia, existe cierta autonomía para diseñarlos, en esa medida los planes de área reflejan en las formas que los docentes conciben la EA, indicando así entonces que las tendencias descritas en los anteriores párrafos develan dos aspectos preocupantes la posición política y económica del país como la mirada de los docentes sobre el ambiente, al respecto se espera que estas concepciones, sea solo una muestra y no una generalización de los docentes de la ciudad.

BIBLIOGRAFÍA

Alfonso, B., Segura, M., & Molano, C. (Octubre de 2015). Prácticas Docentes en Educación Ambiental en Bogotá, Quibdó y Leticia: Una mirada desde los estudiantes . Bogotá : Ponencia

VIII Encuentro Nacional de Experiencias en Enseñanza de la Biología y la Educación Ambiental, III Congreso Nacional de Investigación en Enseñanza de la Biología.

Dieleman, H., & Juárez-Nájera, M. (2008). ¿Cómo se puede diseñar educación para la sustentabilidad? *Revista Internacional de Contaminación Ambiental* , 131-147.

Martínez Castillo, R. (15 de DICIEMBRE de 2007). Aspectos políticos de la Educación Ambiental. 7(3). (U. d. rICA, Ed.) Costa Rica.

Molano Niño, A. c. (2013). Concepciones y prácticas en educación ambiental de los docentes en las universidades de Bogotá. Implicaciones para los currículos de las facultades de educación. Valladolid, España: Universidad de Valladolid.

Noguera, P. (2004). *El Reencantamiento del Mundo*. Bogotá : Universidad Nacional de Colombia.

Sauvé, L. (2004). Una cartografía de corrientes en Educación Ambiental. *Càtedra de investigaciòn de Canadà en Educaciòn Ambiental*. Quèbec.

Sauvé, L. (2010). Educación Científica y Educación Ambiental: un cruce fecundo. *Enseñanza de las Ciencias* , 5-18.

PROJETO RIO MAMANGUAPE FASE II CAPACITA EDUCADORES DA REDE PÚBLICA MUNICIPAL EM EDUCAÇÃO AMBIENTAL

Maria Zélia ARAÚJO²¹

Coordenadora em Educação Ambiental do Projeto Rio Mamanguape-Fase II
Zelinha_araujo@hotmail.com

Maria da Conceição JERÔNIMO²²

Professora e técnica da Coopacne em Ed. Ambiental do Proj. Rio Mamanguape, Lagoa Seca – PB
cecitajem@gmail.com

Maria José dos SANTOS

Engenheira e Coordenadora Geral do Projeto Rio Mamanguape-Fase II
coopacne@hotmail.com

RESUMO

O estudo sobre Projeto Rio Mamanguape Fase II Capacita Educadores da Rede Pública Municipal em Educação Ambiental teve como objetivo desenvolver atividades com educadores da rede pública municipal dos oito municípios da área de abrangência do Projeto Rio Mamanguape Fase II, fazendo o reuso de pet e outros materiais, transformando o que seria lixo em filtros artesanais e outros materiais educativos. Metodologicamente articulou-se com os secretários de educação o planejamento para a realização das capacitações e das oficinas, contando com a participação de 373 educadores no tema “Alimentação saudável também se aprende na Escola” e 407 em “Educação Ambiental: Água elemento essencial a vida”, com duração de 60 horas. Como resultados teve-se a participação de 780 educadores que trabalham com o ensino fundamental. Com as oficinas concluiu-se que foi proporcionado aos participantes a oportunidade de trabalhar o tema transversal meio ambiente, designado pelos Parâmetros Curriculares Nacionais, destacando-se as questões referentes a alimentação saudável e uso ou consumo de água potável de qualidade. As ações aconteceram de forma lúdica, à medida que puderam desenvolver o lado criativo no processo cognitivo do ensino/aprendizagem, construindo valores a respeito da preservação e conservação do meio ambiente ao tempo que se proporcionava qualidade de vida para os educandos e os demais sujeitos sociais que formam a comunidade acadêmica e a sociedade civil do entorno de cada uma das 160 escolas que se encontram nos municípios de Alagoa Nova, Areial, Esperança, Lagoa Seca, Matinhas, Montadas, Pocinhos e São Sebastião de Lagoa de Roça que compreendem a área de abrangência do Projeto e que envolvem mais de 15 mil alunos.

Palavras-chave: Educação ambiental; educadores; educandos; rede pública municipal; filtros artesanais.

²¹ Mestre em Sociologia, professora da Unesc Faculdades – FAC/CG e técnica da Coopacne

²² Mestranda em Educação Ambiental

ABSTRACT

The study on Rio Mamanguape Project Phase II Empowers Public Network Educators Municipal Environmental Education aimed to develop activities with educators municipal public of the eight municipalities of the Project Rio Mamanguape Phase II coverage area, making the pet reuse and other materials, turning what would be trash in handmade filters and other educational materials. Methodologically articulated with the education secretaries planning to carry out the training and workshops, with the participation of 373 educators on the theme "Healthy eating is also learned in school" and 407 on "Environmental Education: water essential to life "lasting 60 hours. As a result had the participation of 780 educators who work with elementary school. With the workshops concluded that was provided to the participants the opportunity to work the transverse theme environment, designated by the National Curriculum Parameters, highlighting the issues of healthy eating and use or consumode drinking water quality. The actions took place in a playful manner, as they were able to develop the creative side in the cognitive process of teaching / learning, building values concerning the preservation and conservation of the environment at the time it gave quality of life for students and other social subjects which form the academic community and civil society in the vicinity of each of the 160 schools which are in the cities of Alagoa Nova, Areal, Esperança, Lagoa Seca, Matinhas, Montadas, Pocinhos and São Sebastião de Lagoa de Roça comprising the area scope of the project and involving more than 15 thousand students.

Keywords: Environmental education; educators; students; municipal public; handmade filters.

INTRODUÇÃO

Ao argumentar sobre a presença do Projeto Rio Mamanguape no processo ensino/aprendizagem no tocante a Educação Ambiental nas Escolas de Rede Pública Municipal da área de abrangência do referido Projeto, vem-se destacar o tema transversal Meio Ambiente designado pelos Parâmetros Curriculares Nacionais, por considerar necessário este tipo de conhecimento na formação cidadã na vida em sociedade e para tanto parte-se da descrição breve sobre à Educação Ambiental em nível de mundo e Brasil. Para tanto, pode-se enfocar que a Educação Ambiental é uma temática que vem sendo tratada, a nível mundial desde 1945. Nesta época foram criadas as primeiras organizações internacionais dedicadas à proteção da natureza. No Brasil, tal temática foi inicialmente abordada em meados da década de 1980. Como Política Nacional, o tema da Educação Ambiental só veio a ser institucionalizada na forma da lei, em 1999, com a Lei nº. 9795/99, a qual foi sancionada pelo Decreto nº. 4281/02, em junho de 2002.

Neste processo argutivo da Educação Ambiental em fase da construção do conhecimento no ensino fundamental nas escolas que se encontram na área de abrangência do Projeto Rio Mamanguape Fase II compreendeu dois momentos, sendo no primeiro tratado a temática

“Alimentação saudável também se aprende na escola” e no segundo momento “Educação Ambiental: Água elemento essencial a vida” discutindo-se a importância da alimentação consumida pelos alunos levando-se em consideração que é a partir da alimentação que os alunos terão um excelente desenvolvimento cognitivo e, assim, o processo ensino/aprendizagem será de qualidade. Além da alimentação também buscou-se a discussão sobre o tema “Água” porque, além dela ser essencial a vida humana, animal e vegetal têm-se enfrentado uma grande escassez hídrica na região.

Nesse contexto buscou-se o desprezar da construção de valores nos educandos referentes ao cuidado com o meio ambiente partindo-se da escola, do seu entorno, dos manganiais ou corpos de água e do processo produtivo dos gêneros alimentícios que compõem a merenda escolar, destacando que a produção agrícola familiar pode ser revertida para as escolas, visto que 30% dos recursos que são designados para aquisição da merenda escolar que forma o cardápio da escola deve vir da produção agrícola familiar e essa deve ser de qualidade (sem a presença de agrotóxicos). Também nessa discussão salientou-se que tem gerado desperdício e lixo nas escolas com materiais orgânicos e não orgânicos os quais podem ter outras utilidades a medida que se faz a aplicação dos 5 R's, ou seja, pode-se repensar, reduzir, reutilizar, reciclar e recusar, cuidando do papel ofício e folha de caderno que é desperdiçado quando se utiliza apenas uma parte ou o anverso da folha. E, no tocante a alimentação o desperdício que vem das cascas das frutas e verduras que podem ser transformadas em humos para as hortas escolares.

Em se tratando do papel, segundo Michaelis (1998, p. 1544), o termo é de origem latina, sendo a expressão “papyru” usada para designar “substância constituída por elementos fibrosos de origem vegetal, os quais formam uma pasta que se faz secar sob a forma de folhas delgadas, para diversos fins: escrever, imprimir, embrulhar etc.” Já, Sacconi (2010, p. 1526), define papel como o “material fino e flexível, em forma de folhas, obtido de fibras vegetais reduzidas a pastas, principalmente madeira e bagaços de cana, usados na escrita, imprensa, desenhos, embalagens, etc.” e afirma que ele “é uma invenção chinesa”.

Ainda tratando da questão do papel, Araújo (2013) apud Rosa et al. (2005) argumentaram a respeito desse tipo de material afirmando que se pode ter o seu reuso ou recicla-lo, sendo esta uma forma particular do reaproveitamento de matérias-primas tais como: papel, plásticos, latas de alumínio e de aço, vidro, materiais orgânicos, entre outros. Entretanto, enfocaram que, em se tratando do papel, com a reciclagem ou reuso pode-se economizar cerca de 60% da matéria-prima e da energia para fazer o novo produto. Ainda frisaram que o papel é considerado o segundo tipo de lixo mais produzido no meio urbano. Ele abrange alguns aspectos relacionados à sua origem e produção, como o conceito de inesgotabilidade e os reflexos de comprometimento com o meio ambiente, destacando o potencial de poluição do solo e dos recursos hídricos no processo de

produção, os quais são tema de nossa discussão quando arguimos sobre alimentação saudável e água com qualidade para consumo humano.

Nessa discussão pode-se também somar a arguição de Ferraz (2014) que afirma que o Brasil é o quarto maior produtor de celulose do mundo, em conformidade com os dados apresentados pela Associação Brasileira de Celulose e Papel (Bracelpa). Já, Rosa et al.(2005), em sua arguição frisa que apenas 1% do lixo brasileiro passa por tratamento. Portanto se faz necessário trabalhar novos valores no ensino fundamental referentes aos cuidados com o meio ambiente na geração presente e proporcionar às gerações futuras, novos valores no tocante à preservação e conservação ambiental.

Além do papel também se trabalhou o polietileno tereftalato – ou PET que é o material utilizado para fazer as garrafas descartáveis, que surgiram em 1988 como opção leve e barata para substituição das garrafas de vidro, consideradas pesadas e de cara manutenção. De acordo com a Semar (2010) o Brasil produziu cerca de 3 bilhões de garrafas PET, sendo que elas 100% recicláveis. Entretanto o volume de reciclagem atualmente beira os 50%. Isso significa que na prática pelo menos 1 bilhão e meio de plástico não-biodegradável é descartado no meio ambiente por ano. Assim serão necessárias algumas centenas de anos para absorção na natureza.

De conformidade com Fernandes e Espinosa (2011, p. 1) eles afirmaram que o reuso e a reciclagem constituem-se numa “estratégia para o gerenciamento de substâncias residuais, e está relacionada à Produção Mais Limpa (PML), pois busca reduzir recursos e reutilizá-los no mesmo processo, seria oportunizar interações para alavancar com o compromisso ambiental”, e assim estaria reduzindo resíduos sólidos ou semissólido que são lançados no meio ambiente.

Segundo a Associação Brasileira de Normas Técnicas 10004, que define resíduos sólidos como resíduos nos estados sólido e semissólido, que resultam de atividades de origem industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e de varrição. Ficam incluídos nesta definição os lodos provenientes de sistemas de tratamento de água, aqueles gerados em equipamentos e instalações de controle de poluição, bem como determinados líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou corpos de água, ou exijam para isso soluções técnicas e economicamente inviáveis em face à melhor tecnologia disponível (ABNT, 10004, 2004, p.7).

Ampliando a discussão, vale salientar que no Plano Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS, 2011, p. 9) tem-se uma ampliação da definição de Resíduos Sólidos: material, substância, objeto ou bem descartado resultante de atividades humanas em sociedade, a cuja destinação final se procede, se propõe proceder ou se está obrigado a proceder, nos estados sólido ou semissólido, bem como gases contidos em recipientes e líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou em corpos d’água, ou exijam para isso soluções técnica ou

economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível.

Schalchet al. (2002, apud ABNT, 1987) afirmam que lixo é todo e qualquer resíduo sólido resultante das atividades humanas, consideradas pelos geradores como inúteis, indesejáveis ou descartáveis. Normalmente, apresenta-se sob o estado sólido, semissólido ou semilíquido, o que tem sido observado na quantidade de folhas de ofício ou de caderno que são consideradas lixo no interior das escolas, bem como todo material que é considerado lixo após a preparação da merenda escolar e que poderia ser transformado em humo visto que são cascas ou sobras de produtos de qualidade.

Neste artigo fez-se o enfoque do reuso do papel e do pet na realização de novos produtos, elaborados na forma artesanal por educadores e educandos do ensino fundamental da rede pública municipal da área de abrangência do Projeto Rio Mamanguape Fase II em suas escolas.

Para tanto, partiu-se da percepção descrita tendo como objetivo propor enquanto Projeto Rio Mamanguape desenvolver atividades com os educadores da Rede Pública Municipal dos oito municípios da área de abrangência do mesmo e esses repassarem, em sala de aula, para os educandos, através da realização de oficinas, despertando o lado lúdico da criança e do adolescente ao fazerem o reuso do papel e do pet, transformando o que seria lixo em objetos educativos.

METODOLOGIA

Metodologicamente na realização das capacitações e das oficinas com os educadores da rede pública municipal encontra-se inserido na tipologia exploratória, que, segundo Gil (2008) vem proporcionar maior familiaridade com o problema (explicitá-lo). Pode envolver levantamento bibliográfico e entrevistas com pessoas experientes no problema pesquisado. Geralmente, assume a forma de pesquisa bibliográfica e estudo de caso. Esse tipo de pesquisa apresenta uma tripla finalidade: desenvolver hipóteses, aumentar a familiaridade do pesquisador com o ambiente, fato ou fenômeno, para a realização de uma pesquisa futura mais precisa, ou modificar e clarificar conceitos e descrita, que de acordo com Appolinário (2004, p. 153): é a “Pesquisa na qual o pesquisador limita-se a descrever o fenômeno observado, sem inferir relações de causalidade entre as variáveis estudadas”.

No tocante a função de desenvolvimento sustentável referente ao cuidado da água para o consumo humano considerou-se como um dos meios para tal ação à construção de filtros artesanais e outras experiências para limpar e purificar a água de resíduos sólidos que podem contaminar os reservatórios de água em todos os municípios da área de abrangência do Projeto Rio Mamanguape Fase II (Alagoa Nova, Areal, Lagoa Seca, Esperança, Matinhas, Montadas, Pocinhos e São Sebastião de Lagoa de Roça).

Além da discussão sobre a questão ambiental, considerou-se importante tratar um pouco a respeito dos materiais considerados elementos básicos da oficina sobre a montagem do filtro artesanal para purificação da água para o consumo humano, enfocando para os participantes que o consumo da água de qualidade evita-se inúmeras doenças de veiculação hídrica.

Também fez-se um destaque que a água de qualidade deve estar presente no processo produtivo para que se tenha uma produção agrícola familiar com qualidade.

Diante de tais percepções é que se pode ter a qualidade da água a ser consumida e de como se podem envolver as famílias tanto on que concerne a produção agrícola familiar e também através da montagem do filtro artesanal é que se buscou trabalhar os resíduos sólidos orgânicos e não orgânicos que podem contaminar o solo, o ar e a água, mais precisamente matérias que conduzem os agentes químicos (herbicidas, inseticidas, raticidas, os quais são arrastados pela chuva, para os córregos e rios, podendo contaminar também os lençóis freáticos) e ou nos agentes patogênicos (microrganismos presentes nas fezes de animais e de humanos que contaminam a água, por exemplo, através de fossas mal construídas) que são liberados na natureza sem nenhum cuidado.

Para a execução das capacitações fez-se uma articulação, por telefone, seguida de uma visita a todos os secretários de educação dos municípios, para o planejamento das referidas capacitações arguindo sobre o local, dia, horário e a quantidade de educadores que deveriam participar.

A proposta foi de dois dias de atividades, com teoria e prática. O universo do trabalho compreendeu num total de 780 educadores entre as duas capacitações (2014 e 2015), superando o planejado. O material utilizado nas oficinas que iriam fazer o filtro artesanal compreendeu (Quadro 1):

Quadro 1. Material a ser utilizado nas oficinas:

| ITENS | |
|------------------|--------------------------|
| 5 Garrafas PET | Água sanitária |
| Lã | Filtro de café |
| Areia, | Uma colher |
| Brita fina | Semente de moringa |
| Brita grossa | Uma torneira plástica |
| Água de cisterna | Hipoclorito de sódio |
| Água de poço | Garrafão de água mineral |
| Água de barreiro | Estilete |

Fonte: Lista apresentada pelos capacitadores (2015).

Os materiais das oficinas foram doados pelo Projeto Rio Mamanguape Fase II, com exceção das garrafas pet's e as águas que iam ser utilizadas nas experiências de clareamento e de purificação.

Os locais das oficinas foram apresentados pelos secretários dos municípios, sendo sempre um espaço que pudesse acomodar a todos, bem como, realizar as experiências e montagem do filtro

artesanal com sucesso.

O processo de interação e integração entre os educadores deu-se através do processo dialogal, isto em dois momentos, a saber: no tocante a parte teórica dividiu-se os participantes em grupos e distribuíram-se textos para que eles discutissem os mesmos e compartilhassem com o plenário.

E, com relação à parte prática, a troca de saberes deu-se no momento da realização das experiências para clarear a água de barreiro, purificação das águas e na montagem do filtro artesanal proporcionando um momento de esclarecimentos sobre as dúvidas que cada um apresentava no tocante ao cuidado com a água, a saúde e o meio ambiente, visto que, no momento do repasse do conhecimento em sala de aula cada educadores iria ser o instrutor na nova elaboração dos filtros artesanais ou de outros tipos de oficinas que viessem executar com materiais orgânicos ou não orgânicos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na realização das capacitações e oficinas fez-se um trabalho artesanal com pet na realização dos filtros artesanais. E, com relação às garrafas pet's utilizou-se a 2 litros para fazer funis e barris para purificar a água e com os garrações de água mineral os filtros artesanais. No tocante ao pet ele foi reutilizado.

Ainda vale ressaltar que, no processo de construção do saber a respeito de como cuidar bem do meio ambiente com os educadores e, eles, por conseguinte, com os educandos, seguiu-se nas oficinas as instruções sobre a classificação dos resíduos sólidos recomendados na Resolução Conama 275 de 25 de abril de 2001 que faz a classificação dos recipientes que devem receber os resíduos sólidos descrevendo que o branco recebe os resíduos ambulatoriais e de serviços de saúde; o verde recebe vidro; preto recebe madeira; amarelo recebe metal; vermelho recebe plástico; azul recebe papel e papelão; marrom recebe os orgânicos; cinza recebe os resíduos sanitários geral não reciclável ou misturado, ou contaminado não passível de separação; laranja os resíduos perigosos e o roxo os radioativos.

Além da classificação sobre os recipientes, ainda seguiu-se a recomendação do Conama na Resolução 307/02 a qual descreve sobre o gerenciamento de resíduos sólidos da construção civil; notificação feita em virtude dos resíduos deixados na construção das cisternas de placas recebidas por pais de alguns dos educandos que participaram das oficinas para que eles percebessem que há uma preocupação com o cuidado com meio ambiente, isto de forma geral. Também se fez um enfoque sobre a Resolução Conama nº 358, de 29 de abril de 2005 que dispõem, respectivamente, sobre o gerenciamento interno e externo dos resíduos sólidos da Saúde (RSS), dentre outros para que os

participantes pudessem perceber a importância de se fazer o reuso do pet e do papel nas ações lúdicas da escola. Seguindo essa construção do saber também se fez uma discussão sobre a durabilidade de decomposição dos resíduos pela natureza enfocando que papel o é de 3 a 6 meses, a caixa de papelão, de no mínimo 6 meses e as garrafas pet's e de, no mínimo cem anos, segundo pesquisadores da Unifesp (PENSAMENTOVERDE, 2014).

Os educadores envolvidos na realização das oficinas deveriam ser representantes das várias escolas da rede pública municipal da área de abrangência do Projeto Rio Mamanguape. Esses sujeitos sociais após as capacitações deveriam replicar o conhecimento adquirido realizando novas oficinas em suas escolas.

Dessa forma poderia envolver não somente os educadores, mas também os de educandos e, assim, poderiam realizar uma ação que viesse contribuir na redução de resíduos sólidos considerados lixo por não se fazer um novo uso de materiais como pet e as cascas de frutas e verduras que já tinham apresentado uma utilidade no cotidiano da vida em sociedade.

As oficinas foram realizadas em cada um dos municípios, durante dois dias, com oito horas de atividades, isto de forma expositiva dialogal e reflexiva, tendo uma breve teoria para que se entendessem as questões arguidas nas duas capacitações, com o intervalo de uma hora para almoço. O total de horas das capacitações e oficinas compreenderam 120.

O conteúdo compreendeu uma breve exposição sobre as temáticas em apreço, destacando o papel e o pet, mostrando a importância do reuso dos mesmos e a contribuição que se poderia dar ao meio ambiente à medida que pet e papel não são levados aos lixões, preservando e conservando o meio ambiente ao tempo que proporcionaria o lado lúdico no processo ensino/aprendizagem. No tocante as cascas e sobras das frutas e verduras utilizadas na merenda escolar fez-se o demonstrativo de sua transformação e o bem estar que poderia ser devolvido ao meio ambiente quando da sua utilização de forma correta.

Das dezesseis oficinas realizadas com educadores os resultados serão apresentados através de duas tabelas. O demonstrativo dos dados quantitativos dos oito municípios irão mostrar o número de participantes que se envolveram nas capacitações. A realização e a replicação das oficinas nos municípios tiveram como fruto as culminâncias, as quais envolveram todas as escolas da área de abrangência do Projeto Rio Mamanguape Fase, cerca de 160 escolas, mais de 15 mil alunos, além dos professores, a comunidade acadêmica, pais dos alunos e a sociedade civil do entorno das escolas.

A identificação dos municípios, os dias de cada oficina, o local da realização das oficinas, o número de educadores participantes e o percentual, formando assim os dados quantitativos do artigo. Será feita a leitura interpretativa dos resultados, bem como a sua representatividade com

relação ao total de participantes (Tabela 1). Esses dados serão apresentados através de tabelas utilizando-se o Programa Microsoft Excel 2007.

Tabela 1 – Identificação dos municípios, data da capacitação, local, números de professores participantes da capacitação em “Projeto: Alimentação Saudável Também se Aprende na Escola” na rede pública municipal dos municípios da área de abrangência do Projeto Rio Mamanguape Fase II

| MUNICÍPIOS | DATA DA CAPACITAÇÃO | LOCAL DA CAPACITAÇÃO | NÚMERO DE PROFESSORES | PERCENTUAL (%) |
|-----------------------------------|---------------------|---|-----------------------|----------------|
| Pocinhos-PB | 01 e 02.08.2014 | Auditório da Secretaria de Educação | 57 | 15,3 |
| Lagoa Seca-PB | 13 e 14.08.2014 | Câmara Municipal | 53 | 14,2 |
| Montadas-PB | 11 e 22.08.2014 | EMEFEA | 48 | 12,9 |
| Esperança-PB | 18 e 19.09.2014 | Centro Paroquial | 58 | 15,5 |
| Alagoa Nova-PB | 16 e 17.07.2014 | Centro Artesanal Deputado Raimundo Asfora | 33 | 8,8 |
| Areial-PB | 24 e 25.07.2014 | CLUB CESMA | 64 | 17,2 |
| Matinhas-PB | 14 e 15.07.2014 | Auditório do PSF | 32 | 8,6 |
| São Sebastião de Lagoa de Roça-PB | 26 e 28.07.2014 | Escola Pedro da Costa | 28 | 7,5 |
| TOTAL | | | 373 | 100,0 |

Fonte: As autoras (2015).

Pode-se verificar que o município de Areial apresentou o maior número de participantes na capacitação(64) tendo um percentual de 17,2%; Esperança enviou 58 educadores representando 15,5%. Lagoa Seca enviou 58 educadores representando 14,2%. Alagoa Nova 8,8% dos participantes e Matinhas 8,6%. Já São Sebastião de Lagoa de Roça apresentou o menor número de educadores (28) com um percentual de 7,5% (Tabela 1).

Tabela 2 – Identificação dos municípios, data da capacitação, local, o local da realização das oficinas, números de professores participantes da capacitação em “Educação Ambiental: Água elemento essencial a vida” na rede pública municipal dos municípios da área de abrangência do Projeto Rio Mamanguape Fase II

| MUNICÍPIOS | DATA DA CAPACITAÇÃO | LOCAL DA CAPACITAÇÃO | NÚMERO DE PROFESSORES | PERCENTUAL (%) |
|-----------------------------------|---------------------|---|-----------------------|----------------|
| Pocinhos-PB | 04 e 05.05.2015 | Auditório da Secretaria de Educação | 70 | 17,2 |
| Lagoa Seca-PB | 17 e 20.04.2015 | Auditório da E.M. Frei Manfredo | 50 | 12,3 |
| Montadas-PB | 25 e 26.05.2014 | EMEFEA | 29 | 7,1 |
| Esperança-PB | 21 e 22.05.2015 | Centro Pastoral | 46 | 11,3 |
| Alagoa Nova-PB | 23 e 24.04.2015 | Centro Artesanal Deputado Raimundo Asfora | 33 | 8,1 |
| Areial-PB | 07 e 08.05.2015 | Escola municipal Francisco Apolinário | 65 | 16,0 |
| Matinhas-PB | 28 e 29.07.2014 | Auditório do PSF | 33 | 8,1 |
| São Sebastião de Lagoa de Roça-PB | 26 e 27.03.2015 | Salão Paroquial | 81 | 19,9 |
| Total | | | 407 | 100,0 |

Fonte: As autoras (2015).

Fazendo a leitura dos resultados da Tabela 2 verifica-se que o município de São Sebastião de Lagoa de Roça de 19,9%; Pcinhos teve uma participação de 17,2%; Areial de 16%; Lagoa Seca teve uma participação de 12,3% do número de professores capacitados, Esperança de 11,3%; Alagoa Nova de e Matinhas de 8,1% cada um deles e Montadas de 7,1% (Tabela 2).

As ações encontradas nas diversas escolas demonstram que os professores buscaram despertar, cada vez mais o lado lúdico que envolvem educandos e educadores. Também demonstrou o desenvolvimento cognitivo no processo ensino/aprendizagem através da confecção dos filtros artesanais e dos humos por serem ações educativas. Essas ações proporcionaram aos educandos da rede pública municipal dos oito municípios da área de abrangência do Projeto Rio Mamanguape a construir valores concernentes a preservação e conservação do meio ambiente.

As oficinas educativas vem sendo utilizadas nas disciplinas: Ciências, Português, História, Matemática, entre outras, por se perceber que tal atuação só tem a contribuir no processo ensino/aprendizagem.

A aplicabilidade das atividades geradas a partir das capacitações aos educadores dos oito municípios da área de abrangência do Projeto Rio Mamanguape Fase II acontecem de acordo com a prática realizada pelos educadores com a proposição não somente de gerar o lado lúdico no processo ensino/aprendizagem, mas proporcionar maior desempenho do lado cognitivo dos educandos.

Ainda pode-se frisar que as oficinas realizadas em sala de aula ou no patio das escolas tem contribuído para melhorar a avaliação e a redução do número de educandos que precisam atingir as notas dos bimestres, passando por média.

Pode-se também ressaltar que os educadores vêm construindo junto aos alunos valores no tocante a preservação e conservação do meio ambiente, de forma simples, mas ao mesmo tempo proporcionando uma ação prática no que se refere a sustentabilidade do meio ambiente, a medida que reduz os resíduos sólidos, que a princípio são tidos como lixo quando não se faz o seu reuso.

Os educadores se prontificaram em passar os conhecimentos adquiridos para os colegas que não participaram para que se tivesse nas escolas um processo unido quando da realização das culminâncias, visto que todos deveriam instruir os alunos, em sala de aula, no momento da realização das oficinas no processo de elaboração dos filtros artesanais ou na preparação dos humos a partir das cascas e restos das frutas e verduras.

De conformidade com Zanella (2001, p. 98 apud VYGOTSKI, 1998) ele descreveu que “todas as funções psicológicas superiores resultam da reconstrução pelo sujeito de uma atividade social partilhada” o que fora contemplado entre os participantes das oficinas, principalmente entre os educandos.

No tocante ao lado lúdico referente à construção do saber, segundo Ronca (1989, p. 27) “O movimento lúdico, simultaneamente, torna-se fonte prazerosa de conhecimento, pois nele a criança constrói classificações, elabora sequências lógicas, desenvolve o psicomotor e a afetividade e amplia conceitos das várias áreas da ciência”. Além de fonte prazerosa de conhecimento que o lúdico proporciona a criança, segundo Vigotsky (1989, p.84) ele afirmou que “as crianças formam estruturas mentais pelo uso de instrumentos e sinais. A brincadeira, a criação de situações imaginárias surge da tensão do indivíduo e a sociedade. O lúdico liberta a criança das amarras da realidade”.

Além dos resultados das oficinas, os capacitados (educadores) passariam a realização de uma prática nas escolas dos seus municípios e após essa ação ter-se-ia uma culminância, em cada município, para apresentação dos trabalhos realizados.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Considerando o que fora apresentado e reconhecendo as funções que podem ser executadas pelos educadores, em sala de aula, pode-se confirmar que a atuação dos capacitados após as capacitações realizaram um trabalho brilhante em suas escolas, o que resultou no envolvimento da maioria de todos os alunos da rede pública municipal, dos gestores, coordenadores pedagógicos, pais, e a sociedade civil do entorno das escolas, a ponto de se realizar 15 Semanas da Água entre os oito municípios da área de abrangência do Projeto Rio Mamanguape Fase II, trabalho os temas das duas capacitações, tendo a participação das 160 escolas presentes na área e mais de 15 mil alunos, que não somente ouviram, mas passaram a serem executores de ações que envolvem a preservação e conservação do meio ambiente

O referido projeto foi patrocinado pela Petrobras através do Programa Petrobras Ambiental, que apresenta uma história de mais de dez anos na região.

As oficinas além de levar os educadores à formação de um senso crítico mais aguçado no tocante a preservação e conservação do meio ambiente veio proporcionar aos educandos ações que envolvem o lado lúdico dos alunos contribuindo no desenvolvimento cognitivo deles à medida que os mesmos estavam produzindo os filtros artesanais.

Portanto, com a realização das oficinas envolvendo o pet e outros materiais foi proporcionado aos educadores à oportunidade de se trabalhar o tema transversal Meio Ambiente designado pelos Parâmetros Curriculares Nacionais de forma lúdica à medida que os educandos são envolvidos nas oficinas realizadas em sala de aula as quais puderam desenvolver o lado criativo dos alunos no processo cognitivo do ensino/aprendizagem construindo valores a respeito da preservação e conservação do meio ambiente não somente no espaço da escola, nos seus lares e no em entorno, mas também em suas comunidades, ao mesmo tempo em que brincavam construindo os filtros

artesanais e os humos para as hortas orgânicas ou outros objetos educativos. Também foi possível recomendar este tipo de atividade para ser executada no ensino fundamental não somente na área de abrangência do Projeto Rio Mamanguape Fase II, mas em todo país, por contribuir no melhor desempenho tanto dos educadores como dos educandos, elevando a auto-estima dos alunos e uma perspectiva de novos horizontes o que chega ao conhecimento dos interessados através das publicações realizadas em eventos a nível local, regional, nacional e internacional.

REFERÊNCIAS

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas. *ABNT NBR 10004/2004. RESÍDUOS SÓLIDOS - CLASSIFICAÇÃO*. Disponível em: <<http://docente.ifrn.edu.br/samueloliveira/disciplinas/quimica-ambiental/apostilas-e-outros-materiais/nbr-10004-2004-classificacao-de-residuos-solidos/view>>. Acesso em: 14 fev. 2016.

APPOLINÁRIO, F. *Dicionário de metodologia científica: um guia para a produção do conhecimento científico*. São Paulo: Atlas, 2004.

ARAÚJO, G. I. *Percepção dos alunos da Escola Estadual Antônio Guedes de Andrade sobre reciclagem de aparas*. Trabalho de Conclusão de Curso – Artigo Científico, apresentado ao Programa de Pós-Graduação Lato Sensu do Curso de Especialização em Geografia e Gestão Ambiental das Faculdades Integradas de Patos. Campina Grande-PB, 2013.

CONAMA. *Resolução nº 5, de 5 de agosto de 1993*. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/legislacao/CONAMA_RES_CONS_1993_005.pdf>. Acesso em: 03 fev. 2016.

_____. *Resolução nº 275 de 25 de abril de 2001*. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/legislacao/CONAMA_RES_CONS_2001_2755.pdf>. Acesso em: 03 fev. 2016.

_____. *Resolução nº 307 de 05 de julho de 2002*. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res02/res30702.html>>. Acesso em: 03 fev. 2016.

_____. *Resolução Conama nº 358, de 29 de abril de 2005*. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res02/res38505.html>>. Acesso em: 03 fev. 2016.

Decreto nº. 4281/02 de junho de 2002. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/2002/D4281.htm>. Acesso em: 30 jan. 2016.

Decreto nº 7.404, de 23 de dezembro de 2010. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/Decreto/D7404.htm>. Acesso em: 30 jan. 2016.

FERNANDES, S. C.; ESPINOSA, J. W. M. *Práticas de Engenharia em Laboratório de Reciclagem de Papel*. Universidade Federal de Goiás – Campus Catalão, 75704-020, Brasil. 15p

GIL, Antônio Carlos. *Como elaborar projetos de pesquisa*. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

LEI n. 9.795, de 27 de abril de 1999. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9795.htm>. Acesso em: 23 fev. 2016.

Lei 12.305, de 02 de agosto de 2010. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/112305.htm>. Acesso em: 23 fev. 2016.

MMA – Ministério Do Meio Ambiente. *Plano Nacional De Resíduos Sólidos* Versão pós Audiências e Consulta Pública para Conselhos Nacionais Brasília, fevereiro de 2012. Disponível em: <www.mma.gov.br/port/conama/reuniao/.../PNRS_consultaspublicas.pdf>. Acesso em: 14 fev. 2016.

PLANO NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/estruturas/253/_publicacao/253_publicacao02022012041757.pdf>. Acesso em: 20 fev. 2016.

ROSA, B. N. et al. *A importância da reciclagem do papel na melhoria da qualidade do meio ambiente*. XXV Encontro Nac. de Eng. de Produção – Porto Alegre, RS, Brasil, 29 out a 01 de nov. de 2005.

SCHALCH, V. et al. *Gestão e Gerenciamento de Resíduos Sólidos*. Disponível em: <http://www.mp.go.gov.br/portalweb/hp/9/docs/rsudoutrina_26.pdf>. Acesso em: 03 fev. 2016.

SEMAR - Secretaria Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos (2010). *REUSO E RECICLAGEM DE GARRAFA PET*. Disponível em: <<http://tecnocracia.com.br/reuso-e-reciclagem-da-garrafa-pet/>>. Acesso em: 23 fev. 2016.

ZANELLA, A. V. *Vygotsky: contexto, contribuições à psicologia e o conceito da zona de desenvolvimento proximal*. Itajaí: UNIVALÍ, 2001.

ABORDAGEM DIDÁTICA DA DEGRADAÇÃO AMBIENTAL NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO: UM ENFOQUE ECOSSISTÊMICO DIRECIONADO AO ENSINO TECNOLÓGICO

Lucila Karla Felix Lima de BRITO
Professora do Instituto Federal de Educação da Paraíba, IFPB, Princesa Isabel – PB
lucila.brito@ifpb.edu.br

José Aécio Alves BARBOSA
Professor da Secretaria de Educação de João Pessoa, SEDEC, João Pessoa – PB
Barbosa.joseaacioalves@gmail.com

Carlos Antônio Costa dos SANTOS
Professor da Universidade Federal de Campina Grande, UFCG, Campina Grande – PB
carlos.santos@ufcg.edu.br

RESUMO

Ecosistemas são unidades que contemplam tanto organismos vivos quanto o ambiente que os cerca, bem como as relações que se estabelecem mutuamente entre eles. A quebra do equilíbrio dinâmico de um ecossistema culmina em degradação ambiental, e para entender esse modelo de alteração faz-se necessária uma abordagem didática com enfoque ecossistêmico. O presente estudo objetivou analisar a aplicação desse enfoque em um cenário conhecido à estudantes do semiárido, bem como discutir a eficiência dessa aplicação. Os resultados demonstram a eficiência dessa metodologia, fazendo-se necessária sua aplicação em demais cenários para melhor avaliação.

Palavras-chave: Ecosistemas; Degradação; Semiárido.

ABSTRACT

Ecosystems are units which include both living organisms and the environment that surrounds them and the relationships that are mutually established between them. The breaking of the dynamic balance of an ecosystem culminates in environmental degradation, and to understand this model is necessary a didactic approach to ecosystem approach. This study aimed to analyze the application of this approach in a setting known to students of the semi-arid and discuss the efficiency of this application. The results demonstrate the effectiveness of this methodology, making necessary its application in other scenarios to better evaluation.

Key-words: Ecosystem; Degradation; Semiarid.

INTRODUÇÃO

A degradação ambiental coloca em risco as atividades e o bem-estar da humanidade. Odum (1988), em sua publicação clássica, alerta sobre o risco dessa degradação, uma vez a espécie humana é heterótrofa e fagotrófa, de modo que se localiza nas extremidades de complexas cadeias

alimentares e, assim, depende de processos ecossistêmicos para sua sobrevivência. O mesmo autor apresenta a definição de ecossistema com sendo:

“[...] qualquer unidade que abranja todos os organismos que funcionam em conjunto [...], numa dada área, interagindo como o ambiente físico de tal forma que um fluxo de energia produza estruturas bióticas claramente definidas e uma ciclagem de matérias entre as partes vivas e não-vivas [...]” ODUM, E. Ecologia. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1988. 9p.

Do ponto de vista ecossistêmico, a degradação ambiental pode ser definida como o processo de empobrecimento do capital natural (recursos e serviços ambientais), em vista ao uso acelerado pela humanidade (TYLER; SPOOLMAN, 2012). O entendimento do processo de degradação ambiental pode ser aumentado por meio do enfoque ecossistêmico. Este, de maneira geral, procura entender e avaliar como as pessoas usam e como isso afeta o funcionamento e a produtividade dos ecossistemas, visando esclarecer a dinâmica ambiental, bem como as relações entre o ambiente natural e o ambiente antrópico (PHILIPPI; SILVEIRA, 2004). Sendo possível, a partir de um enfoque ecossistêmico sobre a degradação ambiental, estabelecer um modelo didático para identificação das pressões antrópicas, dos componentes ecossistêmicos envolvidos, contribuindo para a conscientização sobre a problemática ambiental, sobretudo, em regiões de alta vulnerabilidade.

Esse é o caso do Semiárido Brasileiro (SAB), que abrange uma área de cerca de 900.000 km². O SAB abriga cerca de 28 milhões de pessoas (MOREIRA, 2006), as quais convivem com diversas manifestações de degradação ambiental, tais como a desertificação, a escassez de recursos hídricos e a erosão genética (LEAL et al., 2005). Para o enfrentamento desses problemas ambientais, faz-se necessária a capacitação de profissionais que atuam na área de meio ambiente para identificar a dinâmica ambiental e os vetores de desequilíbrio ecológico envolvidos em um processo de degradação ambiental.

Diante do exposto, este trabalho objetivou discutir a eficiência de uma metodologia didática com enfoque ecossistêmico para abordagem da temática da degradação ambiental no SAB junto a graduandos de um curso de Tecnologia em Gestão Ambiental.

MATERIAL E MÉTODOS

Caracterização da área de estudo

O município de Princesa Isabel está localizado na região Oeste do Estado da Paraíba, limitando-se a Oeste com São José da Princesa e Manaíra, a Norte Nova Olinda, Pedra Branca e Boa Ventura, a Leste Tavares e ao Sul com Flores em Pernambuco. Conforme dados de satélite processados pelo LAPIG (2015), entre os anos de 2000 e 2013, o regime pluviométrico foi irregular

com acumulado médio anual de 912,02mm/ano e mínima e máxima de 339,04 e 1.506,85 mm/ano, respectivamente. A **Erro! Fonte de referência não encontrada.** apresenta os indicadores socioeconômicos e ambientais gerais.

| | |
|----------------------------|-------------------------------|
| Localização geográfica | 37° 59' 34'' O 07° 44' 13'' S |
| Instalação* | 01/01/1939 |
| Área (Km ²)* | 367,975 |
| População* | 21.283 |
| Densidade demográfica* | 57,84 |
| IDH* | 0,606 |
| PIB per capita 2012 (R\$)* | 5.756,16 |
| Bioma* | Caatinga |
| Clima | BSh (Semiárido Quente) |

Fonte: IBGE (2010).

Tabela 2. Caracterização geral do município de Princesa Isabel (PB).

No dia 14 de outubro de 2015, um decreto estadual (Decreto N° 36.253) estabeleceu o município de Princesa Isabel como em situação de emergência, devido à estiagem (PARAÍBA, 2015).

Caracterização dos sujeitos

Os sujeitos de trabalho são discentes do 4º período do curso de Tecnologia em Gestão Ambiental do Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba – IFPB, campus Princesa Isabel, matriculados na disciplina de Gestão de Recursos Naturais. Todos os sujeitos se encontravam na faixa entre 18 e 25 anos e no município de Princesa Isabel (PB) ou em municípios adjacentes.

Abordagem metodológica

Este trabalho é uma pesquisa qualitativa e se utiliza da metodologia de estudo de caso, por meio de uma técnica de observação direta intensiva, a observação participante. Assim, o trabalho consistiu nas seguintes etapas: planejamento e elaboração de material didático, realização de atividade didática e avaliação da atividade didática. A análise da abordagem empregada consistiu no relato da experiência por parte do pesquisador de campo, bem como avaliação da aprendizagem dos discentes.

O trabalho foi conduzido na disciplina de Gestão de Recursos Naturais, na unidade de Conservação e Preservação, sobre o tema Conservação da Biodiversidade e assunto Degradação Ambiental. O assunto foi abordado em um período de 4 horas/aulas, corridas, sendo que, a última

hora/aula foi dedicada a apresentação de um documentário para fomentar uma discussão sobre o conflito entre abordagens de conservação.

No planejamento da atividade, esta foi subdividida em seis tópicos: definições legais, diferenças entre as abordagens conservacionistas e preservacionistas, evolução das estratégias de conservação, dinâmica ambiental, desequilíbrio ambiental e degradação ambiental.

Projeteu-se uma abordagem contextualizada, que adotasse um exemplo relacionado a conservação. Para isso, utilizou-se um modelo gráfico animado de sistema aberto, baseado em Odum (1988), para apresentar os conceitos de ambiente natural, ambiente antrópico, equilíbrio ambiental, desequilíbrio ambiental, degradação ambiental, resiliência e capacidade de suporte. A animação foi realizada com o uso de ferramentas de PowerPoint Microsoft®. Foi planejado o uso dos recursos didáticos de explanação oral e Aprendizagem Baseado em Problema (ABP). Cada etapa tomou cerca de 1,5 hora/aula. Tanto para a explanação oral quanto para o ABP foi planejado o subsídio por recurso multimídia (datashow). Com isso, pretendeu-se beneficiar a imersão do discente em um tema árido, em vista da abstração dos conceitos.

A atividade didática foi realizada no dia 09 de novembro de 2015, no turno noturno. Participaram cinco docentes. Os tópicos planejados foram abordados e o exemplo empregado correspondeu a Áreas de Preservação Permanente - APP, às margens do Rio Paraíba – PB (BRASIL, 2012). No ABP, foi dado um período de vinte minutos para que os discentes refletissem sobre os conceitos abordados e os empregassem para discutir exemplos de degradação ambiental ao nível local. Após esse período, cada aluno foi convidado a explicar o exemplo levantado, com base no modelo didático apresentado. Cada apresentação foi realizada por um período de cerca de vinte minutos. Toda a atividade foi subsidiada com equipamento multimídia.

A avaliação da atividade didática foi realizada após quinze dias. Nesta, foi aplicado um questionário dinâmico, a fim de identificar a apreensão dos discentes dos conceitos apresentados. Para isso, foi solicitado aos discentes que, individualmente, conceituassem os termos ambiente natural, ambiente antrópico, equilíbrio ambiental, desequilíbrio ambiental, degradação ambiental, resiliência e capacidade de suporte. Em seguida, foi solicitado que estes repassem suas definições, as quais foram redigidas na lousa e avaliadas coletivamente. Inicialmente, não foi revelado os autores de cada definição, porém, no decorrer do debate, os autores foram revelados.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Planejamento da atividade didática: a atividade didática visou esclarecer a importância de ações de preservação e conservação, sobretudo por meio do estabelecimento de áreas protegidas, a fim de evitar a perda da biodiversidade. Para isso, apresentou conceitos básicos relativos ao tema.

Ainda, a fim de enfatizar a necessidade de conservação de ecossistemas inteiros, por meio do estabelecido de áreas protegidas, procurou-se demonstrar o processo de degradação ambiental por meio de um modelo gráfico animado. Esse enfoque visou estimular o entendimento de que o homem é parte do ecossistema e, desse modo, dependente de seu equilíbrio (ODUM, 1988).

O modelo didático utilizado foi baseado no proposto por Odum (1913-2002), o qual, por sua vez, toma por base os trabalhos do biólogo Bertalanffy (1901-1972) e do físico Prigogine (1917-2003). Além de influenciar as Ciências Ambientais, os trabalhos desses autores têm influenciado diversos outros campos do conhecimento, como a informática e, conseqüentemente, a vida contemporânea. Conforme Bertalanffy (2009), um sistema aberto é aquele no qual há troca de matéria com o meio ambiente, cuja estabilidade se mantém com base na manutenção da distância da estabilidade física. Tal manutenção se dá pela ação de estruturas dissipativas, as quais excluem a desordem (calor) do sistema e, desse modo, emerge-se a organização, em oposição a segunda lei da termodinâmica (PRIGOGINE. GLANSDORFF, 1997). A estabilidade dos sistemas abertos é denominada de equilíbrio dinâmico. Nas Ciências Ambientais, o equilíbrio dinâmico corresponde ao equilíbrio ambiental (AUMOND et al., 2012). Esse estado de equilíbrio, entretanto, não é estanque, de modo que um ecossistema pode retornar a um estado de equilíbrio distinto a cada perturbação (HOLLING, apud ODUM, 1988). Essa capacidade de retorno a um estado de equilíbrio dinâmico, seja inicial ou não, é denominada de resiliência ou elasticidade (ODUM, 1988).

Outro conceito chave para o entendimento da degradação ambiental, sob o enfoque ecossistêmico, é o de capacidade de suporte. Odum (1988) conceituou a capacidade de suporte como a quantidade máxima de biomassa que pode ser sustentada em condições de altas taxas de respiração e baixa taxa de crescimento, observada em ecossistemas complexos. Tendo em vista que respiração se refere a queima de energia e, o crescimento, ao acúmulo de matéria, o autor extrapolou esse conceito para ecossistemas urbano-industriais e agroecossistemas. Assim, a biomassa, portanto, equivale às estruturas - tanto físicas como socioeconômicas, das cidades, indústrias e sistemas agrícolas.

A fim de ilustrar essas ideias, o modelo consiste em dois quadrados sobrepostos: um maior, com linhas hachuras e um menor, com linhas inteiras. Essa figura representa um sistema aberto. Associada a essa figura, foram dispostas setas, na direção de entrada (verde) e saída (vermelha) dos quadrados, além de uma seta que estabelece uma conexão com o próprio sistema (verde escura), a fim de representar o processo de retroalimentação que permite a organização do sistema aberto. Na ilustração, as entradas correspondem a energia, o que também ocorre em sistemas fechados, e matéria, o que ocorre apenas em sistemas abertos. Do mesmo modo, as saídas também correspondem à energia e matéria (Figura 1).

Com esse modelo gráfico, buscou-se ilustrar que os sistemas ambientais são sistemas abertos, os quais permanecem em equilíbrio dinâmico. Isso implicaria dizer que o equilíbrio ambiental é um equilíbrio dinâmico.



Figura 1. Representação de um sistema aberto e sua aplicação ao ambiente natural e ao ambiente antrópico.

A partir dessa noção, é discutida a dinâmica ambiental, por meio da interação entre o ambiente natural e o ambiente antrópico. Para isso, utilizou-se o mesmo modelo, acrescido de cilindros antes e depois da entrada e saída. Esses cilindros corresponderiam ao ambiente natural, enquanto que o quadrado corresponderia ao sistema antrópico. Para melhor ilustração dessa interação, o capital natural foi representado como o conteúdo dos cilindros. As setas permitiriam visualizar a interação entre esses ambientes. Cabe salientar que as saídas do ambiente antrópico são, também, dispostas no ambiente natural e, estas são energia e matéria na forma de resíduos. A fim de representar o equilíbrio ambiental, as setas de entrada e saída são apresentadas com uma dada espessura e é ilustrada uma seta, em verde, que demonstra a recuperação do ambiente natural ao estado inicial (ou próximo a este), após a disposição de resíduos no ambiente, ou seja, após a perturbação pelos processos do ambiente antrópico (Figura 2).

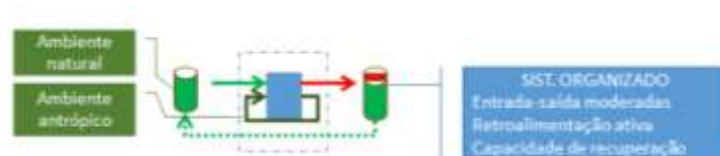


Figura 2. Representação das interações entre o ambiente natural e o ambiente antrópico.

A partir da ilustração da dinâmica ambiental, a ilustrar o processo de degradação ambiental. Para isso, empregou-se ferramentas para animação do modelo. Assim, fazendo-se uso do artifício de alteração na coloração das ilustrações dos ambientes natural e antrópico, do aumento da espessura das setas de entrada e saída, bem como por meio da redução gradativa da velocidade de aparecimento da seta de recuperação, foram demonstrados a redução na capacidade de resiliência e

na capacidade de suporte, tanto no meio natural como no meio antrópico (Figura 3).

A fim de estabelecer o enfoque ecossistêmico a degradação ambiental, correlacionou-se o processo gradativo de limitação da capacidade de resiliência com o processo de desequilíbrio ambiental que culminaria com a degradação ambiental, relacionada com a perda da capacidade de suporte de um ecossistema.

A fim de correlacionar o modelo a um exemplo real, utilizou-se uma área de APP. Uma ilustração com a representação do uso do solo respeitando-se os limites de APP exemplificou o estado de equilíbrio ambiental, no qual o uso do espaço (matéria) estabelecia fluxo de energia e ciclagem de materiais moderados no ambiente antrópico. Uma vez que a vegetação permite a recarga da água subterrânea e a estabilização do solo, a manutenção do componente biótico desse ecossistema contribui para preservação do capital natural adjacente, o curso d'água. Já o processo de desequilíbrio ambiental foi exemplificado pela remoção de parte da cobertura vegetal para destinação à atividade agrícola, o que aumentaria a velocidade da ciclagem de matéria, na forma de água.

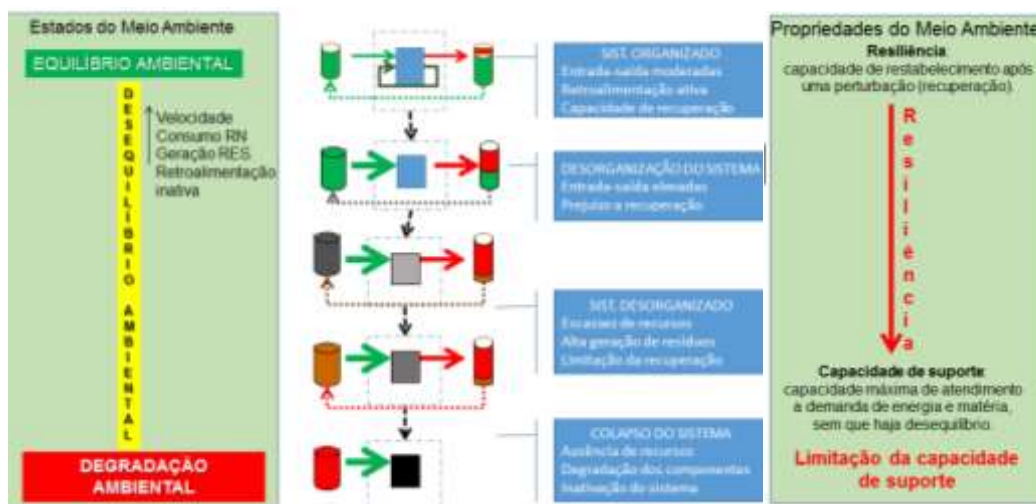


Figura 3. Representação do processo de degradação ambiental, redução da resiliência e transpasse da capacidade de suporte do ecossistema.

Com a permanência e/ou ampliação da área exposta à precipitação, ao longo do tempo, haveria o carregamento de sedimentos para o corpo d'água, além de outras perturbações. Por fim, a degradação ambiental é exemplificada pelo assoreamento do corpo d'água associado, em função do acúmulo de sedimentos provenientes da área cuja a cobertura vegetação foi removida. A partir do modelo, discutir-se-ia que essa degradação afetaria a capacidade de suporte, tanto do ambiente natural, como do ambiente antrópico, já que limita a vazão do corpo d'água e a disponibilidade de água para a atividade agrícola (Figura 4).



Figura 4. Representação do processo de degradação ambiental aplicado ao Rio Paraíba, com perda da mata ciliar e assoreamento por erosão das margens.

Realização da atividade didática: na realização da atividade didática, deu-se execução ao planejamento realizado, com a apresentação em Microsoft® Power Point, incluindo o uso do modelo didático. A fim de contribuir para a fixação e contextualização dos conceitos, esta, seguiu-se a atividade de ABP. Nesta, a partir do modelo, os alunos deveriam discutir o processo de degradação ambiental, com exemplos do semiárido, trazidos pelos próprios. A Tabela 3 apresenta os exemplos propostos.

| Degradação | Causa | Avaliação |
|--------------------------|---|---|
| Desertificação | Pecuária | O processo foi bem descrito e localizado no semiárido. |
| Redução de corpo d'água | Indústria, agricultura e abastecimento público e privado. | O processo foi bem descrito, com base em exemplo real e a discussão trouxe a interação de diversos fatores |
| Esgotamento de nascentes | Remoção de mata ciliar e urbanização | O processo foi bem descrito, embora o discente apresentasse sinais de nervosismo |
| Eutrofização | Construção de barragem de grande reservatório, para hidrelétrica. | O processo foi regularmente descrito, embora não tenha sido usado os conceitos trabalhados em aula, devido a ausência do aluno durante a explanação. Ainda, o exemplo foi retirado do bioma Amazônia. |
| Erosão de encostas | Agricultura | O processo foi bem descrito, utilizando exemplos locais e detalhando o papel da cobertura vegetal e os fatores que levam a escolha inadequada da área. |

Tabela 3. Resultado da atividade de ABP, com base no modelo didático discutido.

A partir desses exemplos, observa-se que, a exceção de um, os alunos conseguiram identificar o estado de equilíbrio ambiental, o processo de desequilíbrio e uma degradação

ambiental, a partir da problemática local. Os alunos foram estimulados a usar os conceitos de resiliência e capacidade de suporte em suas apresentações e, três deles demonstram uma apreensão satisfatória desses, em função da explanação oral apresentada. Entretanto, inicialmente, todos os alunos transpareceram o entendimento de que o equilíbrio ambiental seria equivalente ao ambiente natural. Isto é, os cenários apresentados como equilibrados ambientalmente excluía a presença de atividades humanas e, para que isso fosse percebido pelos discentes, era necessária a intervenção docente.

A partir dessa observação, é possível sugerir que a noção de meio ambiente equilibrado no grupo avaliado remonta a ideia de natureza intocada (TYLER; SPOOLMAN, 2012). Essa noção poderia influenciar na atuação profissional do grupo, o qual poderia ter dificuldade em conduzir a gestão ambiental em atividades humanas ou, ainda, de incluir comunidades humanas na gestão de áreas protegidas.

Avaliação da atividade didática: na atividade de avaliação da aprendizagem, participaram três dos cinco alunos que acompanharam a atividade didática. Destes, um definiu e correlacionou os conceitos de modo excelente ao discutido na atividade didática apresentada. Os demais apresentaram uma conceituação de modo suficiente, no tocante a recuperação dos conceitos trabalhados.

Segundo Sato, (2000), o processo educativo eficiente é aquele que se dá de forma permanente, e este, deve estar sempre ocorrendo num *continuum* do tempo e do espaço, configurando a chamada Educação Continuada. Nesse sentido, a abordagem ecossistêmica tem um papel preponderante na formação e moldagem de muitas percepções estudantis, inclusive nas percepções apropriadas versus às contraproducentes acerca do ambiente.

Em seu artigo 46, a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (BRASIL, 1996) prevê o dever de incentivar pesquisas e investigação científica, visando ao desenvolvimento da ciência e da tecnologia e da criação e difusão da cultura, e, desse modo, desenvolver o entendimento do homem e do meio em que vive. Desse modo, objetivou-se com esse trabalho fortalecer esse entendimento entre homem e ambiente, no intuito de, através da abordagem ambiental ecossistêmica, possibilitar a conservação no semiárido.

CONCLUSÕES

O modelo didático com enfoque ecossistêmico permitiu a visualização do fenômeno de degradação ambiental no grupo de alunos do curso de Tecnologia em Gestão Ambiental avaliado. No entanto, inicialmente, a ideia de que equilíbrio ambiental exclui a interação com o homem se apresentou hegemônica no grupo avaliado. Devido a temática da aula – conservação da

biodiversidade, a noção de que a humanidade é parte de um ecossistema e que este não se configura apenas no ambiente natural permite que seja considerada a participação de comunidades humanas na gestão de unidades de conservação.

Ainda, a avaliação da aprendizagem permitiu se observar que os conceitos trabalhados foram assimilados de modo suficiente, com destaque para um discente.

Por fim, os sujeitos foram capazes de utilizar o modelo para discutir fenômenos de degradação ambiental local, característicos do SAB, explorando a interação entre os componentes bióticos e abióticos destes. Entretanto, o número de sujeitos foi bastante reduzido. O mesmo modelo foi aplicado em outras turmas de ensino técnico e tecnológico, com rendimento similar, embora os conceitos tenham sido discutidos com a profundidade aplicável a cada nível de ensino e sob temáticas distintas. Assim, faz-se necessária avaliação do modelo didático proposto em outras turmas da disciplina de Gestão de Recursos Naturais, sob a temática de Conservação da Biodiversidade.

REFERÊNCIAS

AUMOND, J. J.; LOCH, C.; COMIN, J. J. Systemic approach and use of models for rehabilitation of degraded areas. *Rev. Árvore*, v.36, n.6, p. 1099-1118, 2012.

BERTALANFFY, L. V. Teoria geral dos sistemas. 5ed. Brasília: Petrópolis/Vozes, 2009.

BRASIL, Ministério da Educação e do Desporto. *Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional*. Brasília: MEC, 1996.

_____. Lei nº 12.651, 25 de maio de 2012. *Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa*. 2012. Disponível em: <<http://www.planalto.gov.br>>. Acesso em: 04 de novembro de 2013.

IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística) (2010). Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/cidadesat>>. Acesso em: 20 de Novembro de 2015.

LAPIG (Laboratório de Processamento de Imagens e Geoprocessamento da Universidade Federal de Goiás – UFG) (2015). Disponível em: <https://www.lapig.iesa.ufg.br/lapig/index.php/produtos/lapig-maps>. Acesso em: 20 de Dezembro de 2015.

LEAL, I. R.; SILVA, J. M. C.; TABARELLI, M.; LACHER Jr., T. E. Mudando o curso da conservação da biodiversidade na Caatinga do Nordeste do Brasil. *Megadiversidade*. v. 1, n. 1, p. 139-146, 2005.

- MOREIRA, E. *Agricultura familiar e desertificação*. João Pessoa: Editora Universitária/ UFPB, 2006.
- ODUM, E. *Ecologia*. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1988.
- PRIGOGINE, I.; GLANSDORFF, P. *Thermodynamic theory of structure, stability and fluctuations*. Nova York: Wiley/Petrópolis: Vozes, 1997.
- PARAÍBA – Diário Oficial Nº 15.956. *Decreto Nº 36.253 de 14 de outubro de 2015*. João Pessoa, 15 de Outubro de 2015.
- PHILIPPI, A.; SILVEIRA, V.F. *Curso de gestão ambiental*. São Paulo: Manole, 2004.
- SATO, M. *Formação em educação ambiental - da escola à comunidade*. In: COEA/MEC (org.) *Panorama da Educação Ambiental no Brasil*, Brasília: MEC, março de 2000, p. 5-13.
- TYLER, G.; SPOOLMAN, S.E. *Ecologia e sustentabilidade*. 6. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2012.

A PERCEPÇÃO DOS PROFESSORES SOBRE A PRÁTICA DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL NO IFSP

Vitória Pinheiro VANZELA²³
Bolsista CNPq nível médio
viitoriavanzela2807@gmail.com

Rômulo Orlando de Andrade FACCHINI²⁴
Bolsista CNPq nível médio
romulorlandospyder@gmail.com

Yara Maria Guisso de Andrade FACCHINI²⁵
Professora do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo -IFSP
yarafacchini@ifsp.edu.br

RESUMO

O presente estudo teve por objetivo verificar a percepção dos professores do IFSP em relação a Educação Ambiental (EA). Tratou-se de um estudo exploratório transversal de caráter retrospectivo, sendo realizado por meio da aplicação de um questionário online para coleta de dados sobre a percepção dos professores do IFSP em relação a EA em três Campi. O instrumento utilizado nesta pesquisa foi baseado na dissertação de mestrado de Machado (2007). O estudo demonstrou que apesar da maioria dos professores desconhecerem a lei que trata sobre a EA, estes afirmam que abordam assuntos relacionados ao meio ambiente nas disciplinas que ministram, concordando que o educador deve conscientizar o estudante em relação as questões ambientais, porem por falta de conhecimento específico estes professores se sentem inseguros e demonstram desejo de aprender mais sobre as questões ambientais.

Palavras-chave: Educação Ambiental, Percepção sobre Educação Ambiental, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo.

ABSTRACT

This study verify the perception of IFSP teachers in relation to environmental education . This was a cross-sectional exploratory study retrospective, the study was conducted by applying an online questionnaire to collect data on the perception of IFSP teachers in relation to EA in three Campi. The instrument used was based on the Axe Master's thesis (2007). The study showed that although most teachers desconhecerem the law that deals with the environmental education, they claim that address issues related to the environment in the subjects they teach, agreeing that the teacher must

²³ Estudante do Curso Técnico em Informática do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo –IFSP Campus São João da Boa Vista

²⁴ Estudante do Curso Técnico em Informática do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo –IFSP Campus São João da Boa Vista

²⁵ Orientadora, Mestra em Desenvolvimento Sustentável e Qualidade de Vida

educate the student regarding environmental issues, however for lack of expertise these teachers feel insecure and show desire to learn more about environmental issues.

Keywords: Environmental Education, Perception of Environmental Education, Federal Institute of Education, Science and Technology of São Paulo.

INTRODUÇÃO

Pode se observar que nos últimos tempos a dimensão ambiental se destacou na sociedade deixou de ser apenas preocupação de poucos, e passa a preocupar a todos. A educação ambiental (Lei 6.938/81) já está presente na maioria das escolas públicas e particulares do Brasil.

De acordo com a Lei Nº 9.795, de 27 de abril de 1999, que institui a Política Nacional de Educação Ambiental (EA), Art. 9º, a EA deve estar presente e ser desenvolvida no âmbito dos currículos das instituições de ensino público e privado, englobando a educação básica, superior, especial e profissional incluindo a educação para jovens e adultos.

O Art. 10º desta lei destaca que a EA será desenvolvida como uma prática educativa integrada em todos os níveis e modalidades do ensino formal, não devendo ser implantada como disciplina específica no currículo de ensino. Além disso, o Art. 11º afirma que a dimensão ambiental deve constar dos currículos de formação de professores, em todos os níveis e em todas as disciplinas, sendo que o parágrafo único deste artigo estabelece que os professores em atividade devem receber formação complementar em suas áreas de atuação, com o propósito de atender adequadamente ao cumprimento dos princípios e objetivos da Política Nacional de Educação Ambiental.

Assim a EA deve estar presente no currículo escolar como um tema que permeia todas as relações e atividades escolares, não como uma disciplina, tendo como objetivo inserir temas ambientais dentro das salas de aula no fazer diário. De acordo com o artigo 1º entende-se por educação ambiental o processo por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial a sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade (ANDRADE, 2001).

Para RUSCHEINSKI (2002), “ a EA como crítica social acalenta sonhos que contrapõem uma sociedade de controle e repressão à liberdade, de participação para consolidar cidadania e sujeitos sociais capazes de tomar decisões”.

Desta forma, a EA pode ser entendida como um processo participativo, combinado ao exercício da cidadania, onde o aluno assume o papel de elemento central do processo de ensino/aprendizagem, sendo preparado como agente transformador através do desenvolvimento de

habilidades e da formação de atitudes, ou através de uma conduta ética dentro da temática da EA para participar do diagnóstico de problemas ambientais buscando as suas soluções.

Domingues et al (2011) elencaram que o processo pedagógico da EA deve se organizar conforme os itens descritos abaixo:

- Ter como base o pensamento crítico e inovador, promovendo a transformação e a construção da sociedade;
- Ser individual e coletiva, com propósito de formar cidadãos com consciência local e planetária, respeitando a autodeterminação dos povos e a soberania das nações;
- Envolver uma perspectiva holística, enfocando a relação entre o ser humano, a natureza e o universo de forma interdisciplinar;
- Estimular a solidariedade, a igualdade e o respeito aos direitos humanos, valendo-se da estratégia democrática e interação entre as culturas;
- Integrar conhecimentos, aptidões, valores, atitudes e ações;
- Converter cada oportunidade em experiências educativas das sociedades sustentáveis;
- Ajudar a desenvolver uma consciência ética sobre todas as formas de vida com as quais compartilhamos este planeta, respeitar seus ciclos vitais e impor limites à exploração dessas formas de vida pelos seres humanos (DOMINGUES et al, 2011, p 569).

Rodrigues (2001), estabelece uma relação entre educação e cidadania, ressaltando a importância de se demonstrar a opção do modelo de sociedade e de organização social, de identidades históricas e de projetos de futuro onde a cidadania é valorizada.

A temática ambiental deve ser amplamente discutida, trazendo para sala de aula o pensamento crítico, o desenvolvimento da cidadania e conhecimento sobre os direitos e deveres do cidadão, para a construção do saber ambiental e do senso crítico, para que o aluno compreenda o meio em que vive e sua influência sobre o mesmo, tomando consciência de suas ações.

A oportunidade de participação da comunidade nas atividades propostas que pode contribuir para o seu empoderamento (DA-SILVA-ROSA, 2015). Da-Silva-Rosa (2015) conclui que a EA colaborou para a construção da cidadania a partir da compreensão da situação de risco em que vivem populações vulnerabilizadas historicamente pelo processo de desenvolvimento, a partir de dois projetos de educação ambiental em áreas de risco do país, que discute a vulnerabilidade socioambiental como processo de construção historicamente estabelecido o qual contribui para a consolidação da injustiça ambiental em áreas urbanas de grandes metrópoles brasileiras.

As contribuições da EA são diversas em vários níveis de formação escolar e não escolar, ela pode abrir possibilidades para mobilização de ações articuladas em áreas distintas, por isso não pode ser entendida como uma ação local, isolada e disciplinar. Neste sentido, este estudo mostra a percepção dos professores do IFSP em relação a EA.

ASPECTOS METODOLÓGICOS

Tratou-se de um estudo exploratório transversal de caráter retrospectivo. O estudo foi realizado por meio da aplicação de um questionário *online* para coleta de dados sobre a percepção dos professores do IFSP em relação a EA em três Campi. O instrumento utilizado nesta pesquisa foi

baseado na dissertação de mestrado de Machado (2007), contendo perguntas referentes ao perfil do professor e perguntas referentes a EA, sendo que 12 perguntas seguiram a Escala de Likert, com escala de resposta de 1 a 4, sendo 1 Discordo Plenamente, 2 Discordo, 3 Concordo e 4 Concordo Plenamente. A escala de Likert se baseia na premissa de que a atitude geral se remete às crenças sobre o objeto da atitude, à força que mantém essas crenças e aos valores ligados ao objeto, permitindo obter informações sobre o nível dos sentimentos dos respondentes, dando um maior grau de liberdade à eles, não se restringindo simplesmente à concordo ou discordo. Neste trabalho foi utilizada parte desta coleta de dados realizada em dezembro de 2015.

A amostra consistiu 39 professores atuantes em cursos técnicos, de graduação e pós-graduação do IFSP. Esta pesquisa faz parte do trabalho de Iniciação Científica de nível médio intitulado “Um estudo diagnóstico da Educação Ambiental no IFSP”, financiado pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com os dados tabulados, foi possível observar que o grupo estudado apresenta uma faixa etária variada, sendo que 28,2% estão na faixa etária de 20 a 30 anos, 41% possuem de 31 a 40 anos, 25% tem de 41 a 50 anos e somente 5,1% possuem mais de 50 anos.

Em relação ao gênero, 38,5% são do sexo feminino e 61,5% são do sexo masculino; sendo, 28,2% solteiros, 67,7% casados e 5,1% moram com o companheiro.

Sobre o nível de formação 66,7% possuem especialização, 71,8% possuem mestrado e 15,4% possuem doutorado.

Os professores também apontaram que estão na profissão de docente em média 10 ($\pm 6,8$) anos.

Em relação a percepção sobre a EA, 69,2% afirmaram que desconhecem a Lei nº 9.795/99 que trata da Educação Ambiental. O que exige atenção, pois apesar da titulação e a maioria possuir mestrado, a falta de conhecimento da lei retira a possibilidade de trabalhos relevantes para um processo educativo que venha desenvolver um olhar ambiental sobre cada uma das disciplinas do currículo escolar. Além disso, a lei torna obrigatória a prática da EA em sala de aula.

Para Adams (2012) existe uma lacuna no que tange ao conhecimento dos professores da lei e diretrizes da EA e que sem o conhecimento dos documentos e informações referentes a EA, esta continuará a ser trabalhada de forma fragmentada e limitada a temas como a separação de lixo, desastres ambientais e outros e lembrada somente nas comemorações de datas como Dia da Água, Dia da Terra, Dia do Índio, Dia do Meio Ambiente. A autora sugere a promoção de um minicurso para professores de diferentes níveis do ensino para vivenciarem estes importantes

documentos que legitimam a Educação Ambiental no Brasil.

O quadro 1 apresenta, em números absolutos, as respostas dadas pelos professores relativas à percepção em relação a EA.

Quadro 1– Percepção dos professores em relação a EA.

| Percepção sobre a EA | D | DP | C | CP |
|--|----|----|----|----|
| 1) A Educação Ambiental deve ser trabalhada. em todas as disciplinas. | 3 | 9 | 13 | 14 |
| 2) Abordo assuntos relacionados ao meio ambiente/sustentabilidade / educação ambiental em sala de aula. | 3 | 6 | 21 | 9 |
| 3) Acredito que a Educação Ambiental deve ser trabalhada apenas nas disciplinas de Biologia, Geografia e Ciências. | 17 | 16 | 4 | 2 |
| 4) Mantenho-me informado sobre as notícias relacionadas ao meio ambiente. | 1 | 6 | 14 | 18 |
| 5) O educador tem um papel importante na conscientização da comunidade em relação ao meio ambiente. | 0 | 0 | 14 | 27 |
| 6) Desenvolvo ações voltadas para o meio ambiente/ Educação ambiental fora da sala de aula. | 7 | 12 | 17 | 3 |
| 7) Gostaria de aprender mais sobre os temas relacionados ao meio ambiente e sustentabilidade. | 1 | 1 | 20 | 17 |
| 8) Existe espaço/projetos para trabalhar a Educação Ambiental no Campus onde atuo. | 7 | 10 | 15 | 7 |
| 9) Gostaria de trabalhar com projetos voltados para a Educação Ambiental no IFSP. | 5 | 7 | 15 | 12 |
| 10) Não me sinto seguro em trabalhar com Educação Ambiental por não ter formação específica nesta área. | 5 | 13 | 18 | 3 |
| 11) Existe um espaço no Campus para o planejamento das disciplinas abordando a Educação Ambiental. | 13 | 18 | 7 | 1 |
| 12) Já participei de curso de aprimoramento voltado para a Educação Ambiental. | 23 | 7 | 6 | 3 |

* Resultado em número absoluto de questionários respondidos

** n=39

*** D (discordo); DP (discordo plenamente); C (concordo); CP (concordo plenamente)

Observando o quadro 1 é possível identificar que 69,2% dos professores que participaram da pesquisa concordaram que a EA deve ser trabalhada em todas as disciplinas. Sendo que 84,6% discordaram que a EA deve ser trabalhada apenas nas disciplinas de Biologia, Geografia e Ciências.

A maioria dos professores (76,9%) também apontaram que abordam assuntos relacionados ao meio ambiente/sustentabilidade / educação ambiental em sala de aula. Como ponto importante, é preciso destacar que segundo os dados obtidos por meio de uma questão separada, apenas 25,6% dos professores entrevistados ministram disciplinas do núcleo comum, a maioria ministra

disciplinas técnicas nos cursos de informática, automação e administração.

Todos os professores concordaram que o educador tem um papel importante na conscientização da comunidade em relação ao meio ambiente, sendo que 82% afirmaram que se mantem informados sobre as notícias relacionadas ao meio ambiente. Por outro lado, 53,8% dos professores apontaram que não se sentem seguros em trabalhar com Educação Ambiental por não terem formação específica nesta área e 94,9% afirmaram que gostariam de aprender mais sobre os temas relacionados ao meio ambiente e sustentabilidade.

Apesar da maioria dos professores desconheceram a lei que trata sobre a EA, estes afirmam que abordam assuntos relacionados ao meio ambiente nas disciplinas que ministram, concordando que o educador deve conscientizar o estudante em relação as questões ambientais, porem por falta de conhecimento específico estes professores se sentem inseguros.

Para Mendes e Vaz (2009) pela complexidade de abordagem da EA, os professores podem ter dificuldades em desenvolverem meios de ensinar, atividade por si só complexa e sujeita a situações inesperadas.

Por esta razão a grande maioria dos professores demonstram nesta pesquisa o desejo de aprender mais sobre questões ambientais.

Viveiros et al (2015) expõe a importância da conscientização ambiental e formação da cidadania de uma forma mais específica.

Quando se pensa em conscientização e participação popular, não há outra via senão a da educação ambiental em todos os níveis de ensino, porque a responsabilidade ambiental também precisa ser debatida e apreendida na escola. A cidadania hoje passa pela consciência e efetivação dos direitos ambientais. Ela é mais ampla do que apenas reivindicar direitos, ela precisa incorporar questões de ordem ética, presentes no cotidiano dos diversos seguimentos sociais, pois em uma mesma região do Brasil, uns têm água em abundância e qualidade e outros sofrem sem ela (VIVEIROS et al, 2015, p 334).

A maioria dos professores (69,2%) apontaram que gostariam de trabalhar com projetos voltados para a Educação Ambiental no IFSP. Porem, 43,6% afirmam que não existe espaço/projetos para trabalhar a Educação Ambiental no Campus onde atua, sendo que 79,5% apontara que não existe um espaço no Campus para o planejamento das disciplinas abordando a Educação Ambiental.

Além disso, 51,3% dos professores apontaram que desenvolvem ações voltadas para o meio ambiente/ Educação ambiental fora da sala de aula.

Souza (2016) alerta que as instituições de ensino superior (IES) vêm sendo chamadas para buscar soluções para a crise ambiental, porem as ações ambientais realizadas dentro das IES ainda são consideradas pontuais e pouco expressivas.

Apenas 23,1% dos professores apontaram que já participaram de curso de aprimoramento

voltado para a Educação Ambiental.

Segundo Souza (2016) “é preciso pensar que a responsabilidade das escolas perante a educação ambiental vai além de se criar cursos e de tornar os currículos mais verdes”, sendo necessário incorporar os princípios de sustentabilidade, entre eles a gestão ambiental de todas as atividades acadêmicas e administrativas (SOUZA, 2016).

CONCLUSÃO

Este trabalho possibilita destacar o quanto a percepção do professor sobre a EA pode revelar questões fundamentais para o desenvolvimento e prática da mesma na sala de aula.

A maioria dos professores entrevistados não conhecia a lei da educação ambiental, porém colocaram que tratam esta temática nas disciplinas técnicas que ministram expondo ainda que a falta conhecimento sobre o tema os deixa inseguros, revelando que a EA não tem sido levada ao conhecimento dos docentes como deveria e que também não foi colocada em pauta, além de haver pouco planejamento sobre o tema na instituição.

Acredita-se que a educação tem papel fundamental no exercício da cidadania, e que a EA, quando bem trabalhada, faz com que o cidadão repense seu papel na sociedade, voltando seu olhar para o coletivo e passando a tomar melhores decisões que influenciaram no futuro da humanidade.

Este processo é necessário em todas as camadas da sociedade, sendo que a população de menor poder aquisitivo, estando consciente sobre questões que envolvem sustentabilidade e responsabilidade ambiental podem melhorar sua qualidade de vida sem esperar exclusivamente as ações governamentais.

Contudo, a prática de uma EA que necessita maior compreensão quanto a sua aplicação interdisciplinar a ser incluída no processo educacional vigente, uma vez que está legitimada como um componente essencial e permanente da educação. Assim se torna essencial que o corpo docente seja capacitado para execução correta sobre a lei, de outra forma, a EA não será trabalhada e pode ainda virar um projeto a parte do currículo.

Assim é necessário que a interdisciplinarmente seja trabalhada na instituição com os docentes conforme determina a legislação para que esta ferramenta seja utilizada adequadamente.

Através da evidencia dos dados aqui mostrados revelou-se que existe uma falha na implementação da EA nos cursos do IFSP que precisa ser reparada.

Espera-se que este trabalho impulse futuras pesquisas sobre a EA nas instituições de ensino a fim de ampliar a compreensão as questões observadas nesta investigação.

Agradecemos ao CNPq o apoio concedido a esta pesquisa.

Acreditamos, assim como Paulo Freire que “a Educação não transforma o mundo. Educação

muda pessoas. Pessoas transformam o mundo”.

REFERÊNCIAS

ADAMS, B. G. A Importância da Lei 9.795/99 e das Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Ambiental para Docentes. Remoa/UFSM Monografias Ambientais. Cascavel, , v(10), nº 10, p. 2148 – 21, OUT-DEZ 2012. Disponível em <<http://cascavel.ufsm.br/revistas/ojs-2.2.2/index.php/remoa>>. Acesso em 24 jan. 2016.

ANDRADE, S. A. Educação Ambiental: curso básico à distância: questões ambientais, conceitos, história, problemas e alternativas. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2001. 5v. 2ª Edição ampliada.

BRASIL. Lei No 9.795, De 27 de abril de 1999. Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9795.htm>. Acesso em 16 jun de 2015.

DA-SILVA-ROSA, T. et al. A EDUCAÇÃO AMBIENTAL COMO ESTRATÉGIA PARA A REDUÇÃO DE RISCOS SOCIOAMBIENTAIS. *Ambient. soc.*, São Paulo , v. 18, n. 3, p. 211-230, Sept. 2015 . Disponível em <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1414-753X2015000300013&lng=en&nrm=iso>. Acesso em 25 Jan. 2016.

DOMINGUES, S. C.; KUNZ, E. ; ARAÚJO, L. C. G. Educação Ambiental e Educação Física: Possibilidades para Formação de Professores. *Rev. Bras. Ciênc. Esporte*, Florianópolis, v. 33, n. 3, p. 559-571, jul./set. 2011. Disponível em <<http://www.scielo.br/pdf/rbce/v33n3/a03v33n3.pdf>>. Acesso em 16 jun de 2015.

MACHADO, J. T. Um estudo diagnóstico da Educação Ambiental nas Escolas do Ensino Fundamental do Município de Piracicaba/SP. 2007. 194 f. Dissertação (Mestrado em Ecologia Aplicada) – Centro de Energia Nuclear na Agricultura, Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz da Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2007.

MENDES, R. ; VAZ, A. Educação Ambiental no ensino formal: narrativas de professores sobre suas experiências e perspectivas. *Educ. rev.*, Belo Horizonte , v. 25, n. 3, p. 395-411, Dec. 2009. Disponível em <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-46982009000300019&lng=en&nrm=iso>. Acesso em 26 Nov. 2015.

RODRIGUES, N. Educação: da formação humana à construção do sujeito ético. Educação e

Sociedade, Campinas, v. 22, n. 76, p. 232-257, 2001.

RUSCHEINSKY, A. Educação ambiental: abordagens múltiplas. 1. ed. Porto Alegre: Artmed, 2002. v. 1. 183 p.

SOUZA, V. M. Para o mercado ou para a cidadania? a educação ambiental nas instituições públicas de ensino superior no Brasil. Rev. Bras. Educ., Rio de Janeiro, v. 21, n. 64, p. 121-142, Mar. 2016. Disponível em <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-24782016000100121&lng=en&nrm=iso>. Acesso em 25 Jan. 2016.

VIVEIROS, E. P.; MIRANDA, M. G.; NOVAES, A. M. P.; AVELAR, K. E. S. Por uma nova ética ambiental. Eng. Sanit. Ambient., Rio de Janeiro, v. 20, n. 3, p. 331-336, Sept. 2015. Disponível em <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-41522015000300331&lng=en&nrm=iso>. Acesso em 25 Jan. 2016.

ARBORIZAÇÃO DE ESCOLAS MUNICIPAIS DE JUNDIAÍ -SP POR MEIO DE AÇÕES EDUCATIVAS

Thiago Pinto PIRES²⁶

Secretaria Municipal de Serviço Público - Prefeitura do Município de Jundiaí
tppires@jundiai.sp.gov.br

Claudete Aparecida FORMIS²⁷

Núcleo de Educação Ambiental – Secretaria Municipal de Educação – Prefeitura de Jundiaí
cformis@jundiai.sp.gov.br

Renato STECK²⁸

Diretor do Jardim Botânico de Jundiaí – Secretaria Mun. de Serviço Público - Prefeitura de Jundiaí
rsteck@jundiai.sp.gov.br

Rafael Souza QUEIROZ

Mestrado em Farmacologia, Biólogo e Biomédico, DAE S/A Água e Esgoto
r_queiroz@yahoo.com.br

RESUMO

O presente trabalho, denominado Projeto Escola Verde - Arborização, abrange ações de educação ambiental nas unidades escolares, por meio do plantio de árvores nativas nas escolas municipais de Jundiaí. Este projeto surgiu da parceria entre a Secretaria Municipal de Educação, Secretaria Municipal de Serviços Públicos – Jardim Botânico de Jundiaí e a DAE S.A. – Água e Esgoto. O projeto tem como objetivo implantar, ampliar e conservar espécies arbóreas nativas nas unidades escolares da rede municipal de ensino; assim como formar educadores sobre a importância das mesmas para o Patrimônio Natural de Jundiaí, além de subsidiar ações de educação ambiental nas escolas. Foram plantadas 808 mudas de árvores, de 90 espécies diferentes, pertencentes a 24 famílias botânicas, procedentes do viveiro de mudas do Jardim Botânico de Jundiaí. Destas 15 se encontram em categorias de risco de ameaça de extinção. O plantio foi realizado em 52 escolas municipais com o auxílio da equipe da concessionária de água da cidade de Jundiaí, a DAE – Água e Esgoto, compartilhado com a equipe escolar, alunos, professores, coordenadores e comunidade. O projeto capacitou 1534 profissionais ligados a Secretaria Municipal de Educação, entre eles diretores, coordenadores pedagógicos, professores e agentes de desenvolvimento infantil. Neste processo de capacitação de profissionais da educação e plantio das árvores nas unidades escolares foram envolvidos um total de 13.252 alunos.

Palavras-chaves: Educação Ambiental, Jardim Botânico, arborização, espécies ameaçadas.

²⁶ Engenheiro Florestal, Jardim Botânico de Jundiaí

²⁷ Mestrado em Saúde Pública, Bióloga, Geógrafa e Pedagoga

²⁸ Engenheiro Agrônomo

RESUMEN

Esta acción, nombrada Proyecto Escuela Verde - Arborización, envuelve la educación ambiental en el ámbito escolar por medio de la capacitación de profesionales y plantación de árboles nativos en las escuelas municipales de la ciudad de Jundiaí. Este proyecto nació de la colaboración entre el Departamento de Educación, Departamento de Servicios Públicos Municipales – Jardín Botánico de Jundiaí e a DAE S.A. – Água e Esgoto, compañía de agua y alcantarillado de Jundiaí . El proyecto tiene como objetivo implementar, ampliar y conservar especies de árboles nativos en las escuelas municipales; así como la capacitación de los educadores sobre la importancia de la misma para el Patrimonio Natural de la ciudad de Jundiaí y apoyar la educación ambiental en la escuela. Fueron plantados 808 árboles, de 90 especies distintas pertenecientes a 24 familias botánicas, procedentes del vivero del Jardín Botánico Jundiaí. De ellos, 15 especies se encuentran en las categorías de riesgo de amenaza de extinción. El trabajo se realizó en 52 escuelas municipales con la ayuda del equipo de la DAE S.A. – Água e Esgoto, cooperada con el personal escolar, estudiantes, profesores, coordinadores y comunidad. El proyecto capacitó a 1534 profesionales del Departamento de Educación, incluyendo directores, coordinadores, profesores y agentes de desarrollo infantil. La capacitación profesional y el plantío de los árboles en las escuelas favorecieron un total de 13.252 estudiantes.

Palabras-claves: Educación Ambiental, jardín botánico, forestación, especies en peligro de extinción.

INTRODUÇÃO

A Mata Atlântica é o bioma brasileiro com a maior quantidade de espécies de plantas ameaçadas, seguida do Cerrado, os dois *hotspots* no território nacional (Myers et al., 2000). O município de Jundiaí – SP, segundo dados do IBGE está sob domínio do Bioma Mata Atlântica, apresentando em seu território a Serra do Japi que representa uma das últimas grandes áreas de floresta contínua do estado de São Paulo, constituindo importante testemunho da flora e fauna ricas e exuberantes que ocorriam na parte do sudeste do Brasil anteriormente ao domínio europeu (Morellato, 1992). A Serra do Japi foi tombada em 1983 pelo Conselho de Defesa do Patrimônio Histórico e, posteriormente, regulamentada como reserva biológica. Declarada em 1992 pela Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura como integrante da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica. (Plano de Manejo da Reserva Biológica da Serra do Japi, 2008). Segundo dados da Secretaria Municipal de Planejamento e Meio Ambiente o município possui áreas de vegetação de Floresta Estacional Semidecidual pertencente ao Bioma Mata Atlântica e manchas de cerrado pertencentes ao Bioma Cerrado.

O município está em uma Unidade de Conservação de Uso sustentável a APA – Jundiáí, Área de Proteção Ambiental, que abrange a Serra do Japi. A APA - Jundiáí foi criada pela Lei Estadual nº 4.095/84 para proteger a Serra do Japi e as bacias de abastecimento público presentes na região e possui 43.200 hectares. A APA abrange todo o território de Jundiáí, formando um contínuo de áreas protegidas, junto com as APAs de Cabreúva e Cajamar (Plano de Manejo da REBIO Serra do Japi, 2008).

O Jardim Botânico de Jundiáí, São Paulo, fundado em dezembro de 2004, surgiu como uma proposta de recuperação para uma área com longo histórico de degradação e com o objetivo de conservação da flora regional. O jardim tem como missão ser uma unidade de preservação, conservação e pesquisa dos recursos naturais regionais, bem como promover atividades educacionais que resultem em desenvolvimento sustentável. Segundo as Normas Internacionais de Conservação para Jardins Botânicos (BCGI 2001), os jardins botânicos devem desenvolver-se como centros para educação e sustentabilidade ambiental, tendo programas de educação ambiental bem planejados e com recursos fixados. E ainda empregar pessoal com educação profissional e estabelecer seções ou departamentos de educação dentro de sua estrutura organizacional.

O programa de educação ambiental do Jardim Botânico de Jundiáí tem como objetivo gerar, aplicar e disseminar informações para sociedade fundamentado em um objetivo específico que é atender as diretrizes da Lei nº 9.795/1999, que dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências; e Resolução CONAMA 339/2003 que dispõe sobre a criação, normatização e o funcionamento dos jardins botânicos, e dá outras providências.

O presente trabalho, denominado Projeto Escola Verde - Arborização, abrange ações de educação ambiental no ambiente escolar, por meio do plantio de árvores nativas nas escolas municipais de Jundiáí. Estas áreas, que foram plantadas, foram inseridas no Projeto Pedagógico das unidades e devem ser objeto de exploração e aprendizado; além de proporcionarem bem-estar, conservação da biodiversidade regional e possibilitarem a ampliação da educação ambiental para além dos muros escolar possibilitando a construção de sociedades sustentáveis, aprendendo e educando com a prática e experimentação de construção de espaços mais verdes e sustentáveis.

Este projeto surgiu da parceria entre a Secretaria Municipal de Educação, Secretaria Municipal de Serviços Públicos – Jardim Botânico de Jundiáí e a DAE S.A. – Água e Esgoto, considerando a intersetorialidade como uma de suas premissas para a construção de políticas públicas que desejam superar a fragmentação dos conhecimentos, tanto científicos como empíricos, bem como das estruturas sociais e administrativas, a fim de produzir resultados mais eficazes e eficientes nos serviços destinados à população. Este projeto integra o Programa de Educação

Ambiental da Secretaria Municipal de Educação - Prefeitura do Municipal de Jundiaí, que de acordo com a Política Nacional de Educação Ambiental (Lei 9795/99) e atendendo as Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica (2013), implementa projetos e ações de educação ambiental na perspectiva socioambiental, considerando a interdependência entre o meio natural, o socioeconômico e o cultural, sob o enfoque humanista, democrático e participativo. Dessa forma, entende-se que o desenvolvimento pedagógico desse Projeto se inicia com formação continuada dos gestores, docentes e profissionais das escolas com o tema Patrimônio Natural de Jundiaí: Mata Atlântica e Cerrado, onde são abordados os aspectos biológicos, sistêmicos, socioeconômicos e históricos que caracterizam esses biomas. Espera-se com essa abordagem valoriza-los, promover o conhecimento acerca dos mesmos e subsidiando as práticas pedagógicas.

OBJETIVO

O Projeto Escola Verde - Arborização tem como objetivo implantar, ampliar e conservar espécies arbóreas nativas nas unidades escolares da rede municipal de ensino; assim como formar educadores sobre a importância das mesmas para o Patrimônio Natural de Jundiaí e subsidiar ações de educação ambiental no ambiente escolar.

METODOLOGIA

O projeto teve início em março de 2014 e foi dividido nas seguintes etapas:

I- Escolha das escolas municipais de ensino básico – EMEBs

Foi feita uma divisão sistemática da zona urbana de Jundiaí em cinco zonas, Oeste, Leste, Centro, Norte e Sul. O início se deu pelas zonas do município com escolas que possuíam menor cobertura arbórea. No primeiro momento foram escolhidas para o plantio todas as creches inseridas nestas cinco zonas, posteriormente foi realizado o trabalho nas escolas de ensino infantil e fundamental.

II- Avaliação do espaço físico e definição do projeto de plantio

Realizou-se visitas prévias em todas as escolas atendidas por uma equipe multidisciplinar com um representante da Secretaria Municipal de Educação e um técnico responsável do Jardim Botânico de Jundiaí. Na área externa da escola, com auxílio de mapas e plantas baixas dos projetos arquitetônicos das escolas, foi feito o planejamento da distribuição e densidade das plantas em parceria com a gestão escolar, de forma a garantir um processo dialógico e participativo.

III- Formação dos profissionais da educação

Previamente a ação de plantio nas escolas foram feitas capacitações com os envolvidos no trabalho pedagógico das unidades escolares sobre Patrimônio Natural de Jundiá – Mata Atlântica e Cerrado, nas dependências do Centro de Referência em Educação Ambiental – CREAM, ligado a Secretaria Municipal de Educação e da Unidade de Desenvolvimento Ambiental – UNIDAM, pertencente a Secretaria Municipal de Serviços Públicos. Estas capacitações foram dirigidas pelos coordenadores da educação ambiental no município e adaptadas a realidade da zona em que estão inseridas as escolas atendidas.

IV- Escolha de espécies arbóreas

A conservação *ex-situ*, fora do habitat natural, é segundo as Normas Internacionais de Conservação para Jardins Botânicos (BCGI 2001) reconhecida como uma das mais importantes ferramentas de conservação da biodiversidade disponíveis para Jardins Botânicos. A escolhas das espécies foi baseada em uma proposta de expansão do território do jardim botânico no sentido das escolas serem detentoras das espécies arbóreas a serem conservadas. Estas espécies, em sua grande maioria são nativas dos biomas Mata Atlântica e Cerrado e servirão futuramente não só para produção de sombra e bem-estar, mas principalmente como produtoras de sementes para reintrodução e restauração de áreas naturais.

O Jardim Botânico possui um viveiro de mudas cujo objetivo é subsidiar a conservação de plantas da região e propagar espécies nativas do Brasil, para uso em coleções de plantas em seu interior e plantio em áreas públicas, como praças, ruas, avenidas, parques, escolas, entre outros. Todas as plantas fornecidas, vieram deste viveiro e estas atendiam as especificações condizentes com o padrão de mudas estabelecidos para arborização urbana.

V- Plantio

A execução do plantio foi feita por uma equipe especializada da concessionária de água e esgoto da cidade de Jundiá, a DAE – Água e Esgoto, compartilhado com a equipe escolar, alunos, professores, coordenadores e comunidade. Antes do plantio técnicos do Jardim Botânico de Jundiá e do Centro de Referência em Educação Ambiental do município explanaram sobre a importância das árvores, benefícios e curiosidades sobre as espécies a serem plantadas.

Para o plantio foram feitas aberturas com dimensões superiores a 80 cm de diâmetro e 80 cm de profundidade. A terra foi retirada e substituída, foi acrescentado 20 litros de substrato orgânico e 150 gramas de adubo mineral N-P-K, na seguinte formulação 04 – 14 – 08. Após o plantio as mudas receberam um tutor.

Foram transmitidos aos alunos, professores e coordenadores todos os cuidados necessários

para a sobrevivência destas plantas.

VI- Registro de plantio

Todas as mudas plantadas foram registradas em Planilhas digitais do programa Microsoft Excel (.xlsx), pertencente ao pacote Microsoft®Excel® 2013(15.0.4711.1000) MSO 15.0.4711.1000) 64 bits, parte integrante do Microsoft Office Standard 2013. Foram anotadas as seguintes informações de cada espécie: Data de plantio, nome científico, nome popular, quantidade, coletor, procedência, destino da planta.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os resultados avaliados foram decorrentes do período de abril de 2014 a dezembro de 2015. O plantio foi realizado em um total de 52 escolas municipais de ensino básico da rede pública. Foram realizadas manutenções nas escolas pela equipe de jardinagem da Secretaria de Educação, dois meses após os plantios, foram feitas adubações de cobertura, coroamentos e quando necessário houve substituições de plantas que não sobreviveram.

Após o plantio a coordenação pedagógica de cada unidade escolar recebeu um guia informativo elaborado pela equipe técnica do CREAM e do Jardim Botânico de Jundiaí em que estava contido todas as informações sobre o projeto, além de recomendações técnicas do plantio e manutenção das mudas. Junto ao guia informativo foi confeccionado para cada espécie plantada uma ficha de identificação, conforme figura 1, com nome popular, nome científico, família, bioma, forma de vida, ocorrência e local de plantio, foram acrescentadas fotos da árvore, folha, fruto, flor e uma imagem de uma exsicata, disponível no Herbário Virtual do programa Re flora desenvolvido pelo governo brasileiro.

Estes dados são importantes, pois cooperam com o cumprimento da Meta 8 da Estratégia Global de Conservação de Plantas aprovada na Decisão VI/9 da Conferência das Partes (COP) – Países Signatários da Convenção sobre Diversidade Biológica, na data de 19 de abril de 2002 em Haia, essa estratégia foi considerada inovadora por propor metas quantificáveis voltadas para o conhecimento, a conservação e o uso sustentável da diversidade de plantas (UNEP 2002). A meta 8 estabelece que haja disponibilização de 60% das espécies ameaçadas de plantas em coleções *ex-situ*, de preferência no país de origem, e inclusão de 10% delas em programas de recuperação e reintrodução. Esta meta está diretamente relacionada à função tradicional dos jardins botânicos de manter coleções de plantas cultivadas. Registros indicam, que atualmente existem cerca de 3.000 jardins botânicos e arboretos em 180 países, que cultivam, coletivamente, mais de 100.000 espécies de plantas, quase um terço de todas as plantas conhecidas no mundo (BGCI 2012).



Figura 2 e 3: Imagens das ações de plantio com participação dos alunos

O projeto capacitou 1.534 profissionais de 60 escolas de ensino infantil e fundamental, ligados a Secretaria Municipal de Educação, entre eles diretores, coordenadores pedagógicos, professores e agentes de desenvolvimento infantil. As capacitações foram realizadas nas dependências do Centro de Referência em Educação Ambiental - CREAM e na Unidade de Desenvolvimento Ambiental - UNIDAM, do município de Jundiá. Neste processo de capacitação de profissionais da educação e plantio das árvores nas unidades escolares foram envolvidos um total de 13.252 alunos, sendo 4.848 no ano de 2014 e 8.404 no ano de 2015.

| Família | Nome científico | Quantidade | Família | Nome científico | Quantidade |
|---------------|------------------------------------|------------|-----------------|----------------------------------|------------|
| Anarcadiaceae | <i>Myracrodruon urundeuva</i> | 1 | Continuação ... | | |
| | <i>Schinus terebinthifolia</i> | 6 | Fabaceae | <i>Schizolobium parahyba</i> | 7 |
| | <i>Spondias mombim</i> | 2 | | <i>Senna multijuga</i> | 1 |
| Annonaceae | <i>Annona muricata</i> | 1 | Lamiaceae | <i>Vitex polygama</i> | 2 |
| Apocynaceae | <i>Aspidosperma cylindrocarpon</i> | 12 | Lauraceae | <i>Cryptocarya aschersoniana</i> | 5 |
| Araucariaceae | <i>Araucaria angustifolia</i> | 5 | | <i>Ocotea porosa</i> | 1 |
| Arecaceae | <i>Euterpe edulis</i> | 32 | Lecythidaceae | <i>Cariniana estrellensis</i> | 5 |
| | <i>Lytocaryum weddellianum</i> | 2 | | <i>Cariniana legalis</i> | 1 |
| Asteraceae | <i>Gochmatia polymorpha</i> | 3 | | <i>Lecythis pisonis</i> | 12 |

| | | | | | |
|--------------|--------------------------------------|-------------|--------------------------------|------------------------------------|----|
| Bignoniaceae | <i>Handroanthus avellanadae</i> | 3 | Lythraceae | <i>Lafoensia pacari</i> | 5 |
| | <i>Handroanthus heptaphylus</i> | 7 | Malvaceae | <i>Basiloxylon brasiliensis</i> | 3 |
| | <i>Handroanthus impetiginosus</i> | 2 | | <i>Ceiba pentandra</i> | 1 |
| | <i>Handroanthus ochraceus</i> | 55 | | <i>Ceiba speciosa</i> | 2 |
| | <i>Jacaranda mimosifolia</i> | 3 | | <i>Eriotheca sp.</i> | 6 |
| Bixaceae | <i>Bixa orellana</i> | 5 | | <i>Guazuma ulmifolia</i> | 35 |
| Boraginaceae | <i>Cordia sellowiana</i> | 14 | | <i>Heliocarpus popayanensis</i> | 12 |
| | <i>Cordia superba</i> | 13 | | <i>Luehea divaricata</i> | 23 |
| Fabaceae | <i>Amburana cearensis</i> | 9 | | <i>Pachira aquatica</i> | 5 |
| | <i>Anadenanthera colubrina</i> | 3 | | <i>Pseudobombax grandiflorum</i> | 6 |
| | <i>Cassia ferruginea</i> | 10 | | <i>Sterculia chicha</i> | 1 |
| | <i>Cassia grandis</i> | 1 | Melastomataceae | <i>Tibouchina granulosa</i> | 2 |
| | <i>Cassia leptophylla</i> | 5 | <i>Tibouchina mutabilis</i> | 2 | |
| | <i>Centrolobium tomentosum</i> | 2 | Meliaceae | <i>Cedrela fissilis</i> | 32 |
| | <i>Copaifera langsdorffii</i> | 25 | <i>Guarea guidonia</i> | 2 | |
| | <i>Dalbergia frutescens</i> | 5 | <i>Trichillia palida</i> | 3 | |
| | <i>Dalbergia nigra</i> | 14 | Myrtaceae | <i>Calycoretes sellowianus</i> | 14 |
| | <i>Enterolobium contortisiliquum</i> | 9 | | <i>Eugenia brasiliensis</i> | 45 |
| | <i>Erythrina crista-galli</i> | 9 | | <i>Eugenia involucrata</i> | 15 |
| | <i>Erythrina falcata</i> | 3 | | <i>Eugenia leitonii</i> | 3 |
| | <i>Holocalyx balansae</i> | 12 | | <i>Eugenia speciosa</i> | 2 |
| | <i>Hymenea courbaril</i> | 35 | | <i>Eugenia uniflora</i> | 17 |
| | <i>Inga sessilis</i> | 3 | | <i>Myrciaria cauliflora</i> | 2 |
| | <i>Inga vera</i> | 3 | | <i>Myrciaria sp.</i> | 10 |
| | <i>Leucochloron incuriale</i> | 3 | | <i>Plinia edulis</i> | 5 |
| | <i>Libidibia ferrea</i> | 10 | | <i>Psidium cattleianum</i> | 15 |
| | <i>Lonchocarpus cultratus</i> | 23 | <i>Psidium guajava</i> | 1 | |
| | <i>Machaerium hirtum</i> | 8 | <i>Psidium sp.</i> | 6 | |
| | <i>Myroxylum peruiferum</i> | 10 | <i>Syzygium paniculatum</i> | 1 | |
| | <i>Parapiptadenia rigida</i> | 35 | Phytolaccaceae | <i>Gallesia integrifolia</i> | 8 |
| | <i>Peltophorum dubium</i> | 13 | <i>Phytolacca dioica</i> | 11 | |
| | <i>Platypodium elegans</i> | 3 | Polygonaceae | <i>Triplaris americana</i> | 2 |
| | <i>Poecilanthe parviflora</i> | 9 | Primulaceae | <i>Myrsine coriacea</i> | 5 |
| | <i>Pterocarpus rohrii</i> | 10 | Rutaceae | <i>Balfourodendron riedelianum</i> | 15 |
| | <i>Pterogyne nitens</i> | 7 | Sapotaceae | <i>Pouteria caimito</i> | 1 |
| | <i>Samanea tubulosa</i> | 4 | <i>Pouteria torta</i> | 1 | |
| Continua ... | | Verbenaceae | <i>Citharexylum myrianthum</i> | 6 | |

Tabela 1: Composição florística das espécies plantadas nas escolas municipais, com Família, Nome Científico e quantidade de indivíduos plantados por espécie nas unidades escolares.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os projetos e ações desenvolvidas no ambiente escolar contribuem não só internamente no processo de ensino, formação e aprendizado, mas repercute também para toda a comunidade. O desenvolvimento de ações educativas relacionadas ao reflorestamento, plantio de árvores e conservação da natureza pode criar referências para um novo modelo de sociedade, com maior interação do ser humano com outras formas de vida e com ambiente natural. Ações de educação para conservação da biodiversidade gera conhecimento e cria vínculos permanentes com a natureza, podendo motivar uma mudança de valores em um futuro próximo.

A arborização das escolas contribuirá para criação de espaços educativos para tratar os mais diversos temas ambientais, colaborando para o desenvolvimento pedagógico e subsidiando a educação formal. Além de proporcionarem sombra, beleza cênica, reduzirem a poluição do ar,

minimizarem a poluição sonora e a força do vento, equilibrarem a temperatura da cidade, aumentarem a infiltração de água no solo e servirem de habitat para os pássaros e outros animais.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BGCI, Botanic Gardens Conservation International. 2012. *International Agenda for Botanic Gardens in Conservation*. Richmond: Botanic Gardens Conservation International. 48p.

BGCI, Botanic Gardens Conservation International. 2001. *Normas internacionais de conservação para jardins botânicos*. Conselho Nacional do Meio Ambiente, Rede Brasileira de Jardins Botânicos, Instituto de pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro, - Rio de Janeiro: EMC, 112 pag. Vol 1.

BRASIL. *Lei Nº 9795 de 27 de abril de 1999* - "Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências

BRASIL. *Resolução CONAMA nº 339, de 25 de setembro de 2003*. Dispõe sobre a criação, normatização e o funcionamento dos jardins botânicos, e dá outras providências.

Morellato, L.P.C. 1992b. Sazonalidade e dinâmica de ecossistemas florestais na Serra do Japi. In: Morellato, L.P.C. (ed.). *História natural da Serra do Japi*. Editora da UNICAMP, FAPESP, Campinas. Pp. 98-110.

Myers, N.; Mittermeier, R. A.; Mittermeier, C. G.; da Fonseca, G. A. B. & Kent, J. 2000. *Biodiversity hotspots for conservation priorities*. Nature 403: 853-858.

PREFEITURA DE JUNDIAÍ. Disponível em: < <http://www.jundiai.sp.gov.br/planejamento-e-meio-ambiente/infomacoes-municipais/informacoes-geograficas-da-cidade/>>, acesso em 19/01/2016

STEINMETZ S.; et. all.. 2008. *Plano de Manejo da Reserva Biológica da Serra do Japi*, Jundiaí, SP. 349 Pag. De 29 de agosto de 2008.

UNEP, United Nations Environment Programme. 2002. *Conference of Parties to the Convention on Biological Diversity. Decision VI/9. Global Strategy for Plant Conservation*. Disponível em < <http://www.cbd.int/decision/cop/?id=7183>>. Acesso em 20 Nov 2012.

EDUCAÇÃO AMBIENTAL NO COLUNI-UFF – UMA IDEIA EM CONSTRUÇÃO

Ana Lúcia de Pinna MENDEZ
Msc. em Educação -Coordenadora Pedagógica EFI –COLUNI-UFF
anamendezuff@gmail.com

Fábio de França MOREIRA²⁹
Coordenador Curso de Ciências Biológicas das Faculdades Integradas Maria Tereza
ffmoreira1@hotmail.com

Fátima Pereira Picanço BRASIL
Especialista em Psicomotricidade - Coordenadora Geral COLUNI-UFF
fatimappbrasil@gmail.com

Thiago Ferreira da CUNHA
Mestrando em Geografia – Professor COLUNI-UFF –
thiago_ferreira_87@hotmail.com

RESUMO

O presente artigo descreve o processo de implementação do Projeto de Educação Ambiental (EA) em curso no Colégio Universitário Geraldo Aquiles dos Reis, o COLUNI-UFF. A concepção de Educação Ambiental (EA) no COLUNI baseia-se no pressuposto que Educação Ambiental em escolas de Educação Básica deve atender não apenas às demandas expressas pela Política Nacional de Educação Ambiental Lei nº 9795/99, mas principalmente ao compromisso da Educação Básica com a promoção da formação humanista ampla dos educandos e, por extensão, de toda a comunidade educacional. Nesse sentido, a implementação da Educação Ambiental no Colégio Universitário Geraldo Aquiles dos Reis orienta-se pela preocupação com a sustentabilidade do ambiente natural e com a auto-percepção do ser humano como parte deste. O mais jovem dos colégios universitários brasileiros, o COLUNI-UFF já acumula experiência em diversas ações e iniciativas que expressam o compromisso com a EA para além dos conteúdos da disciplina escolar Ciências. Implementar o projeto de EA no Ensino Fundamental I visa à sistematização dessas ações, à integração das diferentes áreas do conhecimento em torno desse tema, para além da proposta de tema transversal, e à formação continuada dos docentes que, assim como os discentes, devem estar permanentemente reconstruindo os conhecimentos sobre EA.

Palavras-chave: Educação Ambiental – Educação Básica- Lei nº 9795/99 –formação docente continuada.

ABSTRACT

This article describes the current process of implementation of the Environmental Education Project (EE) at the University School Geraldo Achilles dos Reis, the COLUNI-UFF. The concept of

²⁹ Doutor em Ciências Biológicas (Botânica) – Professor COLUNI-UFF

environmental education (EE) in COLUNI is based on the assumption that Environmental Education in Basic Education schools must meet not only the demands expressed by the Environmental Education National Policy Law 9795/99, but mainly to the commitment of Basic Education with promoting broad humanistic education of the students and, by extension, the entire educational community. In this sense, the implementation of environmental education at the University College Achilles Geraldo dos Reis is guided by concernment for the sustainability of the natural environment and the self-perception of the human being as part of this.

Key-words: Environmental Education – Basic Education - Law No. 9795/99 Continued Teacher – Education

PASSO INICIAL – DA IDEIA À CONSTRUÇÃO DO PROJETO

O Colégio Universitário Geraldo Aquiles dos Reis – COLUNI-UFF é a mais jovem escola federal de Educação Básica. Nascido de um convênio assinado em 2006 entre o Governo do Estado do Rio de Janeiro e a Universidade Federal Fluminense, o COLUNI funciona desde então nas instalações do antigo CIEP Geraldo Aquiles dos Reis, no bairro de São Domingos, em Niterói. Situado bem próximo a um dos campi da Universidade na cidade de Niterói, o COLUNI tem uma unidade de Educação Infantil que atende a cerca de 60 crianças de 2 a 5 anos e atende, ainda, a 338 alunos dos Ensino Fundamental I, II e Médio.

O corpo docente do Colégio é composto, no Ensino Fundamental, por pedagogos e por professores especialistas, com formação em Arte, Música e Educação Física, que ministram as respectivas disciplinas, além de professores de Matemática e Língua Portuguesa, que atuam nas atividades do Laboratório de Matemática e de Sala de Leitura. Os alunos do primeiro ao quinto anos de escolaridade têm aulas em horário integral e estão agrupados em turmas compostas por vinte e cinco alunos em média. Na organização da grade curricular, vem sendo contemplada a demanda por atividades que ofereçam, além dos conteúdos obrigatórios das disciplinas, oportunidades de uma formação humanista mais ampla. Já são oferecidas aulas semanais de Arte e Música, Educação Física, Sala de Leitura, Laboratório de Matemática e, a partir do ano corrente, haverá dois tempos semanais de cinquenta minutos dedicados à Educação Ambiental.

A proposta de implementar Educação Ambiental no COLUNI-UFF como um projeto partiu da coordenadora geral e foi inspirada pela observação dos desdobramentos de algumas iniciativas pontuais realizadas ao longo da breve história do jovem Colégio em consonância com a Lei nº 9.795/99 e com as Diretrizes Curriculares Nacionais de Educação Ambiental.

A Lei 9.795/99 estabelece que a Educação Ambiental deve estar presente, de forma articulada, em todos os níveis e modalidades do processo educativo, respeitando em suas diretrizes nacionais aquelas a serem complementadas discricionariamente pelos estabelecimentos de ensino (artigo 26 da LDB) com uma parte diversificada exigida pelas

características regionais e locais, conforme preceitua o princípio citado no 4º, inciso VII da Lei 9.795/99, que valoriza a abordagem articulada das questões ambientais locais, regionais e nacionais, e o artigo 8º, incisos IV e V que incentivam a busca de alternativas curriculares e metodológicas na capacitação da área ambiental e as iniciativas e experiências locais e regionais, incluindo a produção de material educativo (BRASIL, 2012)

Por iniciativa, via de regra, dos professores da área das Ciências Naturais, já haviam sido realizadas ações voltadas para os cuidados com o meio ambiente que evidenciaram o interesse dos alunos e da comunidade em geral pelo tema.

Desde 2009, vem sendo implementadas atividades e organizados eventos relacionados à temática do meio ambiente. Em uma das primeiras ações, realizada em 2009, foi proposto aos alunos de todos os segmentos do COLUNI e seus familiares um projeto de EA que ofereceu à comunidade escolar um momento inicial de embasamento teórico seguido de atividades práticas.

Em outra dessas ações, realizada em 2011, foi coletado o lixo inorgânico produzido ao longo de uma semana letiva e esse material foi analisado e explorado coletivamente no pátio da escola. Foi proposta uma ampla discussão sobre hábitos de consumo, uso consciente de papel, descarte de material ainda aproveitável entre outras questões. Com o material recolhido, os alunos realizaram produções artísticas e com as garrafas PET produziram vassouras que ficaram disponíveis nas salas.

Dessa e de outras experiências exitosas, surgiu a percepção de uma diminuição no desperdício de material escolar, de uma maior atenção ao descarte adequado de lixo e a exigência por parte dos próprios alunos de um ambiente mais harmonioso e organizado. Entretanto, estava clara a necessidade de sistematizar essas propostas, implementando Educação Ambiental como uma atividade regular. Lançada a idéia, houve o pronto acolhimento por parte da equipe de profissionais. Convidados, um professor de Biologia e um de Geografia manifestaram interesse em construir a ementa do projeto em diálogo com a equipe de professores do Ensino Fundamental I e a coordenação pedagógica do segmento, ministrar as aulas e colaborar para os estudos e reflexões sobre a experiência, propiciando assim mais uma oportunidade de formação continuada aos docentes.

A LEI Nº 9.795/99, que institui a Educação Ambiental no Brasil, é a base da resolução nº 2, de 15 de junho de 2012, que estabelece as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental. Dos Artigos 1º e 2º da Lei de 99 extraímos nossa concepção de EA e a opção por organizar o Projeto de EA.

Art. 1º Entendem-se por educação ambiental os processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade.

Art. 2º A educação ambiental é um componente essencial e permanente da educação nacional, devendo estar presente, de forma articulada, em todos os níveis e modalidades do processo educativo, em caráter formal e não-formal.(BRASIL, 1999)

Assumindo EA em caráter formal, optamos por seguir as recomendações dos PCN para meio ambiente que destacam “a importância de incluir Meio Ambiente nos currículos escolares como tema transversal, permeando toda prática educacional (BRASIL, 2012).”

COMEÇANDO O CAMINHO – A CONCEPÇÃO DE EA DA EQUIPE

Compreendemos que EA assumida como uma atividade curricular deve partir do pressuposto que essa área de conhecimento está construída com base em conceitos fundantes. Para a nossa equipe, esses conceitos estão contextualizados na própria história da EA.

No último século, a exploração dos recursos naturais cresceu de forma desenfreada, causando impactos irreversíveis no meio ambiente em prol de um desenvolvimento economicista que visa apenas o lucro dos grandes empresários e donos de multinacionais. Neste contexto, as tensões entre o desenvolvimento e a conservação permanecem vivas na sociedade atual, que busca soluções para a sobrevivência do planeta.

Neste cenário, surgem novos saberes e novas ciências com o objetivo de entender essas questões, visando conscientizar a população dos problemas e dos prejuízos causados ao meio ambiente por parte do sistema capitalista implementado, gerando reflexões e ações que modifiquem a forma de pensar e agir das sociedades contemporâneas. Assim, a EA emerge como peça fundamental nesse processo, sendo um instrumento de sensibilidade ecológica, possibilitando práticas individuais e coletivas da utilização dos recursos da natureza. Tal ciência tem como principal objetivo a construção da concepção no indivíduo de uma ética ecológica, que o levará ao desenvolvimento do conceito de sustentabilidade, através do contínuo processo de aprendizagem.

Desta forma, a implementação do Projeto de Educação Ambiental nas escolas, principalmente as de tempo integral, irá promover a conscientização de estudantes para o equilíbrio ambiental do planeta, com bases fundamentadas em uma política pedagógica crítica da atual situação. Promovendo uma inter-trans-multi-disciplinaridade, debatendo temas atuais do cotidiano, do contexto social e da cultura dos estudantes, com o objetivo de desenvolver indivíduos críticos, criativos e preocupados com o meio ambiente (SILVA & RAMOS, 2010).

Seguindo essa linha de pensamento Oliveira e Silva afirmam que a Educação Ambiental no currículo de uma escola de tempo integral tem como objetivo:

Propiciar aos estudantes e a comunidade local, uma compreensão crítica e global do ambiente para elucidar valores e desenvolver atitudes que permitam adotar uma posição consciente e participativa, em busca de soluções para as questões ambientais como forma de garantir a qualidade de vida, amenizando a pobreza e o consumismo desenfreado (OLIVEIRA & SILVA, 2010).

Assim, através dos pontos acima discutidos fundamentou-se a base teórica e conceitual do

Projeto de Educação Ambiental no Colégio Universitário Geraldo Aquiles Reis – Coluni UFF. Ao tratar de temas e assuntos atuais da cultura e do dia a dia dos alunos da instituição, dentro da concepção de ensino interdisciplinar e multidisciplinar, tem-se o propósito de contribuir para a formação de jovens críticos e preocupados com o ambiente onde vivem.

A EA NO COLUNI - OUTRAS DIMENSÕES:

Compreendemos, ainda, que na condição de Colégio Universitário de tempo integral, o COLUNI deve contemplar, para além do compromisso com o ensino, a dimensão da pesquisa e da extensão característica do compromisso constitucional que orienta o tripé universitário. Construir a ementa do projeto de Educação Ambiental já vem contribuindo para concretização desse compromisso, uma vez que reunida com maior frequência em torno desse objetivo, a equipe de professores do EF I, coordenação pedagógica e os professores especialistas têm se dedicado ao estudo sistemático da Política Nacional de Educação Ambiental, aos temas elencados e à transposição didática. O cruzamento de olhares e a troca entre os conhecimentos dos especialistas das áreas da Geografia e das Ciências da Natureza e dos Pedagogos que compõe a equipe já vêm fomentando discussões, levantando dúvidas e, conseqüentemente, provocando pesquisas e incentivando novos estudos. Os professores especialistas têm colaborado nas discussões sobre conceitos teóricos e sobre a metodologia do ensino de alguns tópicos dessas áreas do conhecimento. Por sua vez, a equipe de pedagogas do segmento, professoras e coordenadoras, têm subsidiado a construção da proposta pedagógica no que diz respeito à transposição didática, à escolha da metodologia de trabalho mais adequada à faixa etária dos alunos das séries iniciais do Ensino Fundamental e à seleção dos processos de avaliação, por exemplo.

Esse movimento da equipe na construção da proposta de EA remete à concepção expressa por Antônio Nóvoa sobre formação continuada. Nóvoa, sobre a importância da atividade docente para a formação de professores, defende que:

a formação não se constrói por acumulação (de cursos, de conhecimentos ou de técnicas), mas sim através de um trabalho de reflexividade crítica sobre as práticas e de (re)construção permanente de uma identidade pessoal. Por isso é tão importante investir a pessoa e dar um estatuto ao saber da experiência (NÓVOA, 1992).

Ainda sobre o aspecto formador da atividade docente, adverte:

Não se trata de mobilizar a experiência apenas numa dimensão pedagógica, mas também num quadro conceptual de produção de saberes. Por isso, é importante a criação de redes de (auto)formação participada, que permitam compreender a globalidade do sujeito, assumindo a formação como um processo interactivo e dinâmico. A troca de experiências e a partilha de saberes consolidam espaços de formação mútua, nos quais cada professor é chamado a desempenhar, simultaneamente, o papel de formador e de formando (idem).

PRIMEIROS PASSOS: CONCRETIZANDO O PROJETO

O espaço físico do Colégio Universitário Geraldo Reis apresenta uma infraestrutura adequada para implementação do projeto Educação Ambiental, com salas, laboratórios e áreas propícias para o desenvolvimento de pesquisas e observações, promovendo a troca de conhecimento e experiências entre professores e alunos.

Equipado com um laboratório de informática, uma biblioteca, além da construção de um laboratório de amostras em andamento, a instituição oferece espaços para o aprendizado e a produção de conhecimento pelos alunos, possibilitando o acesso à bibliografia para pesquisa, computadores e instrumentos laboratoriais específicos. Ademais, algumas salas de aula possuem equipamentos áudio visuais que facilitam a amostragem de vídeos, filmes e aulas produzidas em data show.

Na concepção da metodologia de aprendizagem da Educação Ambiental, os espaços externos da escola também possuem papel primordial no processo de ensino-aprendizagem. O pátio e o jardim, presentes no Colégio Universitário, são fundamentais para realização das atividades do projeto. Além desses, o espaço destinado à horta já existente será local de visitas periódicas, trabalho e vivência por parte da comunidade escolar.

A produção de uma horta na escola pelos alunos é considerada uma experiência enriquecedora, pois além de abordar diversos assuntos de forma interdisciplinar, desenvolve valores e hábitos saudáveis associados à alimentação das crianças e convívio com o ambiente (TYLER, 2006).

Visitas externas ao espaço escolar também serão realizadas ao longo do curso, em instituições federais, estaduais e municipais, como museus, zoológicos, parques e áreas de conservação, dentro e fora da cidade de Niterói, buscando dessa forma um maior entendimento do meio ambiente no qual esse sujeito vive.

Para o planejamento e o desenvolvimento de todas as atividades, internas e externas, um programa está sendo criado pela equipe de professores e coordenadores do primeiro seguimento do Colégio Universitário. Esse planejamento elaborado em diálogo com o currículo escolar visa à construção de conhecimentos por parte dos alunos que busquem a possibilidade de existência de uma sociedade sustentável, moldada nos princípios de preservação e conservação, muito diferente desta que destrói, agride e desequilibra de forma predatória o ambiente.

CAMINHOS ESCOLHIDOS: METODOLOGIA

Para a sistematização do projeto e seu desenvolvimento, a equipe utilizará diferentes recursos metodológicos. Nesse processo, serão realizados produções orais e escritas (textos

narrativos, verbais e não verbais), de filmes e jogos e o desenvolvimento da horta da escola. Elencamos, a princípio, estratégias metodológicas como o incentivo à produção oral e escrita, criação de esquetes teatrais trabalhadas de acordo com o eixo central em discussão, leitura de textos verbais e não verbais, intertextualidade com músicas, sensibilizando para escuta atenta de sons e ruídos do ambiente, produção de filmes e organização de exposições na escola, empregando recursos áudio visuais como câmera fotográfica, filmadora, vídeos, computadores e painéis, entre outras estratégias.

Durante a implementação do projeto, a equipe tem como um dos objetivos principais a avaliação do trabalho realizado ao longo do período. Com isso, semestralmente, professores e coordenadores da disciplina irão se reunir para a discussão do andamento, desenvolvimento e demandas das aulas, ementas e programas do projeto. Além disso, pretende-se conhecer também o ponto de vista do nosso alunado, com avaliações simples, expressas através de textos argumentativos.

PASSOS SEGUINTE: EXPECTATIVAS E AÇÕES:

Se por um lado o começo de todo ano letivo impõe desafios, por outro lado o acúmulo de experiências, exitosas ou não, alimenta a expectativa de superá-los. O começo desse ano letivo, em especial, traz à equipe de profissionais do EFI do COLUNI-UFF a grande expectativa de implementar o Projeto de Educação Ambiental dentro das concepções teórico-metodológicas explicitadas nesse artigo.

As atividades de implementação do Projeto de Educação Ambiental no COLUNI-UFF se desenvolverão nos espaços físicos da escola e externos, envolverão os professores responsáveis pelas atividades semanais específicas do Projeto, os professores regentes das turmas de EFI, a equipe pedagógica e demais profissionais da escola. Esperamos envolver também as famílias e a comunidade, por extensão e por compromisso ético.

Haverá, necessariamente, encontros pedagógicos de discussão, avaliação e planejamento. Esperamos um ano de muito estudo, debates, análise das experiências vividas e redirecionamento de caminhos. Partimos da premissa de que é necessário haver reflexão crítica sobre a prática para ensinar. Para Freire “na formação permanente dos professores, o momento fundamental é o da reflexão crítica sobre a prática. É pensando criticamente a prática de hoje ou de ontem que se pode melhorar a próxima prática” (FREIRE, 2014, p. 40-41).

E assim, pensando criticamente, esperamos crescer, antes de mais nada. Esperamos crescer construindo coletivamente o Projeto de Educação Ambiental no COLUNI-UFF, esperamos crescer conscientes do nosso inacabamento do ser humano de que nos fala Paulo Freire, para quem “o

inacabamento do ser ou sua inconclusão é próprio da experiência vital. Onde há vida, há inacabamento” (idem, 2014, p. 50). Continuando a pensar sobre essa condição humana, propõe que “a consciência do mundo e a consciência de si como ser inacabado necessariamente inscrevem o ser consciente de sua inconclusão num permanente movimento de busca” (ibidem, p. 56, 57). É esse permanente movimento de busca que esperamos, enfim, vivenciar a implementação do Projeto de EA no COLUNI-UFF.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

BRASIL. Lei da Educação Ambiental - Lei 9795/99 de 27 de abril de 1999.

_____. Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental – Resolução nº 2 de 15 de junho de 2012.

FREIRE, P. *Pedagogia da autonomia – saberes necessários à prática educativa*. Rio de Janeiro/São Paulo: Paz & Terra; 2014.

NÓVOA, A. (Coord). *Os professores e a sua formação*. Lisboa: Dom Quixote, 1992. ISBN 972-20-1008-5. p. 13-33. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/10451/4758>> Acesso em 15 de dezembro de 2015.

_____. *Pedagogia: a terceira margem do rio*. Texto da conferência proferida em 20 de maio de 2014, na Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo. Disponível em: <www.iea.usp.br/textos>. Acesso em 15 de dezembro de 2015.

- OLIVEIRA, Carmen Lúcia de; SILVA, Edson Borges. *Atividades Curriculares de Integração Social: Educação ambiental*. In: SILVA, Flávia Osório da [et al]. *Escola estadual de tempo integral: possibilidade de integração e de ampliação de oportunidades*. Goiânia: Aliança, 2010.

SILVA, Flávia Osório da; RAMOS, Maria da Luz Santos. *Matrizes curriculares e expectativas de aprendizagem: um breve comentário*. In: SILVA, Flávia Osório da [et al]. *Escola estadual de tempo integral: possibilidade de integração e de ampliação de oportunidades*. Goiânia: Aliança, 2010.

TYLER, J. *Alfabetização ecológica: aprendizagem no contexto*. In: STONE, M.; BARLOW, Z. (orgs.) *Alfabetização Ecológica: educação das crianças para um mundo sustentável*. São Paulo: Cultrix, 2006.

DINÂMICA DE GRUPO SOBRE CATEGORIZAÇÃO DO LIXO MARINHO
COMO FERRAMENTA DE APRENDIZAGEM EM DUAS ESCOLAS
MUNICIPAIS DA ZONA DE EXPANSÃO DE ARACAJU/SE.

Maraisa Oliveira SILVA
Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Saúde e Ambiente (UNIT)
mara.oliveira20@hotmail.com

Isis Bacelar ARAUJO
Graduada em Ciências Biológicas (UNIT)
bacelaris@ gmail.com

Gabriela Bispo VALENZUELA
Fundação Mamíferos Aquáticos (FMA)
gbvalenz.geo@gmail.com

Andressa Sales COELHO
Lab. de Biologia Tropical – Instituto de Tecnologia e Pesquisa, Universidade Tiradentes (UNIT)
andscoelho@yahoo.com.br

RESUMO

O acúmulo do lixo no ambiente marinho tem comprometido a saúde dos oceanos e praias, colocando em risco toda a biota marinha e a população, podendo afetar também o turismo e a economia. O objetivo do presente trabalho foi avaliar por meio de uma dinâmica de grupo, o conhecimento dos alunos de duas escolas da Zona de Expansão de Aracaju, Sergipe quanto a categorização do lixo marinho. A atividade foi realizada em duas escolas com alunos do 5º e 6º e os resultados foram analisados de forma descritiva e comparativa. Os alunos de ambas as escolas foram participativos demonstrando interesse pelas questões ambientais, porém conclui-se que a Escola Municipal Elias Montalvão obteve melhor resultado na dinâmica de categorização do lixo marinho.

Palavras-chave: Práticas educativas, educação ambiental, lixo marinho.

ABSTRACT

The accumulation of marine debris is compromising the health of the oceans and the beach, putting in risk all the marine biota and the population, also affecting the tourism and economy. The main objective of this study was to evaluate, by a group activity, the knowledge of the students about the marine debris categorization, from two schools at the Expansion Zone from Aracaju, Sergipe. The activity was done in two schools with students from the 5th and the 6th grade and the results were analyzed in descriptive and comparative way. The students from both schools were engaged, showing interesting with the environmental questions, however the conclusion was that the Escola Municipal Elias Montalvão got a better result on the categorization of the marine debris activity.

Key words: Educational practices, environmental education, marine debris.

INTRODUÇÃO

O lixo pode ser considerado um dos maiores problemas da vida moderna, pois tem sua origem no consumo desenfreado pelo qual passa a humanidade, a chamada “Era dos Descartáveis”. Além do aumento na geração de resíduos, a disposição final da grande maioria destes é feita de forma inadequada ou em lugares inadequados, poluindo o ambiente terrestre e podendo alcançar a rede hidrográfica acarretando problemas também ao ambiente marinho (BEVILACQUA, TIBÉRIO, GONZALEZ, 2011; BONFIN, 2013). As perdas e problemas gerados por essa poluição comprometem a vida marinha e as populações que vivem próximas ao litoral e são fruto da falta de conscientização, educação e bom senso das pessoas (CHESHIRE et al., 2009).

Uma tentativa de minimizar os efeitos ou a redução de dejetos inadequados da poluição marinha é a sensibilização da população por meio da educação ambiental, que auxilia indivíduos a perceberem sua responsabilidade com o meio ambiente (TEODORO; VAZQUEZ, 2014). A educação ambiental é definida segundo a Lei, 9.795/99 como “processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade” (BRASIL, 1999).

Para Ab´-Saber (1991), os problemas do meio ambiente somente poderão ser solucionados quando existir uma educação ambiental próxima dos indivíduos, relacionada ao seu cotidiano e que influencie a sua essência. Brasília (2010) afirma que é na educação formal que os primeiros ensinamentos sobre educação ambiental devem ser abordados, pois é no ambiente escolar que o indivíduo começa a ter uma visão geral do mundo onde está inserido e é onde ocorre o processo de socialização. É neste ambiente que os alunos começam a perceber os desafios que irão enfrentar no futuro e é onde ocorre o processo de formação de opiniões e concepções do meio em que vivem, permitindo o desenvolvimento de atitudes relacionadas à preservação do meio ambiente (LIMA, 2004).

Estas problemáticas ambientais podem ser tratadas em sala de aula de maneira lúdica, trabalhando com os alunos de forma criativa os problemas gerados pelo descarte incorreto do lixo. Uma alternativa para contextualizar estas questões é por meio do uso da dinâmica de grupo, que segundo Silva (2008) é uma ferramenta de ensino aprendizagem que possibilita ao indivíduo se envolver por meio da aproximação, interação e permite o desenvolvimento de habilidades. É um tipo de atividade que propicia a união da teoria e prática, trabalha a curiosidade e a criatividade dos alunos tornando o aprendizado mais prazeroso (MELO; 2012; TRISTÃO, 2008).

A dinâmica de grupo favorece o contato direto entre alunos e professores quebrando obstáculos, estabelecendo relações e troca de experiências (CAMARA, CAMARA, 2012). Segundo Pichon Riviere (1980) essa é uma ferramenta inovadora no desenvolvimento de habilidades, pois permite que o grupo apresente as necessidades existentes e os interesses comuns dos integrantes e a partir destes, as opiniões e o conhecimento são compartilhados.

Para que a realização do trabalho em grupo ocorra satisfatoriamente, vai requerer do professor orientador, o estabelecimento de um plano claro de ações que deverão ser desencadeadas à resolução do problema. O caminho a ser percorrido pelos integrantes tem que ser mediado pelo professor orientador a fim de que se estabeleça, não somente uma interação entre os vários participantes, como também o acompanhamento de suas construções, facilidades e dificuldades, encontradas no processo de aprendizagem (INOCÊNCIO; CAVALCANTE 2005, p.02).

Desta forma, acredita-se que a escola funciona como cenário ideal para trabalhos em conjunto e que essas dinâmicas tem um importante papel na sensibilização da comunidade em prol de um meio ambiente mais saudável por meio de atitudes que reduzam a geração de resíduos, os impactos gerados pelo descarte incorreto destes, ou ainda pelo reaproveitamento e reciclagem dos mesmos. O objetivo do presente trabalho foi avaliar o conhecimento dos alunos de duas escolas da Zona de Expansão de Aracaju, Sergipe sobre lixo marinho e sua categorização utilizando como ferramenta a dinâmica de grupo.

METODOLOGIA

Área de Estudo

Foram selecionadas duas escolas situadas na região litorânea de Aracaju, Sergipe. A Escola Municipal de Ensino Fundamental Florentino Menezes (EMEFFM) está localizada no povoado Areia Branca, Zona de Expansão de Aracaju e atende 550 alunos nos turnos matutino e vespertino oferecendo o ensino fundamental maior. A Escola Municipal de Ensino Fundamental Elias Montalvão (EMEFEM), localiza-se no Povoado Mosqueiro, Zona de Expansão do município de Aracaju, possui 510 alunos e seu funcionamento ocorre nos turnos matutino e vespertino com o Ensino Fundamental I.

Público Alvo

O público alvo foram 26 alunos do 5º ano do Ensino Fundamental I na escola EMEFEM, sendo 16 meninas e 10 meninos, com faixa etária entre 10 a 12 anos e 30 alunos do 6º ano do Ensino Fundamental II para a EMEFFM, sendo 20 meninas e 10 meninos com idades entre 11 a 14 anos.

Dinâmica de Grupo

A atividade foi desenvolvida no dia 22 de outubro de 2015 na escola EMEFFM (6º ano) e no dia 26 de outubro de 2015 na escola EMEFEM (5º ano). Durante a dinâmica foram expostos para os alunos 23 itens que podem ser considerados lixo marinho. Posteriormente, a turma foi dividida em três grupos e solicitado a cada grupo a separação dos objetos em uma das três categorias: (1) Resíduo Pesqueiro, (2) Resíduo naval e (3) Outros.

ANÁLISE DOS DADOS

Os dados foram analisados de forma descritiva e comparativa entre as escolas a partir de anotações feitas no momento da dinâmica. Foram coletadas informações sobre o comportamento e interesse dos alunos no momento da atividade e ao final contabilizado o número de acertos na categorização dos itens. As atividades foram fotografadas e o uso das imagens autorizado pela diretoria das escolas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante a apresentação da atividade e antes do início da dinâmica de grupo os alunos de ambas as escolas foram questionados sobre a existência de parentesco e/ou relação dos mesmos com pescadores. Na EMEFFM, 40% (12) dos 30 alunos responderam ter algum parente que trabalha com pesca e na EMEFEM, 57,7% (15) dos 26 alunos afirmaram ter parentesco com pescadores.

Nas duas escolas, quando abordados sobre o que eram detritos marinhos não houve resposta. Porém, quando os detritos foram apontados como sinônimo de lixo, a maioria dos alunos das duas instituições se mostraram conhecedores dos problemas de poluição nas praias.

Dentro da dinâmica de separação de tipos de resíduos, notou-se que na EMEFFM os estudantes não tinham tanto conhecimento sobre os detritos marinhos como na EMEFEM onde ocorreu um maior número de acertos (Figuras 1 e 2; Tabela 1).





Figura 1. Dinâmica na Escola Municipal Florentino Meneses, Bairro Areia Branca, município de Aracaju. Foto: Acervo das autoras.



Figura 2. Dinâmica na Escola Municipal Elias Montalvão, Bairro Mosqueiro, município de Aracaju. Foto: Acervo das autoras.

| Categoria | Número Total de Itens na categoria | EMEFFF | EMEFEM |
|---------------------|------------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| | | Número de acertos por grupo | Número de acertos por grupo |
| Detritos Pesqueiros | 7 | 6 | 7 |
| Detritos Navais | 9 | 3 | 8 |
| Outros | 7 | 7 | 7 |

Tabela 1. Resultado da dinâmica de grupo sobre categorização do lixo marinho realizada nas escolas EMEFFF e EMEFEM

Na categoria detritos pesqueiros o grupo da escola EMEFFF colocou como sendo desta categoria rede, galão de plástico, cordão, saco de nylon, anzol e vasilha de plástico, faltando um item (vasilha de plástico). Em detritos navais colocaram somente colete, luva e óculos, deixando seis itens fora desta categoria. O grupo da categoria outros, que incluía objetos domésticos colocaram dois itens a mais nesta categoria, alocando o capacete de segurança que deveria estar em

resíduos navais e um objeto da categoria resíduos pesqueiros. Dois itens, uma bota (Outros) e uma luva (Detritos navais) não incluídos por nenhum dos grupos na categorização. Acredita-se que os erros possam estar relacionados à falta de conhecimento sobre alguns resíduos pesqueiros e navais por parte das crianças, levando-os a confundir categorias.

No EMFEM o grupo de detritos pesqueiros alocaram todos os itens corretamente e ainda discutiram características e funções dos detritos levados. Por exemplo, disseram que o saco de nylon servia para colocar os peixes pescados e a vasilha de plástico para combustível. Na categoria Detritos Navais acertaram oito itens: colete, dois óculos, galão, capacete de segurança, dois vasos plásticos e um par de luvas, faltando somente um par de luvas. Na categoria outros os estudantes alocaram os sete itens corretamente: bota, madeira, telefone, cerâmica, corda de pular, pegador de macarrão e capacete de criança. Porém, colocaram um par de luvas que pertencia a categoria de “Detritos Navais”.

Os alunos acrescentaram informações relevantes mostrando ter certo conhecimento sobre as atividades pesqueiras. Argumentaram que não incluiriam o galão como “Resíduo Pesqueiro”, pois os barcos usados por seus familiares são artesanais e o pneu, classificado como “Outros”, normalmente é usado como boia nos barcos pesqueiros de seus familiares. O maior número de acertos para os alunos da EMFEM, pode estar relacionado ao maior número de alunos com parentes que trabalham com pesca, pois o contato com os pescadores possibilita uma maior vivência e conhecimento com o tema abordado.

Os erros e acertos das crianças das escolas EMEFFM e EMEFEM também podem estar relacionados à percepção dos alunos em relação ao meio ambiente. Segundo Amorim et al. (2010), a percepção ambiental que o indivíduo possui é o reflexo da interação que ele obtém com o meio em que vive ou com quem convive, existindo assim, a possibilidade dos alunos não terem conseguido ter uma percepção de relacionar alguns objetos a determinado grupo de detritos sugeridos para eles, por falta de um maior contato com esses elementos.

A percepção ambiental é um fator de suma importância nos estudos relacionados aos problemas ambientais, colaborando com o individual e com conjunto na percepção das inter-relações do homem com o meio que ele vive, possibilitando o esclarecimento das dúvidas e subsidiando as expectativas em relação ao meio ambiente (PACHECO, SILVA, 2007). Existem diferentes percepções em relação ao mundo, pois estas diferenças estão relacionadas à idade, personalidade as experiências vividas aos fatores sócios-ambientais, herança biológica e a educação (MELOZO, 2005).

Diante destas questões as diferentes ferramentas de aprendizagem possibilitam ao indivíduo uma maior facilidade do aprendizado e absorção da informação passada, desenvolvendo o

conhecimento e ampliando suas habilidades (SILBERMAN, 1996).

Silva (2008) afirma que dinâmica de grupo tem sido um dos métodos bastante utilizado na promoção do desenvolvimento educacional, além de promover a relação do indivíduo com o mundo onde ele está inserido, é através desta atividade que pode ocorrer mudanças na forma de ver as questões trabalhadas em sala de aula, facilitando o processo de ensino aprendizagem. A dinâmica de grupo é uma atividade que além de favorece a interação social entre as crianças e o contato com o professor, promove o ensino- aprendizagem de forma lúdica, e gerando a troca de conhecimento (SOUZA; TANJI; MACHADO, 2011).

CONCLUSÃO

A dinâmica de grupo mostrou que os alunos da Escola Municipal Elias Montalvão obtiveram uma melhor percepção quanto a categorização do lixo marinho em relação a Escola Municipal Florentino Meneses. O contato direto desses alunos com pessoas que trabalham na zona costeira, principalmente com a pesca, pode ter influência na percepção das crianças. Deste modo, acredita-se que a dinâmica de grupo despertou de forma lúdica nos alunos a importância de atenção quanto ao lixo marinho e seus impactos ao meio ambiente. Adicionalmente, a escola apresenta-se como um ambiente propício para o desenvolvimento de ações educativas utilizando diferentes ferramentas para o ensino.

AGRADECIMENTOS

A Universidade Tiradentes, ao curso de Ciências Biológicas, ao Instituto de Tecnologia e Pesquisa, ao Laboratório de Biologia Tropical e a Fundação Mamíferos Aquáticos pela infraestrutura oferecida e apoio ao desenvolvimento do trabalho. Ao convênio MAR e Petrobras pela bolsa de iniciação científica concedida e as Escolas Florentino Meneses e Elias Montalvão por permitir a execução do projeto.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AB´SABER, A. N. (Re) Conceituando educação ambiental. Rio de Janeiro: *MAST Museu de Astronomia e Ciências Afins* 1p. 1991.

AMORIM, A. P.; ALBUQUERQUE, B. M., GAUTÉRIO, D. T.; JARDIM, D. B.; MORRONE, E. M.; SOUZA, R. M. *Lixão Municipal: Abordagem de uma Problemática Ambiental na Cidade de Rio Grande - RS*. Ambiente & Educação, vol. 15. 2010.

BEVILACQUA, A. H. V; TIBÉRIO, C. K.; GONZALEZ, M. A. D. *Análises da influência do lixo*

marinho em uma comunidade tradicional Caiçara, Ilha do Cardoso.SP, 2013.

BONFIN, T. C. L. B. *Análise da composição do lixo marinho apanhado pelas pescarias artesanais com base nos relatos dos pescadores da comunidade de Shangri-lá, município de Pontal do Paraná, BRASIL. 2013.*

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Lei Nº 9.795/1999. Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. Disponível em: <<http://www.planalto.gov.br/ccivil/Leis/L9795.htm>>. Acesso em 05 de outubro de 2015.

BRASILIA. PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA. Lei Nº 12.305, de 02 de agosto 2010. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/112305.>. Acesso em 10 de outubro de 2015.

CÂMARA, I. L. S., CÂMARA, U. F. S. *Dinâmicas de Grupo e Oficinas Psicopedagógicas: Facilitadoras da Relação de Vínculo Entre Professor e Aluno no Processo de Ensino e Aprendizagem* Revista Eletrônica do Curso de Pedagogia das Faculdades OPET – ISSN 2175-1773 Julho de 2012.

CHESHIRE, A. C., ADLER, E., BARBIÈRE, J., COHEN, Y., EVANS, S., JARAYABHAND, S., JEFTIC, L., JUNG, R. T., KINSEY, S., KUSUI, E. T., LAVINE, I., MANYARA, P., OOSTERBAAN, L., PEREIRA, M. A., SHEAVLY, S., TKALIN, A., VARADARAJAN, S., WENNEKER, B., WESTPHALEN, G. UNEP/IOC Guidelines on Survey and Monitoring of Marine Litter. *UNEP Regional Seas Reports and Studies, No. 186; IOC Technical Series No. 83: xii + 120 pp. 2009.*

INOCÊNCIO, D.; CAVALCANTI, C. M. C. *O trabalho em grupo como metodologia de ensino em cursos e disciplinas on-line.* Disponível em: <<http://www.abed.org.br/congresso2005/por/pdf/014tcc3.pdf>> Acesso em: 11/02/2016

LIMA, W. Aprendizagem e classificação social: *Um desafio aos conceitos.* Fórum Crítico da Educação: Revista do ISEP/Programa de Mestrado em Ciências Pedagógicas. v. 3, n. 1, out. 2004. Disponível em:<<http://www.isep.com.br/FORUM5.pdf>>.Acesso em: 10.09. 2016.

MELAZO, G. C. *Percepção ambiental e educação ambiental: Uma reflexão sobre as relações interpessoais e ambientais no espaço urbano.* Olhares & Trilhas, Uberlândia, Ano VI, n. 6, p. 45-51, 2005.

MELO, A. V. F. *Jogo pedagógico, Brasil e sua dinâmica territorial: educação lúdica em geografia.*

Universidade Cruzeiro do Sul. 2008. Disponível em: <<http://observatoriogeograficoamericalatina.org.mx/egal12/Ensenanzadelageografia/Investigacionydesarrolloeducativo/77.pdf>>. Acesso em:10/02/2016.

PACHECO, E.; SILVA, H. P. *Compromissos Epistemológicos do Conceito de Percepção Ambiental*. Rio de Janeiro: Departamento de Antropologia, Museu Nacional e Programa EICOS/UFRG, 2007.

PICHON RIVIERE, E. *El proceso grupal – del psicoanálisis a la psicología social*. 5ª ed. Buenos Aires. Ed. Nueva Vision. 1980.

SILBERMAN, M. *Active learning: 101 strategies do teach any subject*. Massachusetts: Ed. Allyn and Bacon, 1996.

SILVA, J. A. P. *O uso de dinâmicas de grupo em sala de aula. Um Instrumento de aprendizagem experiencial esquecido ou ainda incompreendido?* Saber Científico, Porto Velho, 1 (2): 82- 99, jul./dez., 2008.

SOUZA, J.; TANJI, J.; MACHADO, B. *A influência da dinâmica de grupo no ambiente escolar do ensino fundamental*. Encontro Internacional de Produção Científica. 2011.

TEODORO, S. F. M.; VAZQUEZ, G. H. *Descarte de lixo na praia Martim de Sá e os impactos ambientais*. Encontro de Pós- Graduação e Iniciação Científica. 2014.

TRISTÃO, M. A. *A educação ambiental na formação de professores*. 2 ed. São Paulo: Annablume; Vitória: Fapitec, 2008.

CONFERÊNCIA INFANTO-JUVENIL PELO MEIO AMBIENTE: UM RELATO
ACERCA DOS REFLEXOS DA POLÍTICA NACIONAL DE EDUCAÇÃO
AMBIENTAL NO COTIDIANO DE UMA ESCOLA PÚBLICA DO CARIRI
PARAIBANO

Luiz Gustavo Bizerra de Lima MORAIS³⁰
Professor efetivo da rede estadual de ensino
luizgustavogeo@hotmail.com

Marlene Macario de OLIVEIRA
Doutoranda em Geografia pela Universidade Federal de Pernambuco (UFPE).
marlene_macario@yahoo.com.br

Luciano Guimarães de ANDRADE³¹
Mestrando do programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Regional (UEPB-UFCG)
luciano_guimaraes_123@hotmail.com

Yuri Bonaldo Ramos NILO
Graduando do Curso de Ciências Biológicas da UEPB
yurinilo@hotmail.com

RESUMO

Os danos ambientais causados pela ação humana têm levado uma parcela significativa da sociedade a se preocupar com a qualidade da vida no planeta e engendrado o surgimento de políticas públicas voltadas à inclusão dessa problemática nos currículos escolares visando uma sociedade mais sustentável. Diante do exposto, este estudo analisa os reflexos da Política Nacional de Educação Ambiental no cotidiano das práticas pedagógicas de uma escola localizada na microrregião do Cariri paraibano. Os procedimentos metodológicos suscitaram uma abordagem qualitativa que tomou como perspectiva procedimental o estudo de caso. Quanto aos procedimentos para coletar e analisar os dados fez-se uso da pesquisa bibliográfica, da pesquisa *in lócus*, da observação livre ou assistemática, da aplicação de questionário e de registros iconográficos. Pôde-se perceber que ações estruturadas e apoiadas pela Política Nacional de Educação Ambiental como a Conferência Nacional Infanto-Juvenil pelo Meio Ambiente e a Conferência Escolar, contribuíram diretamente para as práticas docentes no âmbito da escola analisada. A Educação Ambiental partiu de uma visão geral da Escola e envolveu toda a comunidade escolar, tendo como um de seus papéis pedagógicos principais a conscientização e engajamento das pessoas na construção de um ambiente sustentável. Foram vivenciadas práticas pedagógicas interdisciplinares e a partir de múltiplas linguagens, levando docentes, discentes e demais membros da comunidade escolar, a refletirem, discutirem e desenvolverem ações para melhoria das problemáticas ambientais, sobretudo na comunidade local.

³⁰ Graduado em Geografia (UEPB). Especialista em Análise Regional e Ensino de Geografia (UFCG);

³¹ Graduado em Geografia (UEPB).

Palavras-chaves: Políticas públicas; Educação Ambiental; Práticas pedagógicas.

RESUMEN

El daño ambiental causado por la actividad humana han llevado a una parte significativa de la sociedad que preocuparse por la calidad de vida en el planeta y generado el surgimiento de políticas públicas para la inclusión de este tema en el programa de estudios hacia una sociedad más sostenible. Teniendo en cuenta lo anterior, este estudio examina los efectos de la Política Nacional de Educación Ambiental en las prácticas docentes cotidianas de una escuela ubicada en la micro-región de Cariri. Los procedimientos metodológicos plantearon un enfoque cualitativo que tuvo como punto de vista procesal el estudio de caso. En cuanto a los procedimientos para la recogida y el análisis de los datos se realizó mediante búsqueda en la literatura, la investigación en lugar de la observación libre y sistemática, un cuestionario y registros iconográficos. Podría ser percibido que las acciones estructuradas y apoyado por la Política Nacional de Educación Ambiental y la Conferencia Nacional de Niños y Jóvenes de Medio Ambiente y la Conferencia de la Escuela, contribuyó directamente a las prácticas de enseñanza dentro de la escuela analizada. La educación ambiental provenía de una visión general de la escuela y participa toda la comunidad escolar, que tiene como uno de sus principales funciones de sensibilización pedagógica y compromiso de las personas en la construcción de un entorno sostenible. prácticas de enseñanza interdisciplinarios y se experimentaron a partir de múltiples idiomas, maestros líderes, estudiantes y otros miembros de la comunidad escolar para reflexionar, discutir y desarrollar acciones para mejorar los problemas del medio ambiente, sobre todo en la comunidad local.

Palabras clave: política pública; Educación ambiental; prácticas pedagógicas.

INTRODUÇÃO

A questão ambiental, tão propalada na atualidade, remete-nos, conforme Mendonça (2010, p. 07), "a realidade das condições ambientais e de qualidade de vida dos homens" vivenciadas no momento atual que é, no mínimo, vergonhosa frente ao "progresso" vivenciado pelos ser humano nos últimos séculos. Ao mesmo tempo, tem-se visto que os resultados provenientes dos danos causados pela ação predatória dos seres humanos aos recursos ambientais têm levado uma parcela significativa da sociedade a se preocupar com a qualidade da vida no planeta, tornando, conforme Moacir Gadotti (2002, p. 37), a sustentabilidade um dos temas geradores principais não só do ponto de vista planetário, mas também quando pensamos a educação, por estar contido nesta um projeto social global e com capacidade de "reeducar nosso olhar e todos os nossos sentidos, capaz de reacender a esperança num futuro possível, com dignidade, para todos".

No Brasil ações que demarcaram a preocupação em estabelecer uma ligação entre a consciência ambiental e o ensino se deu a partir de uma série de discussões promovidas no âmbito das Nações Unidas acerca da necessidade de se firmar um Plano de Ação Mundial voltado à promoção da Educação Ambiental. Assim, em 1981, com a Lei 6.938, foi criada a Política Nacional de Meio Ambiente, que instituiu a necessidade de inclusão da Educação Ambiental em todos os níveis de ensino (BRASIL, 2007), sendo esta reforçada anos mais tarde com a redação da Constituição brasileira que, em seu Artigo 225, Inciso VI, constitui a obrigatoriedade do poder público em estabelecer a "educação ambiental em todos os níveis de ensino e a conscientização pública para a preservação do meio ambiente" (BRASIL, 1988).

Assim, de acordo com Sorrentino et al (2005), a Educação Ambiental nasce como um processo educativo que conduz a um saber ambiental materializado nos valores éticos e nas regras políticas de convívio social e de mercado, que implica a questão distributiva entre benefícios e prejuízos da apropriação e do uso da natureza. A Educação Ambiental deve, portanto, ser direcionada para a cidadania ativa considerando seu sentido de pertencimento e coresponsabilidade que, por meio da ação coletiva e organizada, busca a compreensão e a superação das causas estruturais e conjunturais dos problemas ambientais.

Os diversos avanços alcançados contribuíram para que em 1999 fosse instituída, a partir da Lei 9.795/99 e em conformidade com a LDB, a Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA). Segundo a qual, ressalta a necessidade de capacitação dos docentes para incluir em sua prática de ensino a Educação Ambiental e, ainda, reforçando os dispostos nos Artigos 205 e 225 da Constituição brasileira no que diz respeito a incorporar a dimensão ambiental em todos os níveis de ensino no país, conforme estabelecido no Artigo 3º da PNEA.

Já em 2000, foi criado o Programa Nacional de Educação Ambiental (ProNEA), sendo revisado em 2004. A nova versão foi formulada após um processo de Consulta Pública que envolveu mais de 800 educadores ambientais em 22 unidades da federação, configurando-se em um programa de âmbito nacional, mas que tem como responsáveis para a sua implementação, todos os segmentos sociais e esferas de governos (BRASIL, 2005, p. 15). Dois anos antes da revisão do ProNEA, através do Decreto nº 4.281, foram definidas a composição e as competências do Órgão Gestor da PNEA, e, com isso, as bases para a sua execução. Tal fato constituiu um importante fator na realização das "ações em Educação Ambiental no Governo Federal, tendo como primeira tarefa a assinatura de um Termo de Cooperação Técnica para a realização conjunta da Conferência Infanto-Juvenil pelo Meio Ambiente" (BRASIL, 2007, p. 15). A primeira edição da conferência aconteceria em Brasília no ano de 2003, com a participação de 16 mil escolas e aproximadamente 6 milhões de estudantes.

Para a realização da 4ª edição dessa conferência, em 2013, ocorreu uma grande campanha por parte de várias secretarias dos ministérios do meio ambiente e da educação do Governo Federal, com vistas a divulgar e convidar as escolas a participarem das etapas preparatórias e da IV Conferência Infanto-Juvenil pelo Meio Ambiente. As etapas preparatórias consistiram em duas rodadas de conferências, primeiramente nas escolas e, depois, uma estadual, a partir da seleção dos melhores projetos de intervenção dentro de quatro temas norteadores: Água, Ar, Fogo e Terra realizados pelas escolas na primeira etapa. Durante a segunda etapa deu-se então a escolha dos projetos e alunos para participar da IV Conferência Nacional Infanto-Juvenil pelo Meio Ambiente.

Para Brasil (2012a, p.07) a Conferência Escolar é

o momento mais rico do processo, pois permite à comunidade escolar (estudantes de todos os turnos, professores, funcionários e representantes da comunidade):

- a) Conhecer e debater o tema proposto e suas relações com as questões ambientais locais e globais.
- b) Pensar sobre os desafios de transformar a escola em um espaço educador sustentável.
- c) Reconhecer as questões socioambientais no território da escola, valorizando os diversos saberes e olhares sobre a realidade onde a escola está inserida.
- d) Criar e fortalecer a Comissão de Meio Ambiente e Qualidade de Vida (Com-Vida) como espaço de debate sobre questões sociais e ambientais na escola e na comunidade e perceber como eles se relacionam com a saúde, a qualidade de vida, os direitos humanos e prevenção de riscos e emergências ambientais.
- e) Buscar soluções locais para melhorar o espaço, a gestão e o currículo da escola e sistematizar esses conhecimentos em um material de educomunicação (vídeo, cartilha, manual, jogo cooperativo, uma campanha, spot de rádio, entre outros).
- f) Planejar e inserir no Projeto Político-Pedagógico (PPP) ações que contribuam para melhorar a qualidade de vida na escola e na comunidade e propiciem mudanças rumo à construção de escolas sustentáveis.

Desse modo, constitui o objetivo do estudo ora exposto, analisar os reflexos da Política Nacional de Educação Ambiental no cotidiano das práticas pedagógicas de uma escola localizada na microrregião do Cariri paraibano, com vista a identificar vivências em Educação Ambiental em seu sentido máximo que, conforme Brasil (2012b, p. 1-2), trata-se de um “elemento estruturante que demarca um campo político de valores e práticas, mobilizando atores sociais comprometidos com a prática político pedagógica transformadora e emancipatória capaz de promover a ética e a cidadania ambiental”.

METODOLOGIA

Este estudo é o resultado de uma pesquisa qualitativa realizada entre maio e novembro de 2014 e que tomou como perspectiva procedimental o estudo de caso com vistas a analisar os reflexos da Política Nacional de Educação Ambiental, a partir da realização da Conferência Infanto-Juvenil pelo Meio Ambiente, no cotidiano das práticas pedagógicas de uma escola localizada na microrregião do Cariri paraibano.

Quanto aos procedimentos que permitam a coleta e a análise de dados, buscou-se

inicialmente subsídio em literaturas, trilhada em diversas fontes, constituindo-se imprescindíveis ao desenvolvimento teórico e prático da pesquisa. Posteriormente realizou-se a pesquisa *in lócus* que demandou a utilização de um conjunto de técnicas cuja utilização se fez necessário tendo em vista abarcar o máximo possível de fatores e a coleta de dados imprescindíveis a análise. As referidas técnicas pautaram-se na observação livre ou assistemática, a aplicação de questionário junto a todos os professores e a coleta de registros iconográficos.

Para analisar os dados obtidos, seguiram-se os preceitos de Trujillo (1974) *apud* Lakatos e Marconi (2003, p.167), segundo o qual a análise constitui a necessidade de serem "estabelecidas em função de suas propriedades relacionais de causa-feito, produtor-produto, de correlações, de análise de conteúdo etc".

O espaço objeto desta pesquisa tratou-se da Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio Jornalista José Leal Ramos, localizada no município de São João do Cariri-PB, microrregião geográfica do Cariri Oriental Paraibano. Por sua vez, o referido município encontra-se pertencente, pelos critérios de regionalização da Secretaria de Estado da Educação da Paraíba (SEEPB), a 5ª Gerência Regional de Ensino (5ª GRE), com sede no município de Monteiro, PB (Figura 1).



Figura 1 – Localização geográfica da Escola Jornalista José Leal Ramos no Município de São João do Cariri, PB. Fonte: Elaborada por Moraes, 2016.

Na época da pesquisa, a escola Jornalista José Leal Ramos, contava com 300 alunos matriculados e tinha no seu corpo administrativo 1 diretor, uma vice-diretora e uma secretária

escolar, nomeados pela Secretaria de Estado da Educação da Paraíba, contando ainda com uma equipe formada por 54 servidores, sendo 30 do quadro de apoio e 24 docentes.

A unidade de ensino oferece a comunidade estudantil do município de São João do Cariri o Ensino Fundamental II, de 6º a 9º anos, o Ensino Médio, de 1º a 3º anos, do ensino regular e a modalidade de Educação de Jovens e Adultos (EJA), séries do Ensino Fundamental e Médio, sendo o ensino regular oferecido nos turnos matutino e vespertino e à Educação de Jovens e Adultos no turno noturno.

DISCUSSÃO

Tendo em vista analisar as ações voltadas a promoção da Educação Ambiental por parte dos docentes durante a fase de preparação para a Conferência Escolar de Meio Ambiente, questionou-se os mesmos acerca de como se deu o planejamento dessas ações no âmbito da escola analisada. Tomando por base as respostas dos docentes foi elaborado o Quadro 1 que contém os relatos mais abrangentes acerca dos trabalhos desenvolvidos.

| Principais relatos explicitados pelos docentes |
|--|
| <ul style="list-style-type: none">➤ Por parte da escola ocorreram encontros e discussões com a gestão e com os professores. Foram desenvolvidos projetos por quase todos os professores direcionados com a proposta da Conferência.➤ A Gestão Escolar apresentou o programa e encorajou toda a comunidade escolar a participar. Para tanto, houve planejamento e orientações para a construção de projetos interdisciplinares acerca da temática proposta pela conferência. Os projetos foram produzidos seguindo os eixos temáticos: Água, Terra, Fogo e Ar. |

Quadro 1 – Respostas dos docentes acerca de como foi o desenvolvimento dos trabalhos para realização da Conferência Escolar por parte da escola. Fonte: Pesquisa direta (Setembro/2014).

Como visto, houve uma participação efetiva da equipe gestora neste processo, realizando uma série de encontros com os docentes, dando encaminhamentos e orientações acerca da elaboração dos projetos a serem realizados por eles no âmbito das disciplinas em que lecionavam. Esses encontros possibilitaram, ainda, o contato e discussão de docentes de diferentes componentes curriculares, o que vislumbrou o surgimento de ideias a serem desenvolvidas em conjunto. Durante o período de discussão das propostas, foram ainda, repassados materiais de apoio disponibilizados pelo MEC para subsidiar o trabalho dos docentes.

Destaca-se ainda, conforme relatos coletados junto aos docentes, que até a realização da Conferência Escolar, como reflexo da IV Conferência Nacional Infanto-Juvenil pelo Meio Ambiente, grande parte dos docentes desconheciam as ações desenvolvidas pelo Órgão Gestor nacional (MMA/MEC) no sentido de fortalecer a Educação Ambiental no ensino básico, ficando explícito, portanto, que no caso em análise a realização da Conferência já logrou êxito em difundir as ações do Órgão Gestor Nacional.

Após uma série de discussões ocorridas entre docentes e a equipe gestora, sugeriram

vários projetos de ação visando trabalhar a Educação Ambiental no âmbito de todos os níveis de ensino.

Os principais projetos desenvolvidos encontram-se descritos a seguir:

I - O projeto "Vamos compartilhar ideias sustentáveis": os alunos envolvidos no projeto desenvolveram textos reflexivos e histórias em quadrinho sobre sustentabilidade, contribuindo para a promoção do debate sobre práticas sustentáveis no ambiente escolar.

II - O projeto "Educação Consciente: As TICs, a Sustentabilidade e o Meio Ambiente": visou, a partir de pesquisas de campo, leituras, discussão e produção de textos e vídeos, trabalhos em grupo e da criação de um blog, proporcionar a reflexão sobre o tema sustentabilidade.

III - O projeto "O Meio Ambiente e suas ramificações: uma Terra Saudável": trabalhou a leitura e escrita da língua espanhola a partir de recursos como músicas e vídeos educativos que trazem temáticas ambientais, com foco na sustentabilidade.

IV - O projeto "CLAREIE AS IDEIAS: use a energia com racionalidade para um mundo sustentável": como o próprio nome sugere, promoveu a discussão acerca do uso racional de energia por parte da comunidade escolar. Segundo Nilo e Morais (2013), por meio desse projeto os alunos envolvidos monitoraram os gastos de energia da Escola semanalmente, identificando os horários de maior gasto de energia, bem como os principais agentes responsáveis por estes gastos, diagnosticando os principais tipos de desperdícios de energia elétrica, além de avaliar os espaços que demandam maiores preocupações quanto ao uso racional de energia, aplicando métodos para reduzir o desperdício, desenvolveu-se campanhas de conscientização para o uso racional em todos os setores da escola e posteriormente da comunidade, através de análises e soluções básicas.

V - O projeto "Ação com(ns)ciência por um planeta sustentável": discute a eficiência energética como alternativa econômica e ambientalmente sustentável. Além dos temas que foram trabalhados em sala de aula, os alunos tiveram acesso a textos que tratavam a temática em um blog criado com essa finalidade.

VI - O projeto "Minha água (...) nossa vida": trabalhou com os discentes a conscientização acerca do uso dos recursos hídricos. Ao mesmo tempo, os alunos tornaram-se monitoradores dos gastos de água da escola e de suas residências. Apresentando relatório dos gastos e negligências ocorridas.

VII - O projeto "Saúde verde na escola": visou confeccionar hortas para produzir gêneros para implementar a merenda escolar. Os alunos construíram canteiros e fizeram o plantio de sementes de coentro, alface, tomate e salsa. Os mesmos foram responsáveis, mediante a instrução do professor, por fazerem as regas diárias, os tratamentos culturais. Junto à horta, foi construída uma composteira, para aproveitar todos os resíduos produzidos na escola visando à adubação orgânica dos canteiros.

IX - O projeto "Reurbanização do Espaço Escolar": consistiu em transformar o ambiente escolar,

criando espaços verdes a partir do uso das artes, reaproveitando materiais para confeccionar jarros, quadros, mandalas e demais elementos que suscitam a sustentabilidade.

Diante do exposto, percebe-se que, a partir dos trabalhos desenvolvidos houve um envolvimento maior por parte dos docentes no que trata em colocar em prática a Educação Ambiental. Os projetos desenvolvidos pautaram-se em fazer uma discussão ampla acerca das problemáticas ambientais existentes em todas as escalas, conforme expresso no Quadro 2.

| Principais relatos explicitados pelos docentes |
|--|
| <ul style="list-style-type: none">➤ Foram adotadas ações de conscientização do alunado, funcionários e da própria sociedade em adotar práticas que diminuíssem o consumo de energia dentro e fora da escola, adotando um monitoramento periódico do relógio, fazendo comparações e depois colocando placas de aviso com frases que chamem a atenção quanto à importância de economizar, desligar, etc. depois uma campanha de conscientização com panfletagem dentro da escola;➤ Foram relacionados levantamentos de pontos de água na escola, horários que mais se consumia água, medições no hidrômetro para saber qual turno gastava mais água e por quais motivos. Pesquisa com professores e com a comunidade escolar, aplicação de entrevistas com comerciantes e produção de cartazes, estes foram fixados em escolas e estabelecimentos comerciais;➤ Teve como ponto de partida uma atividade diagnóstica com o alunado acerca dos seus conhecimentos prévios sobre meio ambiente e sustentabilidade. Em seguida, foram promovidas atividades grupais, leituras compartilhadas, debates e apresentação orais (seminários) acerca dos desafios de se conviver com um ambiente sustentável tanto no âmbito global quanto local. Essa experiência de trabalho possibilitou aos educandos estreitar os vínculos com a comunidade local e aprofundou o conhecimento sobre a realidade, o que colabora o desenvolvimento de sua cidadania. |

Quadro 2 – Algumas metodologias e problemáticas ambientais exploradas nos projetos de ação executados pelos professores da Escola Jornalista José Leal Ramos.

Fonte: Pesquisa direta (Setembro/2014).

As questões ambientais de âmbito municipal e escolar foram as que mais se fizeram presentes no enfoque dos projetos tratados. A maioria dos projetos tratou de problemáticas como: escassez, poluição e uso racional da água, manejo sustentável do solo, agricultura orgânica, geração de energias alternativas e economia energética, geração e reaproveitamento dos resíduos sólidos, entre outros. Fez-se importante nesse sentido, o envolvimento de grande parte dos componentes curriculares nas discussões das propostas, bem como dos demais membros da comunidade escolar que deram sua colaboração para que os projetos pudessem ser realizados. O Quadro 3 trata a esse respeito.

| Principais relatos explicitados pelos docentes |
|---|
| <ul style="list-style-type: none">➤ O envolvimento de diferentes atores se deu através de reuniões a fim de integrar toda a comunidade escolar;➤ A gestão deu suporte e apoio para a realização. Os professores se mostraram importantes para o desenvolvimento;➤ Gestão, professores, funcionários e comunidade escolar abraçaram o projeto deram sugestões que foram significativas para sua continuidade. Já os alunos envolvidos desempenharam com louvor as atribuições a eles direcionadas;➤ A Gestão participou de forma assídua de todas as atividades da Conferência, orientando e coordenando as atividades desenvolvidas. |

Quadro 3 – Relatos acerca do envolvimento dos diferentes setores da escola (gestão, professores, funcionários, alunos, familiares e demais membros da comunidade escolar).

Fonte: Pesquisa direta (Setembro/2014).

Diante dos relatos apresentados percebe-se que houve uma participação maior dos setores da escola para a efetivação dos projetos pedagógicos, ficando claro que os membros da comunidade

local reunidos podem exercer um papel importante na construção da cidadania ambiental e de um espaço escolar profícuo na construção de uma escola sustentável.

A apresentação dos projetos se deu durante a Conferência de Meio Ambiente na Escola, que foi realizada no dia 17 de Agosto de 2013, havendo conforme destacado uma importante participação em suas ações estruturantes dos segmentos da comunidade escolar. Neste sentido, foram discutidos temas importantes relacionados ao meio ambiente, entre eles, os desafios de transformar a escola em um espaço educador sustentável. As atividades foram abertas a participação da comunidade local, bem como, contou com a participação de autoridades ligadas ao poder público e secretarias do Município. Nos ambientes reservados para apresentação das propostas, professores, alunos e convidados discutiram acerca das temáticas suscitadas e, ainda, foram discutidas sugestões para implementação dos projetos (Figura 2).



Figura 2 – Apresentações dos projetos de ação desenvolvidos por professores e alunos durante a Conferência escolar.
Fonte: Acervo da escola José Leal Ramos (Agosto/2013).

Ao longo da apresentação dos projetos, uma comissão constituída pela equipe pedagógica da escola e membros da comunidade local promoveu a avaliação dos mesmos tendo em vista a escolha do que melhor propusesse ideias para a transformação da escola em um espaço educador sustentável e, que pudesse ser escrito para representar a escola na Conferência Estadual. A Conferência de Meio Ambiente na Escola demarcou ainda a eleição do Delegado e do Suplente para representar a escola na etapa seguinte (Figura 3).



Figura 3 – Escolha do Delegado e Suplente para representar a escola na etapa estadual da Conferência.
Fonte: Acervo da escola José Leal Ramos (Agosto/2013).

Os trabalhos envolvendo os aspectos ambientais resultaram na escolha do projeto intitulado “CLAREIE AS IDEIAS: use a energia com racionalidade para um mundo sustentável” entre os 83 melhores projetos elaborados pelas escolas públicas e privadas da Paraíba para participar da etapa estadual. Sendo nesta fase eleito como o melhor, entre os projetos selecionados para esta etapa, indo representar juntamente com a delegada e o professor responsáveis pelo projeto, a Escola e a Paraíba na IV Conferência Nacional Infanto-Juvenil pelo Meio Ambiente - CNIJMA (Figura 4).



Figura 4 – Participação dos representantes da Escola na IV Conferência Nacional Infanto-Juvenil pelo Meio Ambiente.
Fonte: Coletivo Jovem de Meio Ambiente, PB - CJ/ Ministério do Meio Ambiente - MMA (Novembro/2013).

A IV Conferência Nacional Infantojuvenil pelo Meio Ambiente – CNIJMA apresentou o tema “Vamos Cuidar do Brasil com Escolas Sustentáveis”, com objetivo de fortalecer a educação ambiental nos sistemas de ensino, propiciando atitude responsável e comprometida da comunidade escolar com as questões socioambientais locais e globais. Participaram cerca de 700 delegados e delegadas, entre 11 e 14 anos, que debateram o tema em suas escolas, nas Conferências Municipais e ou Regionais e nas Conferências Estaduais. Na Conferência Nacional, esses jovens aprofundaram a temática, socializaram os projetos, participaram de oficinas temáticas, palestras, etc.

A avaliação dos docentes acerca do momento vivenciado na Escola, expressa no Quadro 4, demonstra o quanto foi importante participar das etapas que integraram a Conferência Nacional Infanto-juvenil pelo Meio Ambiente.

| Principais relatos explicitados pelos docentes |
|---|
| <ul style="list-style-type: none"> ➤ Extremamente importante, pois, os discentes perceberam, múltiplas funcionalidades para o que se estava sendo analisado em sala de aula; ➤ Esse momento é de grande importância para toda comunidade escolar, uma vez que foram realizadas ações interdisciplinares que propiciou a discussão de importantes temas, sobretudo no que diz respeito à realidade vivenciada no ambiente local e a demonstração de práticas sustentáveis de forma coletiva no ambiente escolar; ➤ Ótimo. Pois a escola apresenta a sua proposta diferenciada em trabalhar os temas transversais; ➤ Como um momento de extrema importância, tendo em vista a necessidade de conscientização da prática de desenvolvimento sustentável. |

Quadro 4 – Avaliação dos docentes acerca da Conferência Escolar.
Fonte: Pesquisa direta (Setembro/2014).

Segundo os relatos apresentados pelos docentes à metodologia utilizada para o desenvolvimento do trabalho conseguiu atingir múltiplos objetivos, portanto se configurando este momento como algo positivo, destacando-se por ter conseguido atrelar os conhecimentos teóricos vivenciados em sala de aula com os aspectos do cotidiano dos alunos, dando sentido ao que se aprendeu. Os projetos possibilitaram vivências com ações que suscitaram uma convivência harmoniosa com a natureza, constituindo elementos importantes à sensibilização para práticas sustentáveis.

Outro aspecto que merece destaque é o fato de que o currículo escolar foi fortalecido, à medida que passou a ter nos temas transversais um de seus elementos estruturantes para a prática docente. Isto sem dúvida abre perspectiva para outros temas serem trabalhados. Um sinal desse fortalecimento é que, além da Educação Ambiental, temas como Direitos Humanos e Diversidade Cultural vêm sendo continuamente incluídos nos planos das disciplinas.

Os resultados desses trabalhos refletiram diretamente em outros que posteriormente foram realizados por discentes e docentes, como foi o caso da “Exposição Científica e Cultural” da Escola, que teve como tema "Vivenciando práticas pedagógicas voltadas para uma escola sustentável", como forma de retratar os trabalhos desenvolvidos para a realização da Conferência Escolar de Meio Ambiente. Neste momento foram apresentados os resultados dos trabalhos com foco nas vivências em Educação Ambiental no âmbito de todos os componentes curriculares. A Educação Ambiental foi desse modo, exercitada de diversas formas e linguagens permeando todos os componentes curriculares, assim como já havia ocorrido na Conferência Escolar de Meio Ambiente.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante das análises realizadas torna-se possível concluir que, as ações desenvolvidas pela Política Nacional de Educação Ambiental no contexto escolar, a partir da realização da Conferência Nacional Infanto-Juvenil pelo Meio Ambiente, contribuíram de forma significativa para as práticas pedagógicas dos docentes na escola objeto deste estudo.

Ao mesmo tempo, fica claro que essa política pública prescinde de uma adesão por parte daqueles que são corresponsáveis por ela, haja vista ser imprescindível a adoção de uma postura profissional de trabalho em equipe, na qual o diálogo entre as áreas seja um exercício constante tendo em vista a garantia de que as ações pedagógicas engendradas sejam pautadas no pluralismo de ideias e de concepções pedagógicas.

É de conhecimento amplo que há dificuldades inerentes ao trabalho pedagógico no contexto escolar, mas todos precisam ter ciência, também, das responsabilidades. E, quando a proposta de determinado projeto é construída de forma coletiva, as funcionalidades são as mais variadas

possíveis, pois, são os anseios dos envolvidos (discentes e docentes) que estão em jogo.

A prática contínua em Educação Ambiental é outro viés imprescindível para transformar a escola num espaço educador sustentável, haja vista que, no caso aqui explicitado, as descontinuidades das ações podem desanimar toda uma comunidade escolar, levando ao esquecimento esforços e esperanças já construídas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICA

BRASIL. *A Implantação da Educação Ambiental no Brasil*. Coordenação de Educação Ambiental do Ministério da Educação e do Desporto, Brasília - DF, 1998.

_____. Constituição (1988). *Constituição da República Federativa do Brasil*. Brasília, DF: Senado, 1988.

_____. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Continuada, Alfabetização e Diversidade. *Educação Ambiental: aprendizes de sustentabilidade*. Brasília, 2007, 109.

_____. Ministério da Educação. Coordenação Geral de Educação Ambiental. Ministério do Meio Ambiente. Diretoria de Educação Ambiental. *Programa Nacional de Educação Ambiental – ProNEA*. 3. ed. Brasília: MEC/MMA, 2005.

_____. *Passo a passo para a Conferência de Meio Ambiente na Escola + Educomunicação: escolas sustentáveis*. Brasília: Ministério da Educação, Secadi; Ministério do Meio Ambiente, Saic, 2012a.

_____. *Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental*. Brasília: CNE/MEC, 2012b.

_____. *Política Nacional de Educação Ambiental*. Lei nº 9.795 de 27 de abril de 1999.

GADOTTI, M. *A Carta da Terra na educação*. São Paulo: Editora e Livraria Instituto Paulo Freire, 2010.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. de A. *Fundamentos de metodologia científica*. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2003.

MENDONÇA, F. de A. *Geografia e meio ambiente*. São Paulo: Contexto, 2010.

NILO, Y. B. R.; MORAIS, L. G. B. de L. *Clareie as ideias: Use a energia elétrica com racionalidade para um mundo sustentável*. 2013. 22 p. Projeto realizado nas disciplinas de Ciências

e Geografia, 9º ano, 2013. Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio Jornalista José Leal Ramos, São João do Cariri, 2013.

SORRENTINO, M. et all. Educação ambiental como política pública. *Revista Educação e pesquisa*, USP. Impresso. São Paulo, v. 31, n. 2, p. 285, mai./ago. 2005.

A UTILIZAÇÃO DE JOGOS EDUCATIVOS COMO FERRAMENTA DIDÁTICA PARA EDUCAÇÃO AMBIENTAL EM UMA ESCOLA NO ENTORNO DO PARQUE ECOLÓGICO DE JI-PARANÁ/RO

Dioneia Foschiani HELBEL
Pedagoga e Lic. Letras - Professora do IFRO
dioneia.foschiani@ifro.edu.br

Aline Cirilo CALDAS
Técnica Florestal pelo IFRO
aline-cirilo@hotmail.com

Alyne Foschiani HELBEL
Eng^a Ambiental e Técnica Administrativa do IFRO
alyne.helbel@ifro.edu.br

Michael Douglas FIUZA
Técnico em Informática pelo IFRO
michael_nunes03@hotmail.com

RESUMO

A Educação Ambiental (EA) é essencial à sensibilização de indivíduos para a aquisição de um comportamento que valorize a preservação dos recursos naturais. Na escola, importante espaço para o desenvolvimento de valores, a EA pode ser abordada por diversas metodologias, como por meio dos jogos educativos que, destinados principalmente a crianças, são uma ferramenta importante para a aprendizagem de princípios ambientais por meio do lúdico. Nesse contexto, este artigo apresenta um estudo que verificou se a metodologia dos jogos educativos influencia na concepção de meio ambiente, entre 54 alunos do 5º ano da Escola Estadual de Ensino Fundamental Beatriz Ferreira, no entorno do Parque Ecológico de Ji-Paraná/RO, divididos em dois grupos: um de controle e outro experimental. Para tanto, sustentamo-nos, entre outros autores, na tipologia das concepções sobre o ambiente na EA (SAUVÉ, 1992, 1994) para levantar as concepções de Meio Ambiente com base na pergunta “O que é Meio Ambiente para você?” e realizamos atividades com os jogos Trilha Verde e Coleta Seletiva. Os dados apontaram mudanças mais significativas em relação à concepção de Meio Ambiente entre os participantes que realizaram atividades com os jogos. Na fase inicial da pesquisa, apenas 14,8% desses alunos declararam ver a natureza como “local para se viver”, já na fase final, esse percentual foi alterado para 44,5%. No início, nenhum aluno apresentou concepção de natureza como “projeto comunitário”; no final, os achados informaram uma porcentagem de 7,4%.

Palavras-chave: Educação. Meio ambiente. Ensino-aprendizagem. Jogos educativos. Amazônia.

ABSTRACT

Environmental Education (EE) is essential to raise awareness of individuals to acquire a behavior

that values the preservation of natural resources. At school, an important area for the development of values, the EE can be addressed by various methods, such as through educational games aimed primarily at children, are an important tool for learning environmental principles through playful. In this context, this article presents a study that found the methodology of educational games influence in the environmental design among 54 students of the 5th year of the State Elementary School Beatriz Ferreira, surrounding the Ecological Park Ji-Paraná/RO, divided into two groups: one control and one experimental. To this end, we believe, among others, in the typology of conceptions of the environment in EE (SAUVÉ, 1992, 1994) to get the views of the Environment based on the question "What is the Environment for you?" And perform activities with games Green Trail and Selective Collection. The data showed the most significant changes from the design environment among participants who performed activities with games. In the initial phase of the survey, only 14,8% of students reported seeing nature as "place to live", as the final stage, this percentage was changed to 44,5%. At the beginning, no student presented conception of nature as a "community project"; in the end, the findings reported a percentage of 7,4%.

Keywords: Education. Environment. Teaching-learning. Educational games. Amazon.

1 INTRODUÇÃO

A atual situação ambiental do planeta é preocupante, agravando-se em todos os aspectos e comprometendo as condições de vida dos seres vivos. Diante disso, é urgente que os indivíduos assumam uma postura de conscientização ambiental no sentido de mudar o seu comportamento em relação à natureza, incorporando atitudes para um modelo de desenvolvimento sustentável.

No Brasil, são cotidianas nas mídias, tanto local quanto nacional, notícias a respeito de queimadas, consequências do buraco na camada de ozônio e efeito estufa, alterações no clima, poluição, entre outros, que de forma direta ou indireta afetam a vida da sociedade.

Diante disso, a observação, na maioria das vezes passiva da destruição constante do meio ambiente nos remete à ideia de que a sociedade não foi preparada culturalmente e intelectualmente para preservar, já que o homem é movido por interesses de consumo os quais quase nunca priorizam o meio natural em que as sociedades estão inseridas.

Nesse contexto, a prática da Educação Ambiental apresenta-se não como algo que resolverá todos os problemas ambientais planetários, mas como um processo educativo que poderá influenciar na formação de cidadãos conscientes de seus direitos e deveres junto ao meio ambiente.

A Educação Ambiental não trará resultados instantâneos, todavia, seus valores, quando paulatinamente incutidos no público alvo, são permanentes e se incorporam nas ações diárias dos sujeitos. Além disso, aqueles que se conscientizam passam a ser multiplicadores das ideias e dos princípios ecológicos.

Desse modo, a principal função do trabalho com o tema Meio Ambiente é contribuir para a formação de cidadãos conscientes, aptos a decidir e atuar na realidade socioambiental de um modo comprometido com a vida, com o bem-estar de cada um e da sociedade local e global (TAMAIIO, 2002); isso porque quanto maior o nível de consciência da população acerca do seu papel em relação ao ambiente natural, menores são os impactos promovidos.

Dessa forma, é preciso pensar em formas de estabelecer uma relação entre o homem e o meio ambiente que sejam social e ambientalmente responsáveis. Diante deste fato, surge a necessidade do desenvolvimento sustentável que utilize o patrimônio natural, ao mesmo tempo em que incentive a sua conservação através da interpretação do ambiente, promovendo uma consciência ecológica ambientalista.

A partir da ideia de que o comportamento e a interação dos indivíduos com o espaço em que estão inseridos têm uma relação com as concepções desses sujeitos sobre meio ambiente, investigamos as concepções ambientais de dois grupos de alunos da Escola Estadual de Ensino Fundamental Beatriz Ferreira e tomamos a análise desses dados como base para a elaboração e a produção de jogos educativos voltados à realidade local que foram utilizados como ferramenta didática de apoio nas aulas de Educação Ambiental.

Assim, esta pesquisa teve por objetivo preponderante cruzar os dados entre os grupos de Controle e Experimental, no início e no final do estudo, com o intuito de analisar se a aplicação dos jogos educativos influenciou na concepção ambiental.

2 METODOLOGIA

O estudo teve como sujeitos duas turmas de alunos do 5º ano da Escola Estadual de Ensino Fundamental Beatriz Ferreira, totalizando 54 participantes (27 alunos de cada turma) com idade de 10 a 13 anos, aos quais chamamos de Grupo Controle (GC) e Grupo Experimental (GE).

A escola em questão, foi escolhida por estar inserida no Bairro Primavera, 2º distrito, Ji-Paraná/RO, que fica à margem direita do Rio Machado e no entorno do Parque Ecológico de Ji-Paraná, desativado no momento.

Essa região apresenta uma problemática acentuada, haja vista que há uma interferência muito significativa da ação humana no parque e no rio: não há coleta e tratamento de esgoto, o lixo das residências não é acondicionado de forma adequada, espalhando-se pelas ruas e quintais, além do trânsito de animais e aves pelas ruas e pela Rodovia BR 364, que está próxima ao local.

O local da pesquisa consiste em uma escola da rede estadual que atende alunos do Ensino Fundamental nos períodos diurno e noturno, oriundos daquela região, portanto, pessoas com acesso ao parque. O estudo em questão abordou a Educação Ambiental por meio dos jogos educativos e

comparou a concepção dos alunos sobre meio ambiente em duas turmas, compreendendo um Grupo Experimental e outro, de Controle.

Considerando a natureza e a especificidade do estudo, utilizamos a pesquisa quantitativa, pois entendemos que a realidade possui domínios quantificáveis, os quais foram mensurados nesta pesquisa, além de aspectos qualificáveis que, conforme Pedrini (2007) permitem apreender o caráter complexo e multidimensional dos fenômenos, apreendendo variados significados das experiências no ambiente, com o intuito de auxiliar na compreensão das relações entre as pessoas, seu contexto e suas ações.

Embora muitos pesquisadores façam uma opção por direcionar seus trabalhos para uma abordagem mais quantitativa ou qualitativa, nos pautamos em Neves (1996) para combinar a identificação de variáveis específicas (pelos métodos quantitativos) com uma visão global dos fenômenos (pelos métodos qualitativos).

Deixamos claro, porém, que nosso objetivo quantitativo atrelou-se ao fato de que mensuramos os tipos de concepções ambientais presentes no grupo pesquisado para, posteriormente usarmos esses dados para uma análise qualitativa antes e após a aplicação dos jogos educativos. Assim, nosso foco esteve sustentado mais fortemente pela abordagem qualitativa.

Para tanto, adotamos algumas técnicas na coleta de dados, como observação, entrevistas semiestruturadas e questionários com perguntas abertas e fechadas. Quanto às observações, estas aconteceram em momentos diversos, como na chegada à escola, durante o intervalo, em sala de aula e na saída da instituição. Observamos principalmente o comportamento dos alunos relacionado ao lixo produzido por eles no ambiente escolar.

Sobre o questionário semiestruturado levantamos informações por meio de perguntas referentes à questão ambiental, como poluição do Rio Machado, lixo urbano, coleta seletiva, entre outros.

De posse dos dados, optamos ainda pela utilização do questionário aberto, segundo o disposto em Furasté (2007), com uma única questão referente à concepção ambiental. O questionário foi aplicado em contato direto com os estudantes após uma breve explanação sobre os objetivos da pesquisa, quando se solicitou que os alunos respondessem voluntariamente à pergunta “O que é Meio Ambiente para você?”. As respostas foram escritas manualmente em papéis entregues pela equipe que desenvolveu o estudo.

Consideramos fundamental a obtenção dessas informações, pois compactuamos com Leite & Rodrigues (2010, p. 1) quando apresentam alguns estudos de Reigota (1995), Guimarães (2000), Brügger (2004) e Sauvé et al. (2000), os quais associam o conceito de Educação Ambiental (EA) à concepção de meio ambiente. Assim, para Reigota (1995), é necessário conhecer as representações

de meio ambiente das pessoas envolvidas no processo educativo a fim de identificar melhor aquilo que o grupo pretende estudar e sua possível atuação.

Outros estudos, como o de Palma (2005) também postulam que, ao se utilizar a percepção ambiental para o planejamento da educação ambiental, é possível alcançar resultados mais positivos em relação à participação das pessoas no processo de conservação dos recursos, com os quais, elas podem apresentar uma estreita ligação.

Nesse viés, reafirmamos nossa postura ao declararmos que o conhecimento sobre a percepção ambiental dos alunos pesquisados foi fundamental para que fizéssemos uma abordagem das temáticas significativas a esse grupo.

As informações obtidas por meio do questionário aberto nos apontaram algumas concepções ambientais. Esses dados coletados foram organizados em forma de tabelas em planilhas digitais por meio do *software* Microsoft Office Excell 2010, sendo possível gerar gráficos que expressaram os percentuais dos tipos de concepções de meio ambiente de acordo com Sauv  (1992; 1994) como pode ser observado na Tabela 1.

Tabela 1. Tipologia das concepções sobre o ambiente na EA (SAUVÉ, 1992; 1994).

| Ambiente | Rela o | Características | Metodologias |
|--------------------------|--|--|---|
| Como natureza | para ser apreciado e preservado | natureza como catedral, ou como um útero, pura e original | exibi es; imersão na natureza |
| Como recurso | para ser gerenciado | herança biofísica coletiva, qualidade de vida | campanha dos 3 Rs; auditorias |
| Como problema | para ser resolvido |  nfase na polui o, deterioriza o e ameaças | resolu o de problemas; estudos de caso |
| Como lugar para viver | EA <i>para, sobre e no</i> para cuidar do ambiente | a natureza com os seus componentes sociais, históricos e tecnológicos | projetos de jardinagem; lugares ou lendas sobre a natureza |
| Como biosfera | como local para ser dividido | espaçonave Terra, "Gaia", a interdependência dos seres vivos com os inanimados | estudos de caso em problemas globais; estórias com diferentes cosmologias |
| Como projeto comunitário | Para ser envolvido | a natureza com foco na análise crítica, na participa o política da comunidade | pesquisa( o) participativa para a transforma o comunitária; fórum de discussão |

Durante a pesquisa, os professores das turmas pesquisadas abordaram conteúdos das disciplinas de Matemática, Geografia, Língua Portuguesa e História a partir do tema "Lixo", entretanto apenas ao Grupo Experimental foram aplicados os jogos educativos como apoio didático para introduzir e revisar conteúdos.

Nessa fase da pesquisa, os pesquisadores visitaram a escola várias vezes para acompanhar os conteúdos ministrados em sala de aula e assim, adaptar e produzir jogos educativos com abordagem em Educação Ambiental, a partir das concepções levantadas no questionário.

Foram produzidos o jogo “Diversão Seletiva”, contendo 87 cartas em material PVC, adesivado, sobre o tema coleta seletiva, e o jogo “Trilha Verde”, em material lona, medindo 2,5m x 3m aproximadamente, acompanhado de dado confeccionado em material estofado, medindo 40cm x 40cm (Figura 1), que abordou o ambiente em que a escola está inserida. Os dois jogos simularam situações cotidianas e reais dos alunos, bem como de seus familiares, moradores do entorno do Parque Ecológico de Ji-Paraná.



Figura 1. Jogos Diversão Seletiva e Trilha Verde.

Fonte: Aline Cirilo Caldas.

Posteriormente ao período de aplicação dos jogos educativos, fizemos mais uma vez a pergunta “O que é meio ambiente para você?” aos dois grupos e tabulamos os dados para análise da percepção ambiental dos estudantes.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 2 são expostos os números de concepções de meio ambiente por tipologia apresentada no início do estudo pelo Grupo Experimental (GE) e pelo Grupo Controle (GC).

Tabela 2. Concepções tipológicas gerais e separadas por grupo no início do estudo.

| Concepções Tipológicas | GC | GE | Geral |
|-----------------------------------|-------|-------|-------|
| Ambiente como natureza | 63% | 44,4% | 53,7% |
| Ambiente como recurso | 14,8% | 18,5% | 16,6% |
| Ambiente como problema | 0,0 | 14,8% | 7,4% |
| Ambiente como lugar para se viver | 22,2% | 14,8% | 18,5% |
| Ambiente como biosfera | 0,0 | 7,4% | 3,8% |
| Ambiente como projeto comunitário | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Total de concepções | 50% | 50% | 100% |

Constatamos que, no início da pesquisa, o meio ambiente como “natureza” esteve presente na maioria das concepções, esse tipo de percepção é definida por Sauv  (1997, p.3) como “(...) o ambiente original e ‘puro’ do qual os seres humanos estão dissociados e no qual devem aprender a se relacionar para enriquecer a qualidade de ‘ser’ (*qualit  d’être*). Para muitos, a natureza   como uma catedral, que devemos admirar e respeitar”.

O fato de essa concep o aparecer em primeiro lugar nos chamou aten o para uma possível aliena o dos alunos em rela o ao seu espaço ambiental. Fizemos essa inferência a partir de conversas informais nas quais muitos sujeitos afirmaram que “Se as ruas estão cheias de lixo   por culpa do prefeito, que não manda recolher nos dias certos”.

A segunda percep o mais difundida entre os alunos foi a de visão do meio ambiente como “lugar para se viver”. Esse meio ambiente   caracterizado segundo Sauv  (1997, p.4):

Esse   o nosso ambiente do cotidiano, na escola, nas casas, na vizinhança, no trabalho e no lazer. Esse ambiente   caracterizado pelos seres humanos, nos seus aspectos sócio-culturais, tecnológicos e componentes históricos. Esse   o nosso ambiente, que nós devemos aprender a apreciar e desenvolver o senso de pertencer a ele. Nós devemos cuidar do "nosso espaço de vivência”.

Essa percep o deu pistas de que seria interessante abordar a história do bairro, do Parque Ecológico do Rio Machado nos jogos, pois isso poderia criar uma cultura de pertencimento e cuidado com o espaço social.

A percep o de meio ambiente como “recurso”, aparece em terceiro lugar, em nove respostas dos entrevistados. Sauv  (1997, p. 3) descreve o meio ambiente como recurso da seguinte forma:

Essa   a nossa coletiva herança biofísica, que sustenta a qualidade de nossas vidas. Esse limitado recurso   deteriorado e degradado. Ele pode ser gerenciado de acordo com os nossos princípios de desenvolvimento sustentável (DS) e de divisão equitativa. O objetivo do DS, segundo a WCED (1987), refere-se   concep o do ambiente como um recurso: nós devemos tomar as decisões corretas para assegurar os recursos para a gera o atual e para as futuras gera es.

A concepção de ambiente como recurso em diversas respostas foi significativa e balizou os pesquisadores a elaborarem jogos baseados na máxima dos 3Rs (reduzir, reutilizar e reciclar), apresentando formas para o indivíduo gerir o ambiente de maneira sustentável.

Chamou a atenção o fato de que a percepção de meio ambiente como um “projeto comunitário” foi inexistente nos dois grupos. Sauvé (1997, p.4) define que “Esse é o ambiente da coletividade humana, o lugar dividido, o lugar político, o centro da análise crítica. Ele clama pela solidariedade, pela democracia e pelo envolvimento individual e coletivo para a participação e a evolução da comunidade”.

Esse fato norteou nossa ação para a elaboração de jogos com problemas ambientais coletivos a serem resolvidos, pois percebemos que, mesmo estando inseridos em um espaço ambiental significativo, os alunos não sentiam-se responsáveis por ele. Conforme Reigota (1995), é necessário conhecer as concepções sobre meio ambiente das pessoas envolvidas, pois, só assim será possível realizar atividades de educação ambiental.

Adere-se a esse pensamento Sauvé et al. (2000), quando diz que diferentes abordagens e estratégias pedagógicas estão relacionadas às representações que os indivíduos ou grupos sociais têm de ambiente e aos objetivos e características que atribuem ao trabalho em EA.

Outro ponto que destacamos é que o Grupo Experimental apresentou respostas mais diversificadas em relação às concepções que o Grupo Controle, o qual zerou nas concepções “ambiente como problema, como biosfera e como projeto comunitário”.

Na Tabela 3 expomos os números de concepções de meio ambiente por tipologia apresentada ao final do estudo pelo Grupo Experimental e pelo Grupo Controle.

Tabela 3. Concepções tipológicas gerais e separadas por grupo ao final do estudo.

| Concepções Tipológicas | GC | GE | Geral |
|-----------------------------------|-------|-------|-------|
| Ambiente como natureza | 63% | 22,2% | 42,6% |
| Ambiente como recurso | 7,4% | 3,7% | 3,7% |
| Ambiente como problema | 7,4% | 7,4% | 7,4% |
| Ambiente como lugar para se viver | 22,2% | 44,4% | 33,3% |
| Ambiente como biosfera | 0 | 14,9% | 7,4% |
| Ambiente como projeto comunitário | 0 | 7,4% | 3,7% |
| Total de concepções | 50% | 50% | 100% |

Contatamos, nessa fase da pesquisa, que as concepções apresentadas atingiram uma abrangência maior dentro dos critérios estabelecidos por Sauvé (1992; 1994). O ambiente como natureza, que apareceu em 29 respostas inicialmente, agora representam 23 alunos.

A concepção de ambiente como lugar para se viver teve um acréscimo de oito respostas, saltando de dez para dezoito alunos, ou seja, enquanto diminuiu o número de alunos que apresentaram a concepção de meio ambiente como natureza, cresceu o número que escolheu a concepção meio ambiente como lugar para se viver.

A Tabela 3 demonstra que, conforme os participantes da pesquisa tiveram acesso ao tema “Lixo” voltado à realidade do entorno da escola e à história do Rio Machado e do Parque Ecológico, a concepção de meio ambiente como um lugar para se viver aumentou no GC, mas foi no GE que esse acréscimo pôde ser visto significativamente, o que pode ser justificado pelo processo reflexivo da educação que faz com que haja a substituição da percepção do meio ambiente como um lugar idealizado, perfeito (natureza), pela percepção a qual é atribuída os aspectos históricos e sociais (PIKE & SELBY, 1990 *apud* SAUVÉ, 1997, p. 4).

É importante destacar que, nessa fase da pesquisa, todas as concepções de meio ambiente foram apontadas pelos alunos, isto é, nenhuma concepção foi zerada, considerando os dois grupos, como na fase inicial.

Os dados foram cruzados internamente nos grupos Controle e Experimental, no início e no final do estudo, com o objetivo de analisar se a aplicação dos jogos educativos influenciou na concepção ambiental do GE e os resultados indicam que o Grupo Controle (GC) não apresentou nenhuma alteração na concepção de meio ambiente como natureza ao longo do estudo, mesmo tendo acesso a aulas em que foram abordados conteúdos voltados à problemática do lixo.

Isso pode revelar que eles continuaram a “ver” o ambiente como algo importante, que deve ser preservado, mas não se posicionaram como moradores do bairro de forma reflexiva, tomando para si a responsabilidade de gerenciá-lo junto à comunidade.

Sauvé (1994) diz que os indivíduos que possuem essa concepção são capazes de ver a degradação ambiental sem tomar qualquer iniciativa. Desse modo, um programa de Educação Ambiental para esses alunos deverá contemplar atividades que os envolvam e os tornem ativos e capazes de tomar atitudes individuais, bem como fomentar ações coletivas.

Por outro lado, entre os alunos que realizaram atividades com jogos, percebemos a predominância da concepção de meio ambiente como natureza no início da pesquisa e de lugar para se viver ao final. Isso representa, segundo Sauvé (1994), as reflexões dos indivíduos durante o processo de EA isso porque a percepção não é estática, mas historicamente modificada, ou seja, depende da cultura, do modo de vida e das relações sociais para estabelecer-se.

O Grupo Experimental demonstrou amadurecimento e consciência ao responder “O que é meio ambiente para você?” na fase final, uma vez que as respostas apresentam uma visão de coletividade e de responsabilidade social para com o meio natural em que estão inseridos.

Dados semelhantes foram apontados no estudo de Dalri (2010), em que as concepções de meio ambiente dos sujeitos pesquisados foram alteradas após a aplicação de jogos educativos ambientais em uma escola de Joinville/SC. Segundo a autora, à pergunta “Comente sobre o que você considera como sendo meio ambiente”, inicialmente as crianças responderam descontextualizadamente, apenas por fragmentos da visão da natureza.

Entretanto, esses posicionamentos foram modificados conforme o desenvolvimento do estudo, pois “ (...) as crianças refaziam a noção de que meio ambiente é tudo que está a nossa volta, como escola, natureza e casa. As próprias crianças corrigiam umas às outras durante a realização das atividades e das brincadeiras” (DALRI, 2010, p. 13).

Assim, como Adamuz (2000, p.159), que se refere aos jogos educativos como “(...) meio e recurso do trabalho pedagógico em Educação, através do qual se visa a atingir a aprendizagem de conceitos, conhecimentos, noções e habilidades, numa ação orientada e dirigida”, cremos que em contato com os jogos “Diversão Seletiva” e “Trilha Verde”, os alunos tiveram oportunidades de interação com os conteúdos ambientais, atribuindo a eles um significado voltado ao contexto social.

Os dois jogos desenvolvidos abordaram questões pontuais em relação aos problemas ambientais e, por isso, se configuram um excelente recurso para se trabalhar o tema transversal meio ambiente na perspectiva do PCNs. Diversas questões e conteúdos inseridos nos jogos podem ser tratados e abordados pelo professor em sala de aula.

Desse modo, após os dados apresentados referentes à avaliação dos jogos como recurso educativos em sala de aula para auxiliar o trabalho do professor com a temática ambiental, podemos constatar que foram bem sucedidos no que alude à interação dos alunos, ao interesse e à apropriação de conhecimento sobre as questões ambientais.

Para Firmino (2010, p. 65):

Os jogos voltados para temas ambientais e ou ecológicos podem facilitar e auxiliar os educandos no reconhecimento da fauna, da flora, na orientação topográfica, na sobrevivência das matas, dos animais, nos problemas ambientais urbanos, rurais, entre outros. Ainda como vantagens, eles ajudam no reforço e na introdução de novas informações e conceitos ambientais imprescindíveis para o entendimento das questões ambientais.

Na escola, a Educação Ambiental pode ser desenvolvida de várias formas. Uma delas é a utilização de jogos educativos, importante metodologia de aprendizagem na prática pedagógica, com a função de levar às crianças o conhecimento de características do meio ambiente e dos problemas naturais provocados pelo próprio homem.

Muitos estudos apontam o lúdico, associado às atividades escolares, uma ferramenta relevante transformadora no processo ensino-aprendizagem. Nesse sentido, associar o lúdico à EA é uma maneira de introduzir a temática ambiental através de uma metodologia mais criativa, mais

prazerosa e inovadora nos currículos escolares. É o aprender com prazer e diversão (SATO, 2004).

A partir do viés da ludicidade, o aluno, principalmente a criança, desenvolve habilidades e competências ligadas ao aspecto cognitivo, social, afetivo, motivacional e criativo. Dessa forma, na EA, os jogos educativos, por exemplo, tornam-se uma excelente ferramenta metodológica para o desenvolvimento da sensibilidade ambiental.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A aplicação dos jogos educativos em sala de aula apresentou-se como uma intervenção que permitiu a abordagem da temática ambiental a partir de um viés interdisciplinar e lúdico, configurando-se em uma ação possível, fazendo parte das práticas pedagógicas em todas as disciplinas trabalhadas com os sujeitos da pesquisa.

Nesse sentido, avaliamos que este estudo contribuiu ao aprendizado, pois a aplicação dos jogos estimulou a percepção das crianças para que essas relacionassem suas atividades escolares cotidianas com o meio ambiente.

Por meio da ludicidade dos jogos, os alunos do GE descobriram a importância do descarte adequado das pilhas, lâmpadas e baterias de celulares e discutiram propostas de acondicionamento desses resíduos. Perceberam que podem contribuir com a limpeza do Rio Machado, mudando atitudes de descarte do esgoto doméstico e conscientizando familiares e vizinhos.

As crianças tiveram ainda a possibilidade de refletir sobre o que ocorre no seu meio, podendo verificar os descuidos praticados com a natureza e, assim, indiretamente, auxiliar na questão ambiental em sua comunidade – o entorno do Parque Ecológico.

Sensibilizar para tornar as pessoas conscientes da importância das suas atitudes é um caminho para a solução dos problemas. Sabemos que a compreensão da questão ambiental em todas as suas nuances e complexidade não é uma tarefa fácil e que os jogos educativos apenas por si só não são capazes de promover reflexão e mudança de atitudes.

Entretanto, a Educação Ambiental, como um movimento político e pedagógico no sentido de uma construção consciente da cidadania, é uma alternativa viável e necessária diante da complexidade do assunto, uma vez que se configura, atualmente, como um caminho para se talhar as mudanças necessárias e urgentes. E aprender isso de forma prazerosa, desafiadora e socializante pode ser o caminho mais viável quando se trata do público infantil.

Por fim, ao final da pesquisa, percebemos que os jogos educativos podem se constituir em um apoio fundamental na mediação do processo ensino-aprendizagem da criança, uma vez que estes são capazes de proporcionar atividades educacionais mais criativas, motivadoras e socializantes, além de fomentar uma proximidade com possíveis alternativas de soluções para os problemas da comunidade e alterar a concepção do indivíduo sobre o meio ambiente.

5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ADAMUZ, R.C; BATISTA, C.V.M.; ZAMBERLAN, M.A.T. *Você gosta de brincar? Do quê? Com quê?* In: SANTOS, S. M. P. (org.). *Brinquedoteca: a criança, o adulto e o lúdico*. 4. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2000, p. 157 – 167.
- DALRI, S. A. *Enciclopédia biosfera*, Centro Científico Conhecer - Goiânia, vol.6, n.9, 2010.
- FURASTÉ, P. A. *Normas técnicas para trabalho científico: elaboração e formatação*. 14. ed. Porto Alegre: s.n., 2007.
- LEITE, R. F.; RODRIGUES, M. A. Representações de Meio Ambiente de um grupo de professores de Química. In: *Anais XV Encontro Nacional de Ensino de Química (ENEQ)*. Brasília: 2010.
- NEVES, J. L. *Pesquisa qualitativa – características, usos e possibilidades*. Caderno de pesquisa em administração. São Paulo, v. 1, n. 3, p. 1 – 5, 2º sem. 1996.
- TAMAIIO, I. *O professor na construção do conceito de natureza: uma experiência de educação ambiental*. São Paulo: ANNABLUME: WWF, 2002.
- PALMA, I. R. *Análise da percepção ambiental como instrumento ao planejamento da educação ambiental*. Dissertação (Mestrado em Engenharia) – Escola de Engenharia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2005.
- REIGOTA, M. *O que é Educação Ambiental*. São Paulo: Brasiliense, 1994.
- REIGOTA, M. *Educação Ambiental e representação social*. São Paulo: Cortez, 1995.
- SATO, M. *Educação Ambiental*. São Carlos: RiMa, 2004
- SAUVÉ, L. *Éléments d’une théorie du design pédagogique en éducation relative à l’environnement*. Thèse de doctoral, Université du Québec à Montréal, 1992.
- SAUVÉ, L. *Pour une éducation relative à l’environnement*. Montréal/Paris: Guérin/Eska, 1994.
- SAUVÉ, L. *Educação Ambiental e Desenvolvimento Sustentável: uma análise complexa*. *Revista de Educação Pública*, vol. 10, jul/dez, 1997, p. 1 -28.
- SAUVÉ, L.; et al. *La educación ambiental: una relación constructiva entre la escuela y La comunidad*. EDAMAZ e UQÀM, Montreal, Canadá, 2000.

USO DO FÓRUM COMO ESPAÇO DE REFLEXÃO SOCIOAMBIENTAL: UM ESTUDO DE CASO NA FORMAÇÃO DOS ALUNOS DO CURSO TÉCNICO EM MEIO AMBIENTE EAD/IFPI

Márcio Aurélio Carvalho de MORAIS
Doutor em Geografia pela UNESP
marcio@ifpi.edu.br

Paulo Borges da CUNHA
Doutor em Geografia pela UNESP
pauloborges@ifpi.edu.br

José de Lima ALBUQUERQUE
Doutor em Engenharia Florestal pela UFPR
limalb44@yahoo.com.br

Markenio BRANDÃO
Mestrando em Tecnologia e Gestão em Educação a Distância pela UFRPE
markenio@ifpi.edu.br

RESUMO

Esta pesquisa investigou a formação dos alunos do Curso Técnico em Meio Ambiente EaD/IFPI frente às questões socioambientais que ocorrem atualmente no mundo. Foi utilizado o recurso Fórum do AVA Moodle como espaço de reflexão e discussão da temática ambiental entre aluno e professor da disciplina Estudos de Impactos Ambientais. Concluiu-se que a questão da poluição é um fator determinante dos problemas ambientais ocorridos do mundo atualmente, seguido do desmatamento e extinção dos animais, destacando-se também que as alterações climáticas são uma ameaça ambiental, cujas consequências têm sido as mais diversas como secas prolongadas, enchentes, emissão de gases poluentes.

Palavras-chaves: impactos ambientais, educação a distância, questões socioambientais

ABSTRACT

This research investigated the formation of the students of the Technical Course in Environment EaD/ IFPI in the face of environmental issues currently taking place in the world. It used the AVA Moodle forum resource as space for reflection and discussion of environmental issues between student and professor of Environmental Impact Studies discipline. It was concluded that the issue of pollution is a determining factor of the environmental problems that are occurring in the world today, followed by deforestation and extinction of animals, highlighting that also that climate changes are an environmental threat, whose the consequences have been the most diverse as prolonged droughts, floods, pollutants gas emissions.

Key words: environmental impact, distance education, environmental issues

1. Introdução

Um dos principais objetivos da educação básica é levar os estudantes à construção de conhecimentos que os auxiliem na compreensão do mundo em que vivem. Há a perspectiva de que tal compreensão determinará o modo como os alunos se relacionarão com o mundo, não como meros coadjuvantes, mas como partícipes ativos e transformadores da realidade (ANDRÉ e BRUZZI, 2011, p. 134).

Desse modo, é necessário enfatizar a importância da educação, em todos os níveis e modalidades, como elemento estruturante para que ocorra o pleno desenvolvimento do educando, seu preparo para o exercício da cidadania, sua qualificação para o trabalho. Neste estudo, a forma de ensino a ser investigada é a Educação Profissional na Modalidade a Distância cuja compreensão de sua importância e de seus desafios são preeminentes para esta pesquisa de intervenção.

Para tanto, faz-se necessário estabelecer uma relação entre educação a distância, educação ambiental e formação do Técnico em Meio Ambiente da Rede e-Tec no âmbito do Instituto Federal do Piauí (IFPI). Nessa trilha de investigação é, pois, relevante mencionar a importância da Educação a Distância como modalidade responsável pela expansão e democratização da educação profissional para uma parcela significativa da sociedade, principalmente, o público com dificuldade de acesso a cursos de qualificação profissionais presenciais.

A esse respeito Bacha Filho (2003, p.32) observa que,

[...] a EaD é um instrumento para concretizar políticas de equidade que aumentem as oportunidades educativas de grupos tradicionalmente marginalizados e permitam a construção de uma sociedade em que todos os cidadãos compartilhem um patamar comum de conhecimentos e códigos culturais, atenuando à injusta exclusão social.

Em contrapartida, Kearsley e Moore (2007, p.8) apresentam outros motivos que têm contribuído para o reconhecimento da educação a distância como meio viável e satisfatório de suprir as necessidades educativas atuais. Destacam-se, dentre os motivos arrolados pelos autores, os seguintes: oferecimento crescente e acessível de oportunidades de aprendizagem, treinamento e atualização de aptidões; redução de custos em relação aos recursos educacionais; apoio à qualidade de estruturas educacionais já existentes; nivelamento das desigualdades entre grupos etários (e, adicionaríamos, entre grupos sociais); e possibilidade de conciliação da educação com o trabalho e a vida familiar. E isso é possível devido às especificidades da Educação a Distância (EaD) que pode ser compreendida como um processo de ensino e aprendizagem planejado, onde alunos e professores estão distintos, seja temporal ou geograficamente, com sua interação mediada por algum tipo de tecnologia (MOORE; KEARSLEY, 2007).

É indispensável, neste mesmo processo, enfatizar como ressalta Rodrigues (2004, p. 407),

que “a função da educação ambiental não é a reprodução/divulgação de conhecimentos, mas sim a formação de uma consciência e de uma ética ambiental, como fica claro após o exame de seus princípios e objetivos, a exigir a sua presença nos projetos pedagógicos como eixo transversal”. Sobre essa realidade, Medina e Santos (1999, p. 24-25) abordam que,

A educação ambiental ocorre através de processos contínuos e interativos, e inclina-se para a formação da consciência, de atitudes, aptidões, capacidade de avaliação e de ação crítica no mundo. Ressalte-se que não se trata apenas de ensinar sobre a natureza, mas de possibilitar a compreensão da relação entre ser humano e natureza, e a construção de novas formas de pensamento, atitudes e ações.

Por conseguinte, foco principal dessa pesquisa é investigar como a formação dos alunos do Curso Técnico em Meio Ambiente na modalidade de educação a distância prepara o profissional para as responsabilidades frente à questão socioambiental nos municípios polos da Rede e-Tec do IFPI. O pressuposto que preside tal escolha está alicerçado na eficiência e eficácia do ensino técnico na área de Meio Ambiente ofertado e se o mesmo está formando profissionais críticos com a relação às questões socioambientais.

2. Educação Ambiental e Educação Profissional

A educação profissional deve voltar-se para as questões atuais na perspectiva de que os alunos que ingressam nessa forma de ensino reconheçam-se como cidadãos que estão construindo o atual momento histórico, que podem agir a partir do conhecimento que estão adquirindo durante a formação.

É com base nesse pressuposto que a proposta desta pesquisa é levar para discussão também a importância da Educação Ambiental na formação dos alunos do Curso Técnico em Meio Ambiente na Modalidade de Educação a Distância, haja vista, que uma das atribuições do perfil desse profissional é atuar na organização de programas de educação ambiental.

Aqui é importante destacar a Política Nacional de Educação Ambiental criada através da Lei nº 9.795/1999, conforme o Capítulo I em seu artigo 1º define a Educação Ambiental, como se segue:

Entende-se por educação ambiental os processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem como o uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade.(BRASIL, 1999).

A esse respeito Reigota (2009, p. 13) observa que, “quando afirmamos e definimos a educação ambiental como educação política, estamos afirmando que o que deve ser considerado prioritariamente na educação ambiental é a análise das relações políticas, econômicas, sociais e culturais entre a humanidade e a natureza e as relações entre os seres humanos,

visando à superação dos mecanismos de controle e de dominação que impedem a participação livre, consciente e democrática de todos”.

Diante de tudo isso, é importante acrescentar que a construção e inclusão de temas que envolvem as questões socioambientais, princípios e aspectos na ótica da sustentabilidade, constituem-se passo decisivo para a formação de um Técnico em Meio Ambiente que possa, além de atuar tecnicamente, também possa agir como um cidadão consciente do seu papel.

Nessa perspectiva, é que se torna possível perceber a importância desse profissional e compreender o papel transformador e crítico da educação ambiental. Por outro lado, é importante destacar que, no caso desta pesquisa, o currículo do Curso Técnico em Meio Ambiente constitui uma ferramenta de relevada importância e imprescindível para a completude da formação e da atuação do aluno do curso.

3. Perfil do Curso Técnico em Meio Ambiente no IFPI

De acordo com o Projeto Pedagógico do Curso Técnico em Meio Ambiente na Modalidade de Educação a Distância do Instituto Federal do Piauí, o objetivo geral é formar profissionais munidos de competências e habilidades técnicas para desenvolver atividades na área de gestão ambiental de empresas públicas ou privadas, de acordo com os princípios do desenvolvimento sustentável. Como objetivos específicos têm:

- a) capacitar técnicos para atuar no planejamento e execução de ações relacionadas à conservação ambiental;
- b) capacitar técnicos para atuar na implementação da Política Nacional de Educação Ambiental, através do desenvolvimento de projetos de Educação Ambiental Formal e Não Formal;
- c) capacitar técnicos para atuar como colaboradores na implementação de Sistemas de Gestão Ambiental em empresas públicas e privadas, em consonância com os princípios da ISO 14.000;
- d) capacitar técnicos para auxiliar equipes multidisciplinares na elaboração de Estudos de Impactos Ambientais;
- e) capacitar técnicos para atuar na gestão sustentável dos recursos naturais; e
- f) capacitar técnicos para elaborar e executar projetos ambientais que visem a melhoria da qualidade de vida das presentes e futuras gerações.

Ainda conforme Projeto Pedagógico do Curso e segundo o Catálogo Nacional dos Cursos Técnicos do Ministério da Educação (MEC) o profissional Técnico em Meio Ambiente deverá ser capaz de: coletar, armazenar e interpretar informações, dados e documentações ambientais. Colaborar na elaboração de laudos, relatórios e estudos ambientais. Auxiliar na elaboração,

acompanhamento e execução de sistemas de gestão ambiental. Atuar na organização de programas de educação ambiental, de conservação e preservação de recursos naturais, de redução, reuso e reciclagem. Identificar as intervenções ambientais, analisar suas consequências e operacionalizar a execução de ações para preservação, conservação, otimização, minimização e remediação dos seus efeitos.

4. MATERIAIS E MÉTODOS

O método de pesquisa utilizado foi o estudo de caso exploratório. A opção pelo estudo de caso se fundamenta na visão de Yin (2005), para quem “o estudo de caso é uma investigação empírica que busca investigar um fenômeno no contexto de vida real, em que as fronteiras entre fenômenos e contexto não são claramente definidos”. Ainda para esse autor, o estudo de caso como estratégia de pesquisa compreende um método que abrange tudo - tratando da lógica do planejamento, das técnicas de coleta de dados e das abordagens específicas à análise dos mesmos (p.33).

O estudo de caso, dada sua natureza qualitativa, de acordo com Yin (2005), é uma estratégia de investigação mais adequada quando queremos saber o “como” e o “porquê” de acontecimentos atuais sobre os quais o investigador tem pouco ou nenhum controle.

Para Yin (2005), o objetivo do estudo de caso pode ser conduzido para um dos três propósitos básicos: explorar, descrever e explicar.

O estudo de caso é eclético, isto é, para melhor compreensão sobre o “caso” a ser investigado, combinam-se métodos quantitativos e qualitativos. Cabe ressaltar aqui, que além de ser uma estratégia de pesquisa, o estudo de caso também pode ser utilizado como prática pedagógica. (OLIVEIRA, 2007).

Quanto à opção pela pesquisa exploratória, sua finalidade foi obter informações globais sobre o problema proposto. A pesquisa exploratória é apropriada para os primeiros estágios da investigação, quando a familiaridade, o conhecimento e a compreensão do fenômeno por parte do pesquisador são geralmente insuficientes ou inexistentes (MATTAR, 1996).

4.1. DESCRIÇÃO DO ESTUDO DE CASO

Considerando a proposta deste estudo de caso e tendo como ponto de partida os pressupostos teórico-metodológicos, a pesquisa se desenvolveu na disciplina *Estudos de Impactos Ambientais* do Curso Técnico em Meio Ambiente, modalidade EaD, do Instituto Federal do Piauí (IFPI). O objetivo da disciplina é proporcionar a análise do conjunto das ações de um empreendimento, destacando seus impactos ambientais e entender a sistemática da Avaliação de

Impactos Ambientais. É válido ressaltar que os cursos técnicos na modalidade a distância, no âmbito do Instituto Federal do Piauí, utiliza o AVA *Moodle*. Segundo Nakashima (2014, p.114),

O *Moodle* é um *Learning Management System* (LMS), favorece uma aproximação aos pressupostos de abordagem sócio-construtivista por meio da disponibilização de recursos de fácil aprendizagem e interface amigável, tanto para professores como para estudantes.

Ainda segundo Nakashima (2014, p.115), “Os recursos Fóruns e *Chats* constituem-se elementos relevantes para o compartilhamento dos registros dos estudantes, discussão e socialização de recursos, arquivos, links etc”.

O recurso do AVA *Moodle* utilizado na pesquisa foi o Fórum, criado com o objetivo de estimular a discussão entre os alunos. Durante o decorrer da disciplina, seriam postadas no Fórum reflexões dos cursistas com relação às sínteses conceituais e às discussões coletivas referentes à temática tratada na disciplina. Não obstante ao respeito à dimensão vivencial do tempo de cada um, os alunos foram alertados para a importância de postarem seus comentários.

A inserção das reflexões no Fórum foi planejada para que os alunos manifestassem suas próprias ideias sobre o assunto. O foco de reflexão proposto teve como marco um questionamento que foi postado durante o andamento da disciplina. Dessa forma o primeiro Fórum da disciplina teve como questão reflexiva: Quais problemas ambientais ocorrem atualmente no mundo?

Para a tabulação dos dados foi utilizada abordagem tanto quantitativa quanto qualitativa. De acordo com Oliveira (2007), a abordagem quantitativa significa quantificar dados obtidos através de questionários, entrevistas e observações. Já a abordagem qualitativa pode ser caracterizada como sendo uma tentativa de se explicar em profundidade o significado e as características do resultado das informações obtidas através de entrevistas ou questões abertas, sem a mensuração quantitativa de características ou comportamentos.

Para os dados quantitativos foi empregada a estatística descritiva para organizar, resumir e descrever os aspectos importantes de um conjunto de características observadas ou comparar tais características entre dois ou mais conjuntos. Foram utilizadas como ferramentas descritivas: gráficos e tabelas. Por sua vez, para analisar os comentários postados no Fórum pelos alunos na reflexão inserida foi realizado um estudo interpretativo e para tanto se recorreu às técnicas de Análise de Conteúdo. De acordo com Bardin (1988),

A análise de conteúdo aparece como um conjunto de técnicas de análise das comunicações, que utiliza procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens. [...] A intenção da análise de conteúdo é a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção/recepção (variáveis inferidas) dessas mensagens. (1988, p.42).

Neste sentido, o passo seguinte à coleta dos comentários postados pelos alunos na reflexão inserida no Fórum, foi realizar a leitura extensiva destes dados, proporcionando a sistemática das

ideias, a tabulação dos resultados e a definição de categorias, agrupando unidades de análise semelhantes, fazendo inferências sempre que necessário e possível.

4.2. Descrição da Amostra

A presente investigação foi desenvolvida com 50 (cinquenta) alunos regularmente matriculados no período 2012.2 do Curso Técnico em Meio Ambiente, na modalidade EaD, do Polo Angical, do Instituto Federal do Piauí. Para preservar o anonimato dos sujeitos da pesquisa, estes foram identificados com A1, A2,... Foi mantida a escrita original dos alunos dos comentários postados no Fórum.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados são aqui assumidos enquanto construções que foram sendo elaboradas durante todo o período de contato e convivência com os sujeitos na disciplina de “Estudos de Impactos Ambientais” do Curso Técnico em Meio Ambiente, na modalidade EaD, do Polo Angical, do Instituto Federal do Piauí, utilizando assim, tanto uma abordagem quantitativa quanto qualitativa. Ressalta-se que durante período estipulado para o Fórum em questão, dos 50 alunos do curso apenas 34 reponderam.

No tratamento dos dados, utilizou-se a estatística descritiva bem como a análise do conteúdo, o que permite adentrar no significado dado pelos diferentes sujeitos às suas práticas, buscando interpretar seu sentido, muitas vezes repleto de contradições, dúvidas e inquietações.

5.1. Perfil dos sujeitos estudados

Os dados coletados sobre a caracterização dos sujeitos mostraram que dentre os 50 (cinquenta) alunos pesquisados, 70% são do sexo feminino e 30% do sexo masculino, conforme mostra a tabela 1.

Tabela 1 – Distribuição da amostra por sexo

| Sexo | Quantidade | % |
|-----------|------------|-----|
| Masculino | 15 | 30 |
| Feminino | 35 | 70 |
| TOTAL | 50 | 100 |

5.2. Análise das reflexões postadas no Fórum do AVA Moodle do IFPI

As respostas das reflexões postadas no Fórum foram agrupadas em diferentes categorias, entrecortadas com a nossa análise e discussão, entretanto, para isso, foi realizado uma leitura extensiva destes dados postados, proporcionando a sistematização das ideias, a tabulação dos resultados e o estabelecimento das categorias de análise como forma de classificação dos elementos encontrados. As categorias permitem reunir "um grupo de elementos sobre um título genérico"

(Bardin, 1988, p. 117), proporcionando "uma representação simplificada dos dados brutos" (idem, p. 119).

Foi possível, nessa primeira etapa da pesquisa, analisar e categorizar algumas opiniões dos alunos a respeito da percepção dos problemas ambientais existentes nos dias atuais.

5.3. Reflexão

A reflexão inserida no Fórum da turma do Curso Técnico em Meio Ambiente, na modalidade EaD, Polo Angical:

Em sua percepção, quais problemas ambientais ocorrem atualmente no mundo?

Observando-se as 34 (trinta e quatro) postagens que compõem a amostra em estudo, foi possível identificar quatro categorias, chamadas C1, C2, C3 e C4 expressas da seguinte maneira:

C1 – Alterações climáticas

A primeira categoria que emergiu das respostas dos alunos foi referente à questão das alterações climáticas como ameaça ambiental. Abaixo seguem algumas respostas dos alunos:

A1: (...) Outro problema são as mudanças climáticas que provocam secas prolongadas e enchentes(...)

A5: (...)Estamos constantemente mudando o clima através das excessivas emissões de gases poluentes, promovendo o efeito estufa (...)

C2 – Extinção de espécies e desmatamentos

A segunda categoria emergente das respostas dos alunos foi referente à questão que os problemas ambientais são decorrentes dos desmatamentos para comercialização, e da extinção dos animais ocasionada pela caça e pesca predatória. Seguem alguns relatos postados no Fórum:

A15: (...)a caça ilegal de animais muitos para a venda ou apenas prenderem em cativeiro sem a mínima condição, desmatamentos, entre outros inúmeros fatores que vem degradando o nosso planeta, apesar de muitos conhecerem as consequências, nada fazem para amenizar.

A29: (...) Outro fator preocupante são as áreas degradadas, que sofrem com o desmatamento, produção agrícolas, as queimadas podem influência também, mas podem ainda eliminar bastante quantidade de CO₂, prejudicar com a fauna e flora nativa (...).

C3 – Formas distintas de Poluição

A terceira categoria que emergiu das respostas dos alunos foi referente à questão das diferentes formas de poluição como causas dos problemas ambientais no mundo, como relata alguns sujeitos da pesquisa:

A3: O que pude observar é que a sociedade mesmo em pleno século XXI sofre com a contaminação das águas, causada pelo lixo e vazamento de produto toxico;contaminação do ar causada pelas fumaças de escapamento dos carros,e das chaminés das fabricas (...).

A12: A poluição da água pode trazer muitas consequências para o ser humano como também para as espécies marinhas. Os esgotos não são tratados como deveriam e isso vai

afetando o ambiente que vivemos e abalando todo ecossistema. Já a poluição do ar sofre de queimadas de combustíveis fósseis como por exemplo: carvão mineral e o petróleo(gasolina e diesel),causando doenças respiratórias a milhares de pessoas.

C4 – As categorias C1, C2 e C3 foram referenciadas

A quarta categoria identificada faz referências às categorias C1, C2 e C3, como relata o aluno abaixo:

C1: Podemos observar que a nossa sociedade sofre com a contaminação das águas superficiais e subterrâneas, causada pelo lixo, vazamentos de produtos tóxicos e etc.A degradação do solo também é muito comum, onde é evidenciada a desertificação, a erosão provocada pelo desmatamento e a má utilização da terra na agricultura.Outro problema são as mudanças climáticas que provocam secas prolongadas e enchentes.Atitudes e ações: primeiramente é necessário que as pessoas tenham consciência dos problemas ambientais e que elas saibam que também são responsáveis por esses impactos,a partir daí poderão mudar seus hábitos com relação a natureza através de ações simples como economizar água e energia elétrica. Preservar as nascentes, diminuir o desmatamento, queimadas e manter um manejo ecológico do solo, fazem também parte do processo de mudanças positivas na proteção do meio ambiente.

Com relação às repostas dos alunos sobre a reflexão no Fórum acerca dos problemas ambientais atuais, observa-se na figura 1, a seguinte distribuição: 53% apontaram a poluição como causa dos problemas ambientais no mundo, 35% consideram que os problemas ambientais são decorrentes dos desmatamentos para comercialização, e da extinção dos animais ocasionada pela caça e pesca predatória, já 9% identificam as alterações climáticas como ameaça ambiental, e 3% percebem há uma convergências entre ambas categorias.

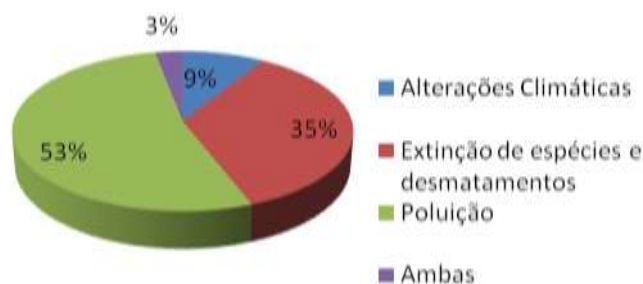


Figura 1 – Categorias referentes às repostas dos alunos

6. CONSIDERAÇÕES

No cerne das questões relacionados aos impactos e problemas ambientais, identificou-se nas inferências dos alunos do Curso Técnico em Meio Ambiente EaD, postadas no Fórum da disciplina *Estudos de Impactos Ambientais*, que a questão da poluição é um fator determinante dos problemas ambientais ocorridos do mundo atualmente, seguido do desmatamento e extinção dos animais. Há de destacar-se, também, que as alterações climáticas são uma ameaça ambiental, cujas consequências têm sido as mais diversas como secas prolongadas, enchentes, emissão de gases

poluentes. Vale salientar que o Ambiente Virtual de Aprendizagem ultrapassa os limites de espaço e tempo para os atores da Educação a Distância. Assim buscou-se entender o uso do Fórum na perspectiva de um memorial reflexivo, dos alunos do Técnico em Meio Ambiente da EaD do IFPI, no sentido de permitir a sistematização das reflexões acerca das questões já mencionadas. Por certo, o AVA *Moodle* do IFPI, através da ferramenta Fórum, constitui-se de uma espaço didático-pedagógico, possibilitando que professores e alunos interajam em diferentes contextos e em situações reais.

7. REFERÊNCIAS

ANDRÉ, Claudio Fernando; BRUZZI, Demerval Guilarducci. Formação técnica de alunos usando a EaD. In.: LITTO, Frederic e FORMIGA, Marcos (Org). *Educação a distância: o estado da arte*. Vol2. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2012, p. 134 – 144.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). *Família de normas ISO14000*. NBR ISO 14000. Rio de Janeiro, 1996.

BACHA FILHO, T. Educação a Distância, sistemas de ensino e territorialidade. In: FRAGALE FILHO, R. (org.) *Educação a Distância: Análise dos parâmetros legais e normativos*. Rio de Janeiro: DP&A, 2003, p. 27-42.

BARDIN, Laurence. *Análise de conteúdo*. Lisboa: Edições 70, 1988.

BRASIL. *Lei Nº 9.795 de abril de 1999*. Dispõe sobre a Educação Ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Poder Executivo, Brasília, DF: 28 de abril 1999.

MATTAR, F. N. *Pesquisa de marketing*. São Paulo: Atlas, 1996.

MEDINA, Naná Mininni; SANTOS, Elizabeth da Conceição. *Educação ambiental: uma metodologia participativa de formação*. 2. ed. Petrópolis: Vozes, 1999.

MOORE, M. KEARSLEY, G. *Educação a distância: uma visão integrada*. Tradução: Roberto Gelman. São Paulo: Cengage Learning, 2007.

NAKASHIMA, Rosária H. R. *A dialética dos conhecimentos pedagógicos dos conteúdos tecnológicos e suas contribuições para a ação docente e para o processo de aprendizagem apoiados por ambiente virtual*. 2014. 288f. Tese (Doutorado) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2014.

OLIVEIRA, Maria Marly. *Como fazer pesquisa qualitativa*. Petrópolis: RJ: Vozes, 2007.

REIGOTA, Marcos. *O que é Educação Ambiental*. 2.ed. São Paulo: Brasiliense, 2009.

RODRIGUES, Horácio Wanderlei. A educação ambiental no âmbito do ensino superior brasileiro.

In: LEITE, José Rubens Morato; BELLO FILHO, Ney de Barros (org.). *Direito ambiental contemporâneo*. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2004. p. 395-409.

YIN, R. K. *Estudo de Caso: planejamento e métodos*. Tradução de Daniel Grassi. 3ª ed. Porto Alegre: Bookman, 2005.

EDUCAÇÃO AMBIENTAL NO CENTRO DE EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS, CRATO, CE: UM RELATO DE EXPERIÊNCIAS

Yedda Maria Lobo Soares de MATOS
Departamento de Ciências Biológicas/URCA
yeddalobo@gmail.com

Maria Irismã Libório GOES
Centro de Educação de Jovens e Adultos/18 CREDE
Irisma_crato@hotmail.com

Ana Roberta Duarte PIANCÓ
Departamento de Geociências/URCA
robertapianco@gmail.com

Francisco Vieira da SILVA FILHO
Pós-graduando em Educação Ambiental/URCA
fcovieirafilho@gmail.com

RESUMO

Considerando que um dos objetivos da educação ambiental é ajudar os indivíduos e os grupos sociais a adquirir diversidade de experiências e compreensão fundamental do meio ambiente e dos problemas que o afetam, tem-se aqui o objetivo de relatar a experiência de como se trilha os caminhos da Educação Ambiental no CEJA, Crato/CE, que nos últimos anos, constitui-se uma proposta interdisciplinar, contextualizada, contínua e inclusiva. Sendo assim, os dados apresentados neste trabalho podem estimular professores e núcleos gestores de outras instituições de ensino a lançar um olhar mais atencioso às atividades relacionadas à Educação Ambiental, haja vista que os alunos têm se tornando muito mais sensíveis as questões ambientais. Conclui-se que o desenvolvimento de atividades voltadas à Educação Ambiental no contexto escolar é muito relevante e necessário à formação dos indivíduos para que estes sejam capazes de contribuir ativamente para a melhoria do meio ambiente, percebendo-se integrante, dependente e agente transformador do ambiente.

Palavras-chave: educação de jovens e adultos, educação ambiental, educação inclusiva.

ABSTRACT

Whereas one of the environmental objectives of education is to help individuals and social groups to acquire the diversity of experience and fundamental understanding of the environment and the problems that affect it, we have here in order to report the experience of how to track the paths Environmental Education in CEJA, Crato/CE, in recent years, becoming an interdisciplinary, contextualized, continuous and inclusive proposal. Thus, the data presented in this work can encourage teachers and core managers of other educational institutions to launch a more attentive look to the activities related to environmental education, given that students have become much

more sensitive to environmental issues. It is concluded that the development of activities related to environmental education in the school context is very relevant and necessary to the formation of individuals so that they are able to actively contribute to improving the environment, perceiving an integral dependent and environmentally transforming agent.

Key-words: youth and adult education, environmental education, inclusive education.

INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas, todo um conjunto de práticas sociais voltadas para o meio ambiente tem se instituído tanto, no âmbito das legislações e dos programas de governo quanto, nas diversas iniciativas de grupos, de associações e de movimentos ecológicos.

Na esfera educativa temos assistido à formação de um consenso sobre a necessidade de problematização dessa questão em todos os níveis de ensino. Assim, a Educação Ambiental vem sendo valorizada como uma ação educativa que deveria estar presente, de forma transversal e interdisciplinar, articulando o conjunto de saberes, formações de atitudes e sensibilidades ambientais. Educação é uma construção social, um processo contraditório de elementos subjetivos e objetivos, de escolhas valorativas e de vontades políticas, dotada de singularidade, “significa uma construção social por estar diretamente envolvida na socialização e formação dos sujeitos pedagógicos e de sua identidade social e cultural” (LIMA, 2002, p. 120).

A educação tanto pode assumir um papel de conservação da ordem social, reproduzindo ideologias, valores e interesses socialmente dominantes, como pode assumir um papel emancipatório comprometido pela modificação cultural, política, e ética da sociedade e com o desenvolvimento das potencialidades dos seres humanos que a compõem às tendências emancipatórias, transformadoras e conservadoras da educação ambiental, no campo pedagógico e social.

Nesse contexto, o Centro de Educação de Jovens e Adultos - CEJA Crato desde 2009 vem tentando trabalhar a educação de forma contínua e inclusiva, não mais apenas na semana do meio ambiente, como era comum ser abordada, ou apenas pelos professores de Ciências e Geografia, como também era prática.

Desde então, nesta unidade escolar vem se trabalhando as questões ambientais propondo um tratamento transversal de forma a considerar a realidade dos alunos para que através dessas mudanças seja construído um novo olhar sobre o ambiente e sua problemática, para a partir daí se ter uma mudança de atitude que estimulem os alunos a crítica e a reflexão que possa gerar ação-reflexão-ação.

METODOLOGIA

O traçado metodológico inclui revisão de literatura e análise dos relatórios apresentados bimestralmente à escola. Trata-se de uma pesquisa-ação de cunho qualitativo.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O Centro de Educação de Jovens e Adultos Monsenhor Pedro Rocha localiza-se na cidade de Crato/CE. A cidade faz parte da região do Cariri cearense e fica ao sopé da Chapada do Araripe apresentando uma grande diversidade biológica e um grande potencial turístico, características, estas, determinadas pela Floresta Nacional do Araripe (FLONA). Nesta região por conta da pressão antrópica sobre os recursos naturais, já se percebe muita degradação ambiental, sendo necessário um trabalho de educação ambiental com a presente geração, para que as futuras possam também usufruir desses recursos.

Nesta escola, no ano de 2009 foi realizada uma pesquisa com o objetivo de analisar como vinha sendo trabalhada a temática da educação ambiental e os resultados mostraram que algumas ações vinham sendo desenvolvidas nos anos de 2008 e 2009, mas que se limitavam à semana do Meio ambiente e protagonizada pelos professores de ciências e geografia, sem ter um caráter interdisciplinar e contextualizado.

A experiência e os caminhos da educação ambiental nesta unidade escolar mostraram-se interessante, mas apenas um começo de uma proposta centrada na conscientização, mudança de comportamento, desenvolvimento de competências e habilidades, no entanto, faltava ser um projeto permanente, e não acontecer somente em um dado período, ou seja só na semana do meio ambiente. Deveria ser componente essencial no processo de formação do educando, contribuindo para o envolvimento ativo da comunidade escolar, que lhe permitisse trabalhar coletivamente para resolver os problemas locais e impedir que eles se repetissem.

Após este estudo e a sementinha plantada, viu-se a necessidade de uma proposta de educação ambiental permanente e efetiva que pudesse envolver todos os alunos, inclusive os com necessidades especiais, como é o caso dos alunos surdos que são um número significativo na escola.

Assim, após a publicação do trabalho intitulado, realidade e perspectivas da educação no Centro de Educação e Jovens e Adultos no I Congresso Nacional de Educação Ambiental, em 2009 e no III Colóquio abrindo trilhas para os saberes: professores em formação e a escola como lugar de pesquisa, em 2010, foi apresentado os resultados da pesquisa à comunidade escolar do Ceja, para que diante da realidade se pudesse avançar na perspectiva de se ter um projeto de educação ambiental contínuo e inclusivo que envolvesse todas as disciplinas e considerasse a realidade sócio ambiental dos grupos sociais da comunidade e da cidade do Crato.

Então, foi pensado e planejado junto com a comunidade escolar e tendo a participação ativa dos alunos o projeto de revitalização dos rios e riachos da cidade de Crato, CE. Este trabalho busca o desenvolvimento de instrumentos e metodologias inovadoras, no sentido, de incorporar a dimensão ambiental nesta modalidade de ensino de forma interdisciplinar, contextualizada e contínua, considerando o estudo da degradação ambiental dos rios e riachos da cidade.

Vale ressaltar que o Centro de Educação de Jovens e Adultos, CEJA, está localizado próximo às margens do rio Grangeiro, na cidade de Crato, CE e cotidianamente seus alunos, professores, gestores e comunidade convivem com o mau cheiro e a poluição desse recurso. Nesta perspectiva, considerando que a escola é um espaço privilegiado a implementação de atividades que propiciem o entendimento de que proteção ambiental é imprescindível à vida, assim as atividades em sala de aula devem levar a essa mudança de postura. Acredita-se que só através da educação vai se formando novas visões em relação ao cuidar do nosso planeta.

Nesse contexto o Projeto de Revitalização dos rios e riachos da cidade de Crato, CE, conta com a participação de todos os professores da área de Ciências da Natureza, Ciências Humanas, Linguagens e códigos e Matemática e 58 alunos, sendo 12, com Necessidades especiais (surdos). Tem apoio direto do Núcleo Gestor e comunidade escolar, inclusive com parcerias importantes como a Secretaria Municipal de Educação da cidade de Crato, CE e a Universidade Regional do Cariri- URCA.

Na primeira etapa do projeto foi realizado levantamento bibliográfico e leitura de muitos projetos ora já realizados nessa área de estudo. Essas pesquisas por referencial teórico foram sobre o rio Grangeiro, suas nascentes e principais fontes de poluição.

No momento da Pesquisa bibliográfica, foram estudados também os princípios da educação ambiental, mostrando que a Sensibilização é processo de alerta e o primeiro passo para alcançar o pensamento sistêmico sendo para tanto, necessário à compreensão do conhecimento dos componentes e dos mecanismos que regem os sistemas naturais tendo reconhecimento de que o ser humano é o principal protagonista.

Os estudos aconteceram sempre com o acompanhamento do professor e com produções textuais pelos alunos, daí foram surgindo paródias, dramatizações, concurso de poesia, produção de mapas conceituais, análise de gráficos, tabelas, etc. Houve ainda a participação dos alunos nas feiras de Ciências regionais e muitas palestras para discutir o assunto.

O passo seguinte foi à realização das aulas de campo, onde os alunos podiam observar a realidade e levantar questões problematizadoras, lançar hipóteses e refutá-las. Após verificação in loco da realidade, os alunos podiam perceber que as nascentes dos rios eram bem mais preservadas que suas margens urbanizadas. Dai iriam surgindo as ideias para resolução dos problemas.

A partir das aulas de campo houve a produção de um vídeo que veiculado pela TV Verde Mares de 12 minutos serviu para sensibilizar a comunidade e alertar os atores sociais da necessidade de promover uma educação ambiental para evitar as enchentes que na cidade do Crato em 2010, assolou a população, deixando muitos desabrigados e um prejuízo sócio ambiental enorme.

A escola é um espaço privilegiado de informação, construção e produção de conhecimentos, desenvolvimento da criatividade e possibilidades de aprendizagens diversas, em que os professores devem trabalhar na perspectiva de visões cotidianas, exercendo um papel muito importante no processo de construção de conhecimentos dos alunos, na modificação dos valores e condutas ambientais, de forma contextualizada, crítica e responsável (REIGOTA,1999, p. 69).

Nessa perspectiva a proposta da Educação Ambiental não é apenas responder os questionamentos concernentes à problemática ambiental e sim apontar e executar práticas pedagógicas suficientes para que agentes sociais transformem a realidade e o meio ambiente na direção do desenvolvimento sustentável.

Para MININI (2000), “a Educação Ambiental deve propiciar às pessoas uma compreensão crítica e global do ambiente”. Esclarecer valores e desenvolver atitudes que lhes permitam adotar uma posição consciente e participativa dos recursos naturais, para a melhoria da qualidade de vida e a eliminação da pobreza extrema e do consumismo desenfreado.

É importante frisar que ao incluir os alunos com necessidades especiais (surdos) nesse processo, o CEJA trabalha a educação ambiental como um processo que além do conhecimento, das discussões das problemáticas ambientais, seus aspectos históricos, culturais, políticos e econômicos, evidencia também valores, atitudes, vivências e respeito às diferentes culturas, em especial a cultura surda.

A participação dos alunos nessas atividades tem feito com que cada discente, inclusive com necessidades especiais (o surdo) consiga compreender os problemas ambientais globais e locais, bem como, desenvolver seu potencial crítico e transformador, afinal os alunos surdos precisam desenvolver suas potencialidades e adotar posturas pessoais e coletivas, valores e comportamentos construtivos em prol da transformação da realidade, em busca de um ambiente saudável e de justiça ambiental, assim como qualquer outro aluno.

Vale ressaltar que, para o desenvolvimento do presente projeto trabalhamos muito com fotos, vídeos, imagens, ilustrações, e dessa forma os surdos desenvolvem ainda mais suas habilidades, vários relatos destes durante a realização das atividades na escola, enfatizam como fundamental a utilização de recursos visuais na educação dos surdos. Imagens, ilustrações, fotos e vídeos devem ser utilizados com a finalidade de garantir a compreensão dos conceitos e a sequencia dos conteúdos apresentados.

Dando continuidade as ações agora por ultimo, neste ano de 2015, foram desenvolvidas atividades de utilização de um protocolo de avaliação rápida de rio como atividade complementar de educação ambiental. A oportunidade dada aos discentes da EJA em vivenciar, conhecer ambientes do seu entorno (rio e riacho como em questão), realizar diagnóstico através do PAR e do biomonitoramento com as microalgas, provavelmente, sensibilizará esses alunos sobre a problemática ambiental, como também poderá fortalecer a participação individual e coletiva na preservação dos recursos hídricos.

Seguindo com a ideia de que educação ambiental é um processo permanente que passa pela educação formal e informal o próximo passo será promover uma discussão, envolvendo a mídia local e a comunidade escolar, para daí sugerir a Câmara de Vereadores da cidade uma Audiência Pública.

No desenvolvimento deste projeto a comunidade escolar entende que praticar a educação ambiental tem que ser de forma contínua e sistemática, portanto, o projeto é permanente, e tem objetivado promover o envolvimento da comunidade nas atividades e na vida escolar dos alunos e nos problemas vivenciados no próprio cotidiano.

Segundo Sato (1996, p. 3) “cabe ao professor, através de uma prática interdisciplinar, traçar junto à comunidade escolar novas metodologias que favoreçam a implementação da Educação Ambiental, sempre considerando o ambiente imediato e usando exemplos de problemas ambientais atualizados”.

Tais comportamentos, no entanto, devem ser sempre reforçados. A consciência ambiental está longe de ser uma atividade tranquila, aceita e desenvolvida, apesar de ser recomendada por conferências internacionais e exigida pela Constituição, porque ela implica mudanças profundas de comportamento pessoal, atitudes e valores de cidadania que podem ter fortes consequências sociais. Não basta ter uma legislação para se fazer cumprir as determinações de preservação ambiental. Nesse sentido, o caminho continua sendo longo, mas como dito ainda em 2009 a semente está sendo plantada e cultivada, que continuemos para poder colher os frutos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Por ser uma proposta em andamento, conclui-se preliminarmente que, diante dos resultados, muito se tem a fazer, tendo em vista principalmente o reconhecimento dos pontos fortes e dos problemas e dificuldades encontradas. Entretanto, reconhece-se que os passos iniciais, nestes cinco anos de trabalho foram importantes e profícuos na promoção de uma mudança paradigmática pretendida na Educação Ambiental. Afinal, educar para a sustentabilidade é um desafio que envolve todos os atores sociais e políticos que veem na educação um dos caminhos para a busca e garantia

de uma melhor qualidade de vida. Portanto, os próximos passos, conforme já mencionamos, serão promover uma Audiência Pública na Câmara dos Vereadores do Crato e buscar intercâmbio com outras escolas da cidade.

Com relação à Educação Ambiental, especialmente, muito ainda há de ser feito, tanto na escola quanto na comunidade estudada. O trabalho desenvolvido até o presente momento serve apenas para sensibilizar, tornar visíveis, muitos aspectos que devem ser aprofundados e continuados.

Por fim, é preciso e é fundamental que, paremos para refletir sobre as nossas escolhas pessoais e coletivas, sobre nossas responsabilidades perante as atuais e futuras gerações. Assim, essas discussões em torno da implementação da Educação Ambiental nas escolas, tem de ultrapassar os documentos norteadores e torna-se realidade em todas as escolas do país.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. *Parâmetros Curriculares Nacionais: meio ambiente e saúde*. Brasília: MEC/SEF, 1997.

CARVALHO, I. C. de M. *Cadernos de Educação Ambiental*. Em direção ao mundo da vida: Interdisciplinaridade e Educação Ambiental. Brasília: Ipê? Instituto de Pesquisas Ecológicas, 1998.

EFFTING, Tânia Regina. *Educação Ambiental nas Escolas Públicas: Realidade e Desafios*. Marechal Cândido Rondon, 2007. Monografia (Pós Graduação em “Latu Sensu” Planejamento Para o Desenvolvimento Sustentável) – Centro de Ciências Agrárias, Universidade Estadual do Oeste do Paraná – Campus de Marechal Cândido Rondon, 2007.

_____. *Educação: a formação do sujeito ecológico*. São Paulo: Cortez, 2004.

LIMA, G. F. C. *Crise ambiental, educação e cidadania: os desafios da sustentabilidade emancipatória*. In: LOUREIRO, C. F. B. *Educação ambiental: repensando o espaço da cidadania*. São Paulo: Cortez, 2002.

_____. *Crise ambiental, educação e cidadania: os desafios da sustentabilidade emancipatória*. In: LOUREIRO, C. F. B. *Educação ambiental: repensando o espaço da cidadania*. São Paulo: Cortez, 2002.

LOUREIRO, C. F. B. *Trajetória e fundamentos da educação ambiental*. São Paulo: Cortez, 2004.

MATOS, Yedda Maria Lobo Soares; VIEIRA, Maria Fabiana Gomes; GÓES, Maria Irismã. Resultados preliminares dos estudos sobre a realidade e perspectivas da educação ambiental no

Ceja, Crato, Ce. In: *III Colóquio abrindo trilhas para os saberes: professores em formação e a escola como lugar de pesquisa*. Anais. Fortaleza: SEDUC, 2010

MATOS, Y. M. L. S.; GÓES, M. I. L. Resultados preliminares dos estudos sobre a realidade e perspectivas da educação ambiental no Ceja, Crato, Ce. In: *I Congresso Nacional de Educação Ambiental*. Anais. João Pessoa: UFPB, 2009.

MATOS, Y. M. L. S. *Gestão de recursos hídricos no Nordeste: o caso da bacia do salgado, região do Cariri/CE*. Dissertação de Mestrado (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente). Universidade Estadual do Rio Grande do Norte, Mossoró, 1998.

MININI, apud DIAS, Genebaldo Freire Dias. *Educação Ambiental: princípios e práticas*. São Paulo, Gaia, 1992.

REIGOTA, A. M. *O que é educação ambiental*. São Paulo: Brasiliense, 1999. Coleção primeiros passos; 292.

SATO, Michele. *Educação ambiental*. São Carlos-SP: PPG-ERG/UFSCar, 1996.

VASCONCELLOS, H. S. R. A pesquisa-ação em projetos de Educação Ambiental. In: PEDRINI, A. G. (org). *Educação Ambiental: reflexões e práticas contemporâneas*. Petrópolis, Vozes, 1997.

EDUCAÇÃO AMBIENTAL: TEMA INTERDISCIPLINAR NO ENSINO FUNDAMENTAL

Maria Rosimere Miguel da SILVA
Mestre em Manejo de Solo e Água da UFPB
rosy.ms@hotmail.com

Ricardo César de MORAIS JUNIOR
MBA em Perícia, Auditoria e Gestão Ambiental do IPOG
ricarjunior1984@hotmail.com

Cícero Mauriberto de Meneses Freire DUARTE
Mestre em Administração e Desenvolvimento Rural da UFRPE

José Hailton Miguel da SILVA
Esp. em Formação de Prof. de Português para Estrangeiros da PUC
nailtov@hotmail.com

RESUMO

Objetivo do presente trabalho foi verificar como a temática ambiental é utilizada com um enfoque interdisciplinar em escolas públicas de Ensino Fundamental nos municípios de Solânea e Borborema na Paraíba. Aplicou-se um questionário a 20 professores da rede pública de ensino que atuam no Ensino fundamental I e II, utilizando como critério a aceitabilidade de participação no estudo. A partir dos dados obtidos, percebeu-se que nas duas cidades os educadores buscam promover a Educação Ambiental, pois entendem que essa temática necessita de atenção devido o crescente desequilíbrio ambiental existente, promovido pelo modo de vida adotada pela sociedade capitalista e consumista. É importante ressaltar que as práticas de ensino requerem que os educadores/escola adquiram conhecimento a cerca do tema, pois só assim será possível tornar a educação ambiental um instrumento de mudança e não simplesmente um fato em que todos têm conhecimento de sua gravidade, mas que na verdade nada fazem para melhorar. Mudanças de hábitos e de mentalidade são necessárias, como também educar-se para a natureza.

Palavras-Chaves: Educação Ambiental. Meio ambiente. Ensino Fundamental.

ABSTRACT

Objective of this study was to verify how the environmental theme is used with an interdisciplinary approach in public elementary schools in the municipalities of Solânea and Borborema in Paraíba. To this end, we applied a questionnaire to 20 teachers from public schools who worked in elementary school I and II, using as criteria the acceptability of participation in the study. From the data obtained, it was observed that in both cities educators seek to promote environmental education, teaching any discipline and training they have, because they understand that this issue needs attention due to the increasing existing environmental imbalance, sponsored by the way of life adopted the capitalist and consumerist society. However, it is important that educational practice requires that educators/school to acquire knowledge, because only in this way can make

environmental education an instrument of change and not simply a fact that all are aware of their severity, but in fact do nothing to improve. Habits and mindset changes are necessary, but also to educate yourself to nature.

Key Words: Environmental Education. Environment. Elementary School.

INTRODUÇÃO

A sociedade deve despertar para as questões ambientais e procurar adotar ações que visem à qualidade do meio ambiente, pois o crescimento e desenvolvimento nos ritmos atuais têm contribuído negativamente para o desequilíbrio ambiental. Para Riegel et al. (2012), ao mesmo tempo em que o progresso e o desenvolvimento contribuíram para a melhoria da qualidade de vida das pessoas, trouxeram também complicações como o aumento do crescimento populacional e, conseqüentemente, o aumento do consumo, o uso insensato dos recursos, o aumento da geração de resíduos e da poluição, a degradação ambiental e a escassez de recursos naturais para a sobrevivência humana.

Os problemas decorrentes da degradação ambiental têm assumido alcance cada vez mais global, tornando premente a soma de esforços dos Estados a fim de evitá-los, impedindo também novos danos ao meio ambiente como meio de resguardar as gerações futuras (MAZZUOLI, AYALA, 2012, p. 298).

Neste contexto, o rápido processo de urbanização ocorrido no Brasil se deparou com uma falta de preparo e estrutura, principalmente na questão ambiental. As poucas experiências realizadas até o momento relacionadas ao aproveitamento energético e outras formas de processamento e destinação final de resíduos, são iniciativas restritas a algumas regiões e de abrangência limitada, o que reforça a ausência de incentivos materiais e fiscalização no cumprimento da legislação ambiental do país (SILVA, OLIVEIRA, MARTINS, 2007).

A Educação ambiental deve apresentar-se para a comunidade escolar como mais uma ferramenta de conhecimento, e é através dessa que será possível solucionar, ou ao menos minimizar de maneira participativa, direcionada e coletiva, os problemas ambientais existentes.

Segundo o Caderno da Secretaria de Educação, Continuada, Alfabetização e Diversidade - SECAD 1 (2007), a Educação Ambiental surge no Brasil muito antes da sua institucionalização no governo federal. Temos a existência de um persistente movimento conservacionista até o início dos anos 70, quando ocorre a emergência de um ambientalismo que se une às lutas pelas liberdades democráticas, manifestada através da ação isolada de professores, estudantes e escolas, por meio de pequenas ações de organizações da sociedade civil, de prefeituras municipais e governos estaduais, com atividades educacionais voltadas a ações para recuperação, conservação e melhoria do meio ambiente.

Ressaltamos que o termo Meio Ambiente-MA ou ambiente tem uma longa história, marcada quase sempre por aspectos basicamente naturalistas, mas que, nas últimas décadas, tem se cercado, também, de aspectos sociais, inseridos no contexto de crise ecológica e crise ambiental (AIRES, BASTOS, 2011, p. 354).

A diversidade de classificações a respeito da Educação Ambiental é tão vasta quanto à diversidade que inspira as inúmeras variações do ambientalismo. A canadense Lucy Sauvé (1997 apud Caderno SECAD 1, 2007, p 16) discute algumas delas, que podem ser complementares entre si, ao contrário das variações existentes do ambientalismo:

- Educação sobre o meio ambiente: trata-se da aquisição de conhecimentos e habilidades relativos à interação com o ambiente, que está baseada na transmissão de fatos, conteúdos e conceitos, onde o meio ambiente se torna um objeto de aprendizado;
- Educação no meio ambiente: também conhecido como educação ao ar livre, corresponde a uma estratégia pedagógica onde se procura aprender através do contato com a natureza ou com o contexto biofísico e sociocultural do entorno da escola ou comunidade. O meio ambiente provê o aprendizado experimental, tornando-se um meio de aprendizado;
- Educação para o meio ambiente: processo através do qual se busca o engajamento ativo do educando que aprende a resolver e prevenir os problemas ambientais. O meio ambiente se torna uma meta do aprendizado

Para Guimarães (2006), apenas reconhecer a gravidade dos problemas ambientais, como resultado de um processo educativo, não é suficiente para se construir a sustentabilidade socioambiental. Para ele, a ação que ainda prevalece nos ambientes educativos restringe-se apenas à difusão da percepção sobre a gravidade dos problemas ambientais e suas conseqüências.

Ainda na concepção de Guimaraes (2013), há importância na interação entre as ciências naturais e sociais para o fortalecimento das instituições, dos valores, das competências e das responsabilidades advindas dos processos decisórios. A complexidade que envolve o tema ambiental, abarca desde questões conflitantes entre os diversos atores envolvidos, a incertezas quanto ao conhecimento de fatores ambientais, passando por impactos a longo prazo e dificuldades de mensuração monetária ou não de degradações ambientais.

Sobre este aspecto, para Moraes (2002); Aires, Bastos, (2011), vale salientar ainda que é mais que adequado falar em bases epistemológicas sempre no plural, pois implica diferenciadas dimensões de trabalho. Assim, para uma investigação de ordem epistemológica, é preciso a evolução de três juízos. O primeiro deles é a defesa da necessária anterioridade do desenvolvimento disciplinar da pesquisa ambiental, ante o trabalho interdisciplinar. Ou seja, primeiramente, é necessário uma base disciplinar. Somente a partir dos resultados obtidos na pesquisa disciplinar é que a interdisciplinar pode avançar. O segundo juízo refere-se à necessidade de uma reflexão metodológica ante a investigação empírica. Por fim, o terceiro juízo seria uma relação comunicativa em que os conceitos tivessem uma padronização mínima. Somado a estes três juízos, o autor acrescenta o fundamento ético para questionar a moral do trabalho científico.

Para Zulauf (2000), este é o mecanismo que, paradoxalmente, permite, de um lado, a estagnação do crescimento populacional e, de outro, ter-se uma sociedade mais homogênea, portanto mais receptiva às políticas públicas de reciclagem, disciplina individual para a defesa do meio ambiente e consciência coletiva da necessidade de deixar para as futuras gerações condições de vida com qualidade. O pré-requisito fundamental para atingir-se tal estágio é a educação no seu sentido mais abrangente e especificamente a Educação Ambiental, que tende a ser uma consequência natural do processo mais amplo. No Brasil, desde a Constituição de 1988, a educação ambiental é obrigatória em todos os níveis de ensino do país, falta ser obedecida de forma mais efetiva o acesso de todas as crianças e jovens às escolas.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais - PCN's têm orientações para o ensino do meio ambiente, Brasil (2001, p.71):

O trabalho com o tema Meio Ambiente deve ser desenvolvido visando-se proporcionar aos alunos uma grande diversidade de experiências e ensinar-lhes formas de participação, para que possam ampliar a consciência sobre as questões relativas ao meio ambiente e assumir de forma independente e autônoma atitudes e valores voltados à sua proteção e melhoria.

O educador que é comprometido com a educação tem que está preparado para promover a conscientização dos alunos de forma sustentável os recursos naturais.

Diante dessa realidade, a necessidade de responder alguns questionamentos sobre a interdisciplinaridade do tema motivou a realização deste estudo em escolas da rede pública localizadas em Solânea-PB e Borborema-PB. Assim, uma indagação necessária: A interdisciplinaridade do tema ambiental conscientiza alunos e a sociedade para a conservação e a preservação do meio ambiente? Essa prática é fundamental para a formação de cidadãos ativos e conscientes de seus na sociedade.

O Objetivo do trabalho foi verificar como a temática ambiental é utilizada em um enfoque interdisciplinar em escolas públicas de Ensino Fundamental nos municípios de Solânea e Borborema do Estado da Paraíba.

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

O trabalho foi desenvolvido com 22 professores de escolas públicas do Ensino Fundamental dos municípios de Solânea-PB e Borborema-PB. A seleção dos professores foi feita segundo o interesse em participarem da pesquisa. A realização desse trabalho de investigação ocorreu em fevereiro de 2015.

Para identificar as representações dos professores participantes da pesquisa, foi escolhido números para identificá-los (1, 2, 3....10). O estudo realizou-se através da apresentação do objetivo do trabalho e da assinatura do termo de consentimento livre e esclarecido (tem por base a resolução

196/96 e 456 que aborda os direitos e deveres dos sujeitos envolvidos no estudo) e assim deu-se a aplicação de questionários semi-estruturados sobre o tema. Os dados foram analisados e discutidos baseados em autores que tratam do tema.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

CARACTERIZAÇÃO DO GRUPO

Dos 20 professores que participaram da pesquisa, 10 atuam na cidade de Solânea e 10 na cidade de Borborema. Todos lecionam no Ensino Fundamental I (1º ao 5º ano) e 70% do total atuam também no Ensino Fundamental II (6º ao 9º ano).

Em relação a formação dos professores pesquisados no município de Solânea-PB, 40% destes tem curso superior em Pedagogia, 20% em Geografia, e 10% possui Licenciatura Plena em Letras, Ciências Agrárias, Biológicas e História, respectivamente. Para os educadores da cidade de Borborema-PB, tem-se a seguinte situação: 90% são formados em Pedagogia e 10% em Geografia.

O tempo de docência dos educadores é bastante variado nos dois municípios, havendo uma predominância entre os professores entrevistados no município de Solânea, de indivíduos que se encontram em sala de aula por um período de tempo entre 21 a 30 anos, e para Borborema-PB, predomina em sala de aula professores que atuam entre 1 a 10 anos.

A escola é um espaço privilegiado de formação e conscientização dos alunos, por isso a mesma deverá servir de exemplo, adotando atitudes que eduquem e sirvam de orientação não só para os alunos, mas para toda a comunidade onde ela está inserida.

Ao analisar as concepções dos educadores indagando-os sobre a quem cabe a Educação Ambiental no âmbito escolar, obteve-se os seguintes posicionamentos:

- Para o Docente 3, trabalhar o tema Educação Ambiental baseando-se nos livros didáticos cabe as disciplinas de ciências e geografia, mas analisando num conceito geral, essa conscientização é algo multidisciplinar e deve ser abordado em todos as áreas buscando melhorar a nossa realidade;
- Em contrapartida, para os Docentes 1, 2, 4, 6, 7, 8 e 10, a responsabilidade compete a todos que compõem a escola.
- Os demais entrevistados afirmaram ser apenas responsabilidade do educador. A educação ambiental deve ser promovida por todos os integrantes da sociedade. No âmbito escolar essa responsabilidade toma mais sentido, pois são pessoas que estão formando opiniões, permitindo que os conhecimentos sejam construídos. Nesse sentido, Brasil (2001) acrescenta que, considerando a importância da temática ambiental, a escola deverá ao longo dos nove anos das séries do ensino fundamental, oferecer meios efetivos para que cada aluno possa compreender os fatos naturais e humanos referentes a essa temática, desenvolver suas potencialidades e adotar posturas pessoais e

comportamentos sociais que lhe permitam viver numa relação construtiva consigo mesmo e com seu meio, colaborando para que a sociedade seja ambientalmente sustentável e socialmente justa, protegendo, preservando todas as manifestações de vida no planeta e garantindo as condições para que ela prospere em toda a sua força, abundância e diversidade.

Diante do exposto pelos educadores e pelos PCN's, percebe-se que a escola e todos os seus componentes são responsáveis pela Educação Ambiental, pois a mesma se caracteriza como um tema transversal. Essa realidade toma importância quando se trata de pessoas que estejam no Ensino Fundamental, ou seja, que estão ainda em processo de formação de valores.

De acordo com Carvalho (2005, p. 59-60), a educação ambiental no ensino formal tem enfrentado inúmeros desafios, entre os quais se pode destacar a inserção no coração das práticas escolares a partir de sua condição de transversalidade, posição consagrada pelos Parâmetros Curriculares Nacionais. Para o autor a questão é saber como, por onde começar e os melhores caminhos para a efetividade desta reconstrução da educação. Diante de um projeto tão ambicioso, o risco é o da paralisia de impasse do tudo ou nada ou mudar todas as coisas ou permanecer à margem, sem construir mediações adequadas.

A INTERDISCIPLINARIDADE DO TEMA

Sobre a interdisciplinaridade do tema, o Caderno SECAD I (2007) acrescenta que a abertura dos campos disciplinares a uma perspectiva ambiental e a sistematização de um saber ambiental que possa ser incorporado às práticas acadêmicas requerem, em última análise, a reformulação dos conhecimentos dos docentes e o espraiamento de uma nova cultura. Tais processos implicam medidas institucionais voltadas à criação de novos espaços acadêmicos que favoreçam relações dialógicas e interdisciplinares.

As vozes dos educadores entrevistados, quando indagados sobre a necessidade de interdisciplinaridade do tema, se encontram transcritas a seguir: Sim. Pois essa é uma questão de conscientização e o próprio material didático favorece e faz parte do currículo escolar (Docentes 3 e 6). O Docente 8 acrescenta: Em parte. Na teoria todo mundo faz a sua parte, na prática fica muito a desejar. Sim. A interdisciplinaridade tem sido algo recorrente no processo educativo em todos os níveis e isso se realiza desde uma simples conversa sobre o tema até a realização de pequenos projetos (Docente 7).

Os educadores entendem que o tema é interdisciplinar e fazem menção ao material didático já abordar o tema nesta perspectiva em todas as disciplinas que ministram, como também não limitam as questões ambientais aos professores de Ciências e Geografia, mas todos buscam juntos levar ao conhecimento dos alunos, sejam eles do Ensino Fundamental I ou II, a realidade que está ocorrendo na natureza e, principalmente, a ação destrutiva que está promovendo o desequilíbrio

ambiental, despertando os sentimentos de conservação e preservação do meio ambiente.

Sobre a Educação Ambiental, podemos descrever as pressuposições que orientam as ações que a envolvem como:

- “a) *reconhecimento da pluralidade e diversidade cultural* – a forma como cada comunidade vive, constrói seus valores e suas condições de sobrevivência, lhe fornece uma identidade cultural. Esta identidade viabiliza coesão social, maior grau de autonomia e participação nas ações sociais, políticas e econômicas;
- b) *interdisciplinaridade* – pela sua complexidade a questão ambiental, exige para sua compreensão a contribuição das diversas ciências. Ao trabalhar problemas ambientais, deve-se buscar, nas diferentes disciplinas, o aporte de conceitos e conteúdos que permitam a análise do problema, conciliando, a cada momento, unidade, espacialidade e universalidade e;
- c) *participação* – é fundamental que haja participação dos segmentos sociais interessados em todas as etapas do processo de desenvolvimento de um trabalho enquanto sujeitos da ação educativa” (FARIAS & ARECO, 2001 p. 160).

Colocar em prática as ações necessárias para efetivar a Educação Ambiental na escola não é uma tarefa fácil e envolve muitas questões, inclusive mudanças de atitudes, ou seja, o indivíduo tem que mudar a sua postura frente às questões ambientais.

PROBLEMAS AMBIENTAIS ABORDADOS EM SALA DE AULA

O grande desafio que se apresenta é o de promover a mudança do sistema de valores que determinarão a economia global a chegar a um sistema compatível com as exigências da dignidade humana e da sustentabilidade.

A Educação Ambiental envolve a compreensão de todos os aspectos que fazem parte do meio ambiente, tendo a certeza que qualquer interferência causada na natureza afetará de forma significativa todo um sistema, pois o meio ambiente é resultado de interações.

Entende-se que o encaminhamento aluno/meio ambiente/educador/escola somente será possível com uma firmeza de propósitos da ação da escola e de todos que a compõe de forma integrada a realidade local, associada ao envolvimento efetivo da escola e seus componentes e da sociedade de forma geral na busca de soluções que visem em especial em nível local, para os problemas ambientais provocados pela ação predatória do homem.

O ambiente não é um objeto perdido no processo de diferenciação e especificação das ciências, nem um espaço reintegrável pelo intercâmbio interdisciplinar dos conhecimentos existentes. O ambiental é a falta insuperável do conhecimento, esse vazio onde se aninha o desejo de saber gerando uma tendência interminável para a completude das ciências, o equilíbrio ecológico e a justiça social (LEFF, 2001, p. 18).

Educação Ambiental e as políticas públicas de ampliação de serviços voltados à defesa do meio ambiente são atividades com potencial de geração de empregos que não têm sido exploradas, a não ser de forma superficial no Brasil (ZULAUF, 2000). Entende-se dessa forma que se precisa tratar a questão ambiental com mais seriedade, pois só assim se terá efeito positivo.

De acordo com Souza e Benevides (2005), a educação ambiental é parte indispensável na

tentativa de se chegar ao desenvolvimento sustentável, pois é a maneira mais direta e funcional de se atingir pelo menos uma de suas metas, que é a de motivar a participação da população. Portanto, educação para a Vida Sustentável envolve uma pedagogia que coloca a compreensão da vida como ponto central e o educando experimenta um aprendizado no mundo real que reacende um sentido de pertinência do homem como parte da natureza, sendo precioso desenvolver um currículo que ensine às nossas crianças os princípios básicos da ecologia, princípios esses que nortearão suas atitudes e comportamentos futuros, garantindo para eles e os outros que virão à continuidade das espécies. A respeito da relação do homem como meio ambiente Bonotto (2008) escreve:

Constantemente, estamos fazendo juízos de valor: julgamos as coisas, pessoas, situações, como boas ou ruins, segundo os valores que lhes atribuímos. Deste modo, os seres humanos, em sociedade e por meio de escolhas sucessivas, constroem formas de viver que se diferenciam em tempos e lugares diversos, originando os diferentes costumes e a criação de diferentes valores. Na medida em que certos valores se relacionam com regras e deveres, ou ao bem e a uma conduta boa, constituem os chamados valores morais [...]. A sociedade contemporânea, envolvida por uma gama crescente de mudanças e problemas que assolam o planeta em nível global, tem sido caracterizada por muitos como carente de reflexão ética, ocorrendo, no geral, uma falta de parâmetros para reflexão e ação diante dos desafios que se apresentam (BONOTTO, 2008, p. 2).

Embora os educadores tenham afirmado que é necessário se trabalhar o tema meio ambiente, sabe-se que a formação muitas vezes não ajuda o professor e que as dificuldades são inerentes ao assunto que é repleto de inúmeras associações que envolvem a natureza e o homem, de maneira tal que é impossível dissociá-los. Dessa forma, a Educação ambiental requer muito mais que uma visão reducionista de que basta falar pontualmente e se resolverá o problema. Contudo, ao abordá-la, deve-se levar em consideração toda a sua complexidade.

PROBLEMAS AMBIENTAIS PRESENTES NO MUNICÍPIO/REGIÃO

Os problemas ambientais comuns nas duas cidades são praticamente os mesmos: falta de água, desmatamento, ausência de rede de esgoto, tratamento de água, lixo disposto inadequadamente, poluição de rios, etc. No entanto, dentre as opiniões, o Docente 5 destaca a importância de se observar também o descarte de lixo eletrônico.

A questão do lixo eletrônico é um problema sério, pois são materiais que se tornam facilmente obsoletos, estão acessíveis a todos pelos preços baixos comparados a outras épocas, e que, atualmente, em certos casos é mais vantajoso adquirir um equipamento novo do que consertar um antigo. No entanto, fabricantes e consumidores não se preocupam com o meio ambiente por não terem conhecimento ou simplesmente pela falta de educação: “Educação Ambiental”. “Os problemas ambientais no Brasil praticamente são generalizados. A falta de conhecimento e de educação, leva o homem a destruir seu mais precioso bem, que é a natureza, sujando, queimando, cortando, desviando, construindo... (Docente 8)”.

Para Araújo e Lima (2008), o aumento acelerado da população e o decorrente crescimento desordenado das cidades criaram sérios problemas ambientais e passaram a exigir soluções voltadas para o desenvolvimento sustentável no âmbito das políticas públicas, e estas, por conseguinte, promovam a sustentabilidade, quer na forma do consumo a fim de não agravar esses problemas e que seja ambientalmente saudável.

FORMA COMO OS PROBLEMAS AMBIENTAIS SÃO LEVADOS AO CONHECIMENTO DOS ALUNOS

A educação de uma forma geral deve possibilitar ao educando ser um agente de transformação do meio em que vive através da conscientização que cada um tem seu papel na sociedade, assim, formando cidadãos capazes de serem críticos, colaboradores, formadores de opiniões e, claro, preservar e conservar o meio ambiente.

A Educação Ambiental passa por várias dificuldades, como também apresenta algumas situações que torna o ensino capaz de formar cidadãos conscientes se todos fizerem sua parte. A esse respeito, o Caderno SECAD (2007, p. 27) nos mostra:

- *Principais dificuldades:* i) resistências de diversas naturezas, atribuídas, em parte, à “imaturidade” da EA como disciplina¹⁹ que ainda não possui arcabouço teórico e metodológico consolidado; ii) falta de recursos financeiros e de infra-estrutura acadêmica para o desenvolvimento de projetos, a qual estaria associada à ausência de políticas de fomento – o que foi relacionado por alguns informantes a uma suposta condição de “marginalidade” da EA, especialmente quando se configura como conjunto de ações de conteúdo ideológico crítico e emancipatório; e, iii) desconhecimento (e desacato) da legislação sobre EA por parte da comunidade acadêmica.
- *Elementos facilitadores:* i) formulação de políticas públicas e institucionais como meio para o reconhecimento da EA e incentivo para sua inserção nos currículos de todos os cursos e das atividades acadêmicas; ii) criação de estruturas ou órgãos responsáveis pela gestão ambiental da IES, os quais participariam da formulação e execução de políticas ambientais municipais e regionais; e, iii) criação de parcerias intra e interinstitucionais entre IES e outras instituições sociais.
- *Prioridades para elaboração de políticas públicas:* i) implementação de programas de institucionalização da EA que abarquem todas as instâncias – ensino, pesquisa, extensão e gestão – em todas as IES, além de projetos de pesquisa, intervenção e formação de educadores ambientais; ii) implantação de “núcleos de aplicação da EA”, responsáveis por sua inserção em cursos de graduação, na extensão, na pós-graduação, bem como pelo desenvolvimento de projetos de pesquisa nas linhas acadêmicas e de intervenção social; e, iii) formulação de propostas para a formação ambiental continuada, técnico-profissional e de professores.

Os docentes entrevistados, nas duas cidades, afirmaram que utilizam várias formas para conscientizar seus alunos das questões ambientais existentes na cidade/região e no mundo. Essas opiniões estão expressas a seguir: Através de um trabalho de conscientização para os problemas ambientais de forma clara e aberta com palestras, vídeo-aula, reciclagem do lixo, preservação das águas, o desperdício da água, e os cuidados com a natureza são temas que trabalhamos durante o ano letivo. (Docente 7). Os mesmos são levados através dos projetos didáticos, envolvendo a comunidade local, discentes, docentes, pais e comunidade através de palestras, passeio, pesquisa,

etc (Docente 3).

O trabalho dos educadores só trará resultados positivos quando os alunos forem envolvidos nesse processo educativo de maneira que se tornem cidadãos mais engajados com a realidade de suas comunidades e sejam disseminadores do conhecimento adquirido na escola, só assim, a educação terá cumprido o seu papel de formar cidadãos aptos para atuarem de forma responsável na preservação e conservação do meio ambiente.

Para Saito (2002, p. 51), a exploração predatória do meio ambiente não pode ser impedida com a simples imposição da ideia de intocabilidade, contenção ou retratação do uso do ambiente; exige, isto sim, a inclusão social e econômica de forma a buscar o bem estar social para todos. Meio ambiente e sociedade encontram-se intimamente associados, por isso, é necessário compreender a problemática ambiental na sua complexidade.

Ainda sobre o papel do professor na conscientização dos seus alunos no que tange as questões ambientais, embora seja uma necessidade, nem sempre os mesmos estão capacitados para tratar da temática com mais propriedade. Nessa perspectiva, tem-se expressa a seguinte opinião:

“Podemos perceber, convivendo nos ambientes escolares, que a maior parte dos professores das primeiras séries do Ensino Fundamental é constituída por profissionais com formação generalista, que cursaram Magistério ou Normal, no nível médio e/ou cursos como Normal ou Pedagogia, em nível superior. Essa formação possibilita que a maioria dos professores leccione as mais variadas disciplinas que compõem as grades curriculares das séries em que vão atuar (MAGALHAES JUNIOR, TOMANIK, 2013, p. 182)”.

É importante que as políticas públicas visem não só dar mais uma tarefa aos professores sem que os mesmos estejam preparados para isso, mas deve sim, proporcionar aos mesmos uma formação adequada. A esse respeito, Gabini e Diniz (2009) apontam para pesquisas que reconhecem que a formação continuada é importante devido à formação inicial não conseguir atender as exigências conferidas à escola. Para Lima e Vasconcelos (2008), outro fator importante que justifica a formação contínua é referente à rápida mudança que os conceitos sofrem, além das novas produções científicas, que levam o professor a ficar com o conhecimento obsoleto.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A preocupação com a preservação ambiental e a busca pela sustentabilidade vem se constituindo grandes desafios da humanidade e, assim, conquistando a atenção dos mais diversos ambientes sociais e econômicos do planeta.

Os educadores entrevistados entendem o que é meio ambiente e toda a complexidade que o envolve, afirmam que existem problemas ambientais no município/região, como o lixo disposto irregularmente e esgoto a céu aberto, dizem também que procuram conscientizar os alunos e a comunidade para assim minimizar os danos causados ao meio ambiente, pois sabem que a

degradação ambiental está pondo em risco a sobrevivência dos seres humanos no planeta e para isso, reconhecem a utilidade do lixo e a reciclagem é apontada como uma das medidas fundamentais a serem adotadas.

A busca da interdisciplinaridade que o tema requer é buscada pelos educadores nas diversas áreas, pois entendem que a medida que os alunos recebem conhecimento e reconhecem a importância da preservação dos recursos naturais, por consequência tornam-se multiplicadores de conhecimento e poderão até mesmo mudar as atitudes de suas famílias e da comunidade onde estão inseridos e assim despertar o interesse de um maior número possível de pessoas que possam, com pequenas ações, contribuir para o equilíbrio do meio ambiente.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, Antonio Carlos Brito de. LIMA, Weruska Maria C. Maciel de Araújo. *POLÍTICAS PÚBLICAS: lixo e cidadania para um desenvolvimento sustentável*. 2008. 35 fl. Monografia (Pós-Graduação em Gestão Pública e Legislativa). Faculdade de Ciências, Educação e Tecnologia de Garanhuns - FACETEG, Universidade de Pernambuco – UPE. Recife, 2008.

AIRES, Berenice Feitosa da Costa; BASTOS, Rogério Pereira. *Representações sobre meio ambiente de alunos da Educação Básica de Palmas (TO)*. Ciênc. educ. (Bauru) [online]. 2011, vol.17, n.2, pp. 353-364. ISSN 1516-7313.

BONOTTO, D. M. B. *Contribuições para o trabalho com valores em Educação Ambiental*. Ciênc. educ. (Bauru), Bauru, v. 14, n. 2, 2008

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. *Parâmetros Curriculares Nacionais. Apresentação dos Temas Transversais e Ética – 1ª a 4ª séries*. Brasília: MEC/SEF, 2001.

CARVALHO, I. C. M. *A invenção do sujeito ecológico: identidade e subjetividade na formação dos educadores ambientais*. In: SATO, CARVALHO, Educação Ambiental: pesquisa e desafios Porto Alegre: Artemed, 2005.

FARIA, J. da S.; ARECO, D. *Apostila Ambiental*. Minas Gerais. 2001.

GABINI, W. S.; DINIZ, R. E. S. *Os professores de química e o uso do computador em sala de aula: discussão de um processo de formação continuada*. Ciência & Educação, Bauru, v. 15, n. 2, p. 343-58, 2009.

GUIMARAES, Verônica Maria Bezerra. *Meio ambiente e ciências sociais: interações homem-*

- ambiente e sustentabilidade*. Soc. nat. [online]. 2013, vol.25, n.2, pp. 441-443. ISSN 1982-4513.
- LEFF, E. *Epistemologia ambiental*. São Paulo: Cortez, 2001.
- LIMA, K. E. C.; VASCONCELOS, S. D. *O professor de ciências das escolas municipais de Recife e suas perspectivas de educação permanente*. Ciência & Educação, Bauru, v. 14, n. 2, p. 347-364, 2008.
- MAGALHAES JUNIOR, Carlos Alberto de Oliveira; TOMANIK, Eduardo Augusto. *Representações sociais de meio ambiente: subsídios para a formação continuada de professores*. Ciênc. educ. (Bauru) [online]. 2013, vol.19, n.1, pp. 181-199. ISSN 1516-7313.
- MAZZUOLI, Valerio de Oliveira and AYALA, Patryck de Araújo. *Cooperação internacional para a preservação do meio ambiente: o direito brasileiro e a convenção de Aarhus*. Rev. direito GV [online]. 2012, vol.8, n.1, pp. 297-327. ISSN 1808-2432.
- MORAES, A. C. R. *Fundamentos epistemológicos para o estudo do meio ambiente*. In: _____. Meio ambiente e ciências humanas. São Paulo: Hucitec, 2002. p. 17-158.
- RIEGEL, Izabel Cristina STAUDT, Daiana. DAROIT, Doriana. *Identificação de aspectos ambientais relacionados à produção de embalagens de perfumaria – contribuição para projetos sustentáveis*. Gest. Prod., São Carlos, v. 19, n. 3, p. 633-645, 2012.
- SAITO, C. H. *Política Nacional de Educação Ambiental e Construção da Cidadania: desafios contemporâneos*. In: RUSCHEINSKY, A. Educação Ambiental: abordagens múltiplas. Porto Alegre: Artmed, 2002.
- CADERNOS SECAD 1. Secretaria de Educação Continuada. *Alfabetização e Diversidade Educação Ambiental: aprendizes de sustentabilidade*. Brasília – DF Março de Brasília-DF, 2007.
- SOUZA, Janaina Nascimento Simões de.; BENEVIDES, Rita de Cássia Alves. *Educação Ambiental Para o Desenvolvimento Sustentável e o Comprometimento das Universidades/Faculdades do Município do Rio de Janeiro, RJ*. II Simpósio de Excelência em Gestão e Tecnologia – SEGGeT'2005.
- ZULAUF, Werner E. *O meio ambiente e o futuro*. Estud. av. [online]. 2000, vol.14, n.39, pp. 85-100. 2000.

EDUCAÇÃO AMBIENTAL EM COMUNIDADES ESCOLARES RELACIONADAS À UNIDADE DE CONSERVAÇÃO ESTADUAL-PE.

Elaine Cristina Ferreira BRAZ
Mestranda do Programa Gestão do Desenvolvimento Local Sustentável-UPE
elaine_28bio@hotmail.com

Andrea Karla Pereira da SILVA
Professora do Mestrado em Gestão do Desenvolvimento Local Sustentável
andrea.Silva@upe.br

Samanta Della BELLA
Gerente da Unidade de Gestão de Unidades de Conservação-CPRH
sadellabella@yahoo.com.br

Fábio Joventino de AMORIM
Analista em Gestão Ambiental-CPRH
fabiofloresta14@hotmail.com

RESUMO

Diante das ações antrópicas, que pressionam os recursos naturais a exaustão, o poder público e a sociedade civil têm desenvolvido, dentre outras, práticas de Educação Ambiental voltadas às comunidades escolares relacionadas à Unidades de Conservação. O Projeto “Mata Atlântica: Estudo, Conheço, Quero Bem!” desenvolvido pela Agência Estadual de Meio Ambiente-CPRH no Refúgio de Vida Silvestre Matas do Sistema Gurjaú, em Pernambuco, é um exemplo dessas práticas que visam contribuir para a sustentabilidade dessas áreas protegidas. Avaliar se o Projeto está em consonância com o que estabelece a Estratégia Nacional de Comunicação e Educação Ambiental no Âmbito do Sistema Nacional de Unidades de Conservação (ENCEA), pode indicar se o mesmo é efetivo para a educação ambiental da população residente no perímetro e entorno do Refúgio e/ou se essa política pública precisa ser reformulada. Este artigo apresenta uma análise da metodologia e dos resultados do projeto supracitado, a luz da ENCEA, e evidenciou principalmente que 80% das diretrizes e aproximadamente 21 % das ações elencadas pela Estratégia, podem ser identificadas na metodologia e nos resultados do projeto.

Palavras Chaves: Unidades de Conservação. Escolas. Educação Ambiental.

ABSTRACT

In the face of human actions, that put pressure on natural resources leaving them to exhaustion, the government and civil society have developed, among others, environmental education practices aimed at school communities related to protected areas. The project "Atlantic Forest: Study, I know, I Well!" Developed by the State Environment Agency-CPRH at Wildlife Refuge Matas of Gurjaú System in Pernambuco, is an example of those practices that aim to contribute to the sustainability of these protected areas. Assess whether the project is in line with establishing the National Strategy for Communication and Environmental Education in the Framework of the National Protected

Areas System (ENCEA), may indicate whether it is effective for the environmental education of the population residing in the perimeter and around Refuge and / or that public politic needs to be reformulated. This article presents an analysis of the methodology and results of the aforementioned project, and compare it with ENCEA. This work showed that 80% mainly of guidelines and approximately 21% of the shares listed by the Strategy can be identified in the methodology and project results.

Keys-words: Conservation units. Schools. Environmental education.

1. INTRODUÇÃO

De acordo com a Lei Nº 9.985 de 18 de julho de 2000, que instituiu o Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC), podemos definir essas áreas como *“espaços territoriais e seus recursos ambientais, incluindo as águas jurisdicionais, com características naturais relevantes, legalmente instituído pelo Poder Público, com objetivos de conservação e limites definidos, sob regime especial de administração, ao qual se aplicam garantias adequadas de proteção”*. O SNUC estabelece ainda dois grupos de Unidades de Conservação: as de proteção integral, onde o uso direto dos seus recursos é vetado e as de uso sustentável em que a conservação da natureza é compatibilizada com o uso sustentável de parcela de seus recursos naturais. Além das Unidades de Conservação federais, também existem Unidades de Conservação nas esferas estaduais e municipais. No segundo caso, os estados possuem instituídos os seus Sistemas Estaduais de áreas protegidas, com base no Sistema Nacional, a exemplo de Pernambuco, com a Lei Nº 13.787/09, que institui o Sistema Estadual de Unidades de Conservação (SEUC). No estado, existem 80 UCs no domínio Mata Atlântica, dentre elas, o Refúgio de Vida Silvestre Matas do Sistema Gurjaú (RVS Gurjaú), cujas práticas de educação ambiental nas respectivas comunidades escolares relacionadas a ele, serão apresentadas neste artigo. De acordo com o SNUC e o SEUC-PE, o objetivo da categoria Refúgio de Vida Silvestre é *“proteger ambientes naturais onde se asseguram condições para a existência ou reprodução de espécies ou comunidades da flora local e da fauna residente ou migratória”*.

Para assegurar que as Unidades de Conservação cumpram os objetivos para os quais foram criadas, possibilitando a sustentabilidade socioambiental nessas áreas, a educação ambiental configura-se como elemento imprescindível. Pois, segundo Loureiro (2003), poderá subsidiar a construção de uma sociedade pautada em patamares civilizacionais e societários, em que a sustentabilidade da vida e a ética ecológica sejam seu cerne. A Lei Nº 9795/99, que instituiu a Política Nacional de Educação Ambiental (PNMA), prever que o Poder Público, incentivará a sensibilização da sociedade para a importância das unidades de conservação. No RVS Gurjaú, as comunidades escolares localizadas dentro e no entorno da UC, são os principais públicos alvos das

atividades de educativas, ofertadas pela gestão da Unidade (Agência estadual de Meio Ambiente-CPRH) com o Projeto de Educação Ambiental “Mata Atlântica: Estudo, Conheço, Quero Bem!”.

Quanto as práticas de Educação em Unidades de Conservação, em 2006, o Departamento de Educação Ambiental e o Departamento de Áreas Protegidas do Ministério do Meio Ambiente (MMA), deram início ao processo de elaboração da Estratégia Nacional de Comunicação e Educação Ambiental no âmbito do SNUC (ENCEA). O objetivo da Estratégia é que ela seja considerada documento orientador utilizado por todos os atores e instituições envolvidos com o planejamento e execução de ações de comunicação e educação ambiental em Unidades de Conservação e seu entorno, definindo diretrizes, objetivos e métodos para o desenvolvimento das ações de Educação Ambiental nessas áreas. Para tanto, de acordo com o MMA, o ENCEA considera as seguintes referências: O Sistema Nacional de Unidades de Conservação; o Plano Estratégico Nacional de Áreas Protegidas; o Programa Nacional de Educação Ambiental; a Política Nacional de Desenvolvimento Sustentável de Povos e Comunidades Tradicionais; a Política Nacional de Educação Ambiental; as deliberações das Conferências Nacionais de Meio Ambiente; a Agenda 21 Brasileira; a Política Nacional de Biodiversidade e a Convenção sobre Diversidade Biológica. A Recomendação do Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA) Nº 14/2012, propõe aos órgãos e às entidades do Sistema Nacional do Meio Ambiente - SISNAMA, bem como a quaisquer instituições públicas ou privadas, pessoas físicas e jurídicas, que sejam responsáveis pela criação e gestão de unidades de conservação das categorias que permitem atividades de educação ambiental em seu interior e no entorno, adotarem a ENCEA.

Este trabalho objetiva apresentar, com base na ENCEA-MMA, uma análise da metodologia e dos resultados do Projeto de Educação Ambiental “Mata Atlântica: Estudo, Conheço, Quero Bem!”, desenvolvido pela Agência Estadual de Meio Ambiente (CPRH).

2. MATERIAS E MÉTODOS

2.1- ÁREA

O projeto de Educação Ambiental “Mata Atlântica: Estudo, Conheço, Quero Bem!” foi (é) desenvolvido no perímetro do RVS Gurjaú e em nove escolas relacionadas a ele, nos municípios do Cabo de Santo Agostinho e Moreno. Todas as escolas são municipais, estando a Escola Municipal Dr. Eudes Sobral localizada no perímetro da UC, e as outras 8, em seu entorno, na zona rural, predominantemente em matrizes de cana de açúcar.

O RVS Gurjaú é uma Unidade de Conservação estadual, de proteção integral (Lei Nº 14.324 /2011) administrada pela CPRH. A UC possui uma área de 1.077 ha, no domínio Mata Atlântica e

está localizada na zona rural de três municípios da Região Metropolitana do Recife: Cabo de Santo Agostinho, Jaboatão dos Guararapes e Moreno. Está classificada no Atlas da Biodiversidade de Pernambuco como de Extrema Importância para a Conservação da Biodiversidade e possui, em seu interior, nascentes e açudes que auxiliam o abastecimento de água para cerca de 10% da população da Região Metropolitana do Recife, de acordo com a Companhia Pernambucana de Saneamento e Abastecimento de Água (COMPESA).

Apesar das potencialidades ambientais supracitadas, a área enfrenta graves problemas fundiários, resultantes de um processo histórico de ocupação, que potencializam a necessidade de práticas de Educação Ambiental com as comunidades relacionadas a ela. No início do Século XX, o governo do estado, através da COMPESA, comprou as terras de alguns dos engenhos de cana de açúcar mais antigos de Pernambuco com o objetivo de realizar na área a captação, tratamento e distribuição de água para parte da população do estado. Para dar celeridade aos trabalhos de construção e manutenção da Estação de Tratamento de Água- ETA permitia-se, na época, que os empregados da Companhia construíssem casas próximas a Estação, em parte das áreas onde décadas depois seria instituída a Unidade de Conservação Matas do Sistema Gurjaú. Hoje, poucas das mais de 400 famílias que residem no perímetro do RVS Gurjaú, em grande parte agricultores de subsistência e/ou trabalhadores do setor sucroalcooleiro (FADURPE, 2004), têm alguma ligação com a COMPESA. Ressalta-se, no entanto, que apesar da categoria Refúgio de Vida Silvestre compor o grupo das Unidades de Conservação de proteção integral, Gurgel (2009) prevê usos possíveis para essas áreas, como: Agricultura de baixo impacto, pesquisa científica, visitação, produção florestal e extrativismo.

A fim de beneficiar a gestão do RVS Gurjaú, a CPRH construiu, em 2004, uma sede administrativa nas proximidades da ETA e contratou, em 2009, recursos humanos exclusivamente para a gestão da UC. Considerado um grande marco para a gestão da área, em 2012, foi criado o Conselho Gestor, composto paritariamente por entes do poder público e da sociedade civil e presidido pela CPRH. Além do Conselho Gestor, a CPRH é responsável por promover na área, atividades de Fiscalização e Monitoramento, reflorestamento, Pesquisa Científica e a Educação Ambiental. Esta última, é realizada na área predominantemente por meio do Projeto de Educação Ambiental” Mata Atlântica: Estudo, Conheço, Quero Bem!”.

2.2- MÉTODO

Para analisar a metodologia e os resultados do Projeto de Educação Ambiental “Mata Atlântica: Estudo, Conheço, Quero Bem!” foi realizado o acompanhamento da execução das etapas do mesmo, na Unidade de Conservação e nas comunidades escolares atendidas pela iniciativa.

Também foi realizado estudo bibliográfico em dados secundários como: cópia do Projeto, periódico intitulado ” A mata Atlântica Inerida nos Conteúdos Didáticos e Atividades Paradidáticas de Uma Escola Localizada em Unidade de Conservação estadual-PE”, contendo parte de sua metodologia, e em matérias publicadas pelo Diário Oficial do estado de Pernambuco e pela CPRH, todos disponíveis no site da Agência, por meio do endereço eletrônico: www.cprh.pe.gov.br.

Em seguida, foi realizada uma análise comparada entre as diretrizes e ações estratégicas propostas pela Cartilha: Diretrizes Para a Estratégia Nacional de Educação Ambiental em Unidades de Conservação- ENCEA, disponível no endereço eletrônico: <http://www.icmbio.gov.br/educacaoambiental/images/stories/Politica/politica-encea/encea.pdf>, e a metodologia e resultados do Projeto.

2.3 ANÁLISE

O projeto de Educação Ambiental “Mata Atlântica: Estudo, Conheço, Quero Bem!” Foi elaborado em 2010 pela Agência Estadual de Meio Ambiente com a colaboração dos docentes, coordenadores e gestores das comunidades escolares municipais localizadas dentro e no entorno do RVS Gurjaú, e em parceria com as secretarias de educação e meio ambiente dos municípios aos quais essas comunidades estão vinculadas. A Diretriz 3, Ação 3.4 da ENCEA prever que para o desenvolvimento e implantação de metodologias que utilizem as unidades de conservação como cenário, deve-se haver articulação junto as secretarias de educação e demais instituições de ensino. Além disso, a Diretriz 4, Ação 4.2 da ENCEA prever a articulação, mobilização e estabelecimento de diálogos entre os diferentes sujeitos envolvidos com a gestão das UCs, de modo a possibilitar a realização de ações transformadoras por meio de metodologias e ferramentas de Comunicação e Educação Ambiental. E ainda, a Diretriz 1, ação 1.1, da ENCEA, propõe programas e ações de comunicação e educação ambiental no âmbito do SNUC em igualdade com outros instrumentos de gestão das UCs.

O objetivo Geral da iniciativa é sensibilizar essas comunidades quanto à importância da área e a necessidade do estabelecimento de uma postura sustentável em relação a mesma. A proposta está estruturada basicamente em três etapas: Curso de Formação Docente, monitoramento nas comunidades escolares e Culminância. A Diretriz 4, Ação 4.12 da ENCEA prevê a promoção de processos educativos para atuarem na gestão de conflitos socioambientais buscando a conservação dos recursos naturais e a justiça ambiental. E ainda, a Diretriz 4, Ação 4.3, propõe a qualificação e viabilização da participação de todos os atores sociais envolvidos direta ou indiretamente com as UC por meio da realização de oficinas e eventos técnicos para elaboração dos planos de manejo e outros instrumentos de gestão.

Em 2011, a primeira edição foi executada segundo sua metodologia. Cada edição da iniciativa tem duração de um ano letivo. Inicialmente os docentes são formados por meio do curso estruturado em cinco módulos temáticos, que tratam dentre outros temas: questões ambientais; Mata Atlântica; papel do educador ambiental; biodiversidade e recursos hídricos do RVS Gurjaú; aspectos legais relacionados à Unidade de Conservação e a situação fundiária da mesma; e os instrumentos de gestão democrática relacionados a UCs, como os Conselhos Gestores de Unidades de Conservação e as Audiências Públicas. A Diretriz 2, Ação 2.7 da ENCEA, prever a promoção de processos educativos continuados com os diferentes públicos envolvidos na gestão de UC, em especial para as comunidades do interior e do entorno e integrantes dos Conselhos Gestores, contemplando temas técnicos, legais e operacionais relacionados à gestão das UC. Além dessa, a Diretriz 4, Ação 4.11 prever o Estimulo a participação cidadã nas audiências públicas e na construção de critérios e condicionantes dos processos de licenciamento ambiental e autorização de atividades nas UC e seu entorno, por meio de processos de Comunicação e Educação Ambiental. E ainda, a Diretriz 2, Ação 2.5, prever a promoção de espaços de discussão e de esclarecimento sobre os processos de regularização fundiária de UC entre órgão gestor, conselho da UC, sociedade civil organizada e outros segmentos envolvidos. É importante ressaltar que durante a primeira etapa da formação, antes de serem ministrados os módulos, os professores respondem a um questionário cujos resultados subsidiam a estrutura do Curso de Formação Docente, que apesar de possuir orientações (conteúdos) pré estabelecidas, como as supracitadas, é complementado para atender as necessidades específicas identificadas em cada grupo docente. A Diretriz 2, Ação 2.8, da ENCEA, prever a elaboração de projetos e ações de Educação Ambiental com base em diagnósticos prévios com as comunidades do interior e do entorno, visando maior envolvimento na gestão das UC e o empoderamento de lideranças comunitárias. Após essa etapa, uma lista de formadores voluntários especialistas nas temáticas para a formação é elaborada, dentre eles, técnicos da CPRH e Professores Universitários. Por fim, o curso é realizado, imagens 1 e 2.



Imagem 1. Professores do Município do Moreno durante o curso de Formação

Imagem 2. Professores do Município do Cabo de Santo Agostinho em atividade de campo durante o curso de Formação Docente.

Ressalta-se que os docentes que participam da formação durante uma edição, são convidados a participarem das formações seguintes, como uma espécie de formação continuada. Após o curso os docentes recebem em suas comunidades escolares sugestões de como mediar, de forma interdisciplinar e em todas as séries, à temática em sala de aula e é aberta a discussão sobre os métodos e conteúdos que serão abordados na amostra de conhecimentos, que ocorre quatro meses após a Formação Docente. Durante a amostra os alunos apresentam com produtos didáticos e paradidáticos, para toda a comunidade escolar, inclusive seus pais e demais familiares residentes dentro e no entorno do RVS Gurjaú, tudo o que aprenderam, em sala de aula e em atividade extraclasse, sobre a Mata Atlântica e a Unidade de Conservação e a importância de conservá-la, imagens 3 e 4 .



Imagem 3. Alunos em etapa de Amostra de Conhecimentos no âmbito do Projeto
Imagem 4. Alunos realizando plantio em Área de Preservação Permanente no perímetro do RVS Gurjaú.

Em 2012, com a instituição do Conselho Gestor do RVS Gurjaú, as atividades referentes ao projeto começaram a ser acompanhadas pelo Conselho. De acordo com a Diretriz 2, ação 2.6 da ENCEA, as ações e Projetos de EA devem fortalecer os Conselhos Gestores como instâncias de participação social. E ainda a Diretriz 4, Ação 4.3, da ENCEA prever a qualificação e viabilização da participação de todos os atores sociais envolvidos direta ou indiretamente com as UC em seus instrumentos de gestão. Até 2014, quatro edições do projeto, sendo uma por ano, foram desenvolvidas. Segundo a CPRH, os principais resultados do projeto são: a) 04 edições concluídas (de 2011 a 2014); b) 09 comunidades escolares contempladas; c) 70 docentes dos municípios do Cabo de Santo Agostinho e Moreno, Formados; d) 1.700 alunos contemplados; e) 60 produtos didáticos elaborados ; f) 80 produtos paradidáticos desenvolvidos (atividades lúdicas) e g) Desenvolvimento da Pesquisa Científica intitulada: Análise das Práticas de Educação Ambiental no

Refúgio de Vida Silvestre Matas do Sistema Gurjaú; com posterior apresentação dos resultados da mesma. A Diretriz 4, Ação 4. 5 da ENCEA, prever a ampliação da relação com pesquisadores e instituições de ensino e pesquisa, articulando as ações de comunicação e EA com o planejamento, desenvolvimento e resultados das pesquisas, estimulando o retorno de resultados de pesquisas às populações e comunidades locais, com a adoção de linguagem acessível. Além dessa, a Diretriz 3, Ação 3.1, prever potencializar pesquisas em comunicação e educação ambiental em UC com estímulo à participação de pesquisadores nos programas de EA das UCs.

3.RESULTADOS

A análise da metodologia e dos resultados do Projeto de Educação Ambiental “Mata Atlântica: Estudo, Conheço, Quero Bem!” com base na Cartilha: Diretrizes Para a Estratégia Nacional de Educação Ambiental em Unidades de Conservação- ENCEA, revelou a presença de 04 das 05 diretrizes, e de pelo menos 12, das 58 ações da Estratégia, no projeto. Conforme pode ser observado na tabela 1.

| Diretrizes e Ações da ENCEA | Diretrizes e Ações da ENCEA identificadas na metodologia do Projeto |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • Diretriz 1 • 15 Ações | <ul style="list-style-type: none"> • Diretriz 1 • 01 Ação |
| <ul style="list-style-type: none"> • Diretriz 2 • 12 Ações | <ul style="list-style-type: none"> • Diretriz 2 • 04 Ações |
| <ul style="list-style-type: none"> • Diretriz 3 • 08 Ações | <ul style="list-style-type: none"> • Diretriz 3 • 02 Ações |
| <ul style="list-style-type: none"> • Diretriz 4 • 12 Ações | <ul style="list-style-type: none"> • Diretriz 4 • 05 Ações |
| <ul style="list-style-type: none"> • Diretriz 5 • 11 Ações | Não identificada na metodologia |

Tabela 1. Quantidade de Diretrizes e Ações presentes na ENCEA x identificadas na metodologia do projeto.

Dessa forma, em termos de percentagem, a análise quali quantitativa do Projeto, revelou que

80% das diretrizes e aproximadamente 21 % das ações elencadas pela ENCEA, podem ser identificadas na metodologia e nos resultados do projeto.

4-DISCUSSÃO

O Projeto de Educação Ambiental “Mata Atlântica: Estudo, Conheço, Quero Bem! foi elaborado e é implementado conforme 4 das 5 Diretrizes propostas pela ENCEA, a saber: Diretriz 1- Fortalecimento da ação governamental na formulação e execução de ações de comunicação e educação ambiental no âmbito do SNUC; Diretriz 2- Consolidação das formas de participação social nos processos de criação, implementação e gestão de UC; Diretriz 3- Estímulo à inserção das UC como temática no ensino formal e Diretriz 4: Inserção das UC como temática nos processos educativos não-formais. O que evidencia uma alta compatibilidade da iniciativa com o que propõem o Departamento de Educação Ambiental e o Departamento de Áreas Protegidas do Ministério do Meio Ambiente, para os trabalhos de Comunicação e Educação Ambiental com as comunidades localizadas dentro e no entorno de Unidades de Conservação.

Contudo, é importante ressaltar que apenas 12 das 58 Ações propostas foram evidenciadas na metodologia e resultados da iniciativa. A Diretriz 4, foi a mais percebida, com 5 ações, seguida da 2, com 4. A Diretriz 1, foi a menos identificada durante a análise do Projeto, com apenas 1 ação evidenciada. A presença predominante das ações previstas na Diretriz 4, pode ser justificada por elas apresentarem maior compatibilidade com as principais ações propostas pela metodologia do Projeto, àquelas que trabalham especificamente os aspectos socioambientais da Unidade de Conservação. Já a baixa identificação da metodologia e dos resultados com a Diretriz 1, pode ser entendida por ela apresentar mais ações voltadas a atividades de comunicação e divulgação, por meio de mídias como rádio locais e etc, das UCs e suas atividades, o que não foi identificado na metodologia e execução do projeto .

5- CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise da Metodologia e dos resultados do Projeto de Educação Ambiental “Mata Atlântica: Estudo, Conheço, Quero Bem!” A luz das Diretrizes e ações propostas pela ENCEA-MMA, permitiu uma avaliação detalhada da iniciativa. Os resultados apontaram que a mesma, está em consonância com a Estratégia, sobretudo quanto as Diretrizes, apresentando a maior parte delas. No entanto, quanto as Ações propostas, de forma geral, percebeu-se que a metodologia da iniciativa apresenta menor compatibilidade com as previstas na ENCEA, possivelmente por boa parte dessas, estarem voltadas a outras atividades relacionadas à gestão de UCs que não a práticas de Educação Ambiental especificamente em comunidades escolares relacionadas a elas. E ainda, pelo projeto não

apresentar muitas ações voltadas à divulgação do mesmo e da UC, em meios de comunicação como rádio, jornais locais, etc. Ressalta-se o caráter de construção coletiva do Projeto, evidenciado na metodologia do mesmo, que possui pelo menos 3 das ações propostas pela ENCEA, que versam sobre participação.

Conclui-se que a ENCEA é uma ferramenta válida para a avaliação da metodologia e dos resultados de Projetos e ações de Educação Ambiental em Unidades de Conservação. E ainda, que o Projeto “Mata Atlântica: Estudo, Conheço, Quero Bem!” está em consonância com o que propõe a Estratégia, sendo necessário, no entanto, que sejam acrescentadas na iniciativa mais ações voltadas a fomentar a comunicação no âmbito do projeto.

6- REFERÊNCIAS

BRASIL. Lei 9.985 de 18 de julho de 2000. *Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza*. Brasília, DF, 2000.

PERNAMBUCO. Lei 13.787 de 08 de junho de 2009. *Sistema Estadual de Unidades de Conservação da Natureza*. Recife, PE, 2009.

FUNDAÇÃO APOLÔNIO SALES DE DESENVOLVIMENTO EDUCACIONAL. 2004. *Relatório Final da Reserva Ecológica de Gurjaú*. Recife, 254p.

Irving, M. A. 2012. Desatando nós: a relação entre conservação da biodiversidade, sociedade e cultura na gestão de áreas protegidas. *Áreas protegidas*. Fundo Vale. Primeira edição. Rio de Janeiro. p42 -48.

GURGEL, H et al. 2009. Unidades de Conservação e o falso dilema entre conservação e desenvolvimento. *Boletim Regional, urbano e ambiental*, IPEA. p. 109-119.

LOUREIRO, C.F.B. Premissas teóricas para uma educação ambiental transformadora. *Ambiente e Educação*, Rio Grande, 8: 37-54, 2003.

LOUREIRO, C. F.B. Teoria Social e Questão Ambiental: pressupostos para uma práxis crítica em educação ambiental. In: LOUREIRO, Carlos. LAYRARGUES, Philippe. CASTRO, Ronaldo (Orgs.). *Sociedade e Meio Ambiente: A educação Ambiental em debate*. 6ª ed. São Paulo: Cortez, 2010. p. 13-47.

BRASIL. LEI Nº 9.795 de 1999. *Política Nacional de Educação Ambiental*. Brasília, DF, 1999.

CARVALHO, I.C.M. *Educação Ambiental: A formação do Sujeito Ecológico*. 4ª ed. São Paulo:

Cortez, 2008.

PERNAMBUCO. Lei 9.898 de 13 de janeiro de 1987. *Define as reservas ecológicas da Região Metropolitana do Recife*. Recife, PE, 1987.

EDUCAÇÃO AMBIENTAL E O ENFOQUE NOS CURSOS DO EIXO GESTÃO E NEGÓCIOS (EAD) DO INSTITUTO FEDERAL DO PIAUÍ

José de Lima Albuquerque³²

Doutor em Engenharia Florestal pela Universidade Federal do Paraná (2002)
Professor associado III da Universidade Federal Rural do Pernambuco (UFRPE)

Rodolfo Araújo de Moraes Filho³³

Doutor em Administração pela Université des Sciences de Grenoble
Professor Associado da Área de Administração da Universidade Federal Rural de Pernambuco

Gustavo de Castro Nery³⁴

Mestrando do Programa de Pós-Graduação em Tecnologia e Gestão em EAD na UFRPE

Tiago Soares da Silva³⁵

Mestrando do Programa de Pós-Graduação em Tecnologia e Gestão em EAD na UFRPE

RESUMO

Objetivando investigar como a educação ambiental é abordada nos projetos político pedagógico dos cursos técnicos modalidade a distância do eixo gestão e negócios do IFPI, realizou-se uma pesquisa qualitativa com coordenadores que atuam nos cursos técnicos em administração, serviços jurídicos e serviços públicos acerca das questões ambientais no âmbito dos projetos políticos pedagógico dos cursos. Utilizou-se como instrumento de coleta de dados a entrevista e para análise dos relatos dos entrevistados recorreu-se a análise de conteúdo. O estudo contribuiu à medida que avalia a real efetividade da educação ambiental sob a óptica da transversalidade e interdisciplinaridade, uma vez que, o resultado dessa pesquisa forneceu subsídios à gestão dos cursos do eixo gestão e negócios no planejamento de ações voltadas para a sustentabilidade.

Palavras-chave: Educação Ambiental. Currículo. Transversalidade.

ABSTRACT

Aiming to investigate how environmental education is addressed in pedagogical political projects of technical courses (distance education - de) shaft management and IFPI's business. This article presents a study about the actors involved in the technical course in administration, legal services and utilities that although knowledge in administration and legal about the environmental issues more are not effecting under the pedagogical political projects of the courses. The study contributes as evaluates the effectiveness of environmental education from the perspective of transversality and

³², Mestre em Ciência Florestal pela Universidade Federal de Viçosa (1992).

³³ Pós-Doutorado em Administração e Gestão Territorial pela Université Pierre Mendès France - UPMF.

³⁴ Graduado em Direito pelo Instituto de Ciências Jurídicas e Sociais Professor Camillo Filho (2012). Especialista em Direito Tributário pelo IEMP (2013). Atualmente é Coordenador do Curso Técnico em Serviços Jurídicos (EaD) do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí e Advogado.

³⁵ Graduado em Administração pela Universidade Federal do Piauí (2005), Especialização em Auditoria Contábil e Financeira (CESVALE). Atualmente é Assessor do Núcleo de Inovação Tecnológica do IFPI e Coordenador Geral da UAB no IFPI.

interdisciplinarity, since this results of this research can provide input to the management of the axis management and business courses in the planning of actions for sustainability

Keywords: Environmental Education. Curriculum. Transversalidade.

1 INTRODUÇÃO

A atual concepção da natureza concebida enquanto recursos naturais esgotáveis os quais atingem diretamente a expectativa e qualidade de vida sociedade mundial tem apresentado constantes estudos acerca da temática sustentabilidade, pois, a sociedade moderna tem percebido a necessidade de preservar os recursos naturais, visto que, as atividades econômicas decorrentes do sistema capitalista centrado na competição predatória degrada o meio ambiente para defender seus interesses. Nesse sentido, a sociedade depara-se constantemente com temas voltados para o aquecimento global, desenvolvimento sustentável, responsabilidade socioambiental, dentre outros.

A degradação ambiental manifesta-se como sintoma de uma crise de civilização, marcada pelo modelo de modernidade regido pelo predomínio do desenvolvimento da razão tecnológica sobre a organização da natureza. A questão ambiental problematiza as próprias bases da produção; aponta para a desconstrução do paradigma econômico da modernidade e para a construção de futuros possíveis, fundados nos limites das leis da natureza, nos potenciais ecológicos, na produção de sentidos sociais e na criatividade humana (LEFF, 1998).

Os pilares das ações educativas necessitam objetivar constantemente a formação de cidadãos éticos e participativos que estabeleçam uma relação respeitosa e harmoniosa consigo mesmo, com os outros e com o ambiente. Nesse rumo, a escola tem como fim a obrigatoriedade de auxiliar na formação de indivíduos críticos e participativos, portanto, deve incentivar os educandos a olharem para as diferentes perspectivas e construir o seu pensamento de modo a contribuir para sociedade no que se refere à conservação e preservação do meio ambiente.

Segundo Relatório Ambiental da ONU, a humanidade está acordando para a urgência e importância da questão ambiental, unindo forças para participar da companhia global contra a mudança climática (LAVORATO, 2007).

Diante o pressuposto, torna-se essencial o desencadeamento de um processo permanente de conscientização, sensibilização e até mesmo de capacitação de profissionais da educação para que as escolas, instituições de ensino superior e instituições de ensino técnico sejam cada vez mais instrumento de divulgação da educação ambiental.

O presente estudo objetivou investigar a educação ambiental nos projetos político-pedagógicos dos cursos técnicos (EaD) do eixo gestão e negócios do IFPI.

As informações obtidas fornecerão subsídios à gestão dos cursos técnicos (EaD) do Instituto Federal do Piauí no planejamento de ações voltadas para a sustentabilidade e responsabilidade

socioambiental.

2 METODOLOGIA APLICADA NA PESQUISA

O percurso metodológico da pesquisa foi fundamental para validar cientificamente as informações apresentadas no marco teórico, portanto, a metodologia facilitou a edificação detalhada dos caminhos com a finalidade de garantir a formulação e o desenvolvimento da investigação em questão, desse modo, a trilha metodológica tem a oportunidade de favorecer ao leitor elementos estruturantes e subsídios para entendimento da produção textual com clareza e precisão. Diante essa realidade, optou-se, neste contexto, pela realização de uma investigação de cunho qualitativo.

Segundo Silva e Menezes (2000, p. 20):

A pesquisa qualitativa considera que há uma relação dinâmica entre o mundo real e o sujeito, isto é, um vínculo indissociável entre o mundo objetivo e a subjetividade do sujeito que não pode ser traduzido em números. A interpretação dos fenômenos e atribuição de significados são básicos no processo qualitativo. Não requer o uso de métodos e técnicas estatísticas. O ambiente natural é a fonte direta para coleta de dados e o pesquisador é o instrumento-chave. O processo e seu significado são os focos principais de abordagem.

A abordagem qualitativa nesse estudo possibilitou os pesquisadores efetuarem a análise qualitativa dos discursos da amostra pesquisada com a finalidade de identificar com profundidade as falas produzidas em relação à importância das disciplinas voltadas para a educação ambiental nos projetos político-pedagógicos dos cursos técnicos de Educação a Distância.

Houve a necessidade também de utilizar o estudo de caso para melhor compreensão sobre o “caso” a ser investigado, combinam-se métodos quantitativos e qualitativos. Cabe ressaltar aqui, que além de ser uma estratégia de pesquisa, o estudo de caso também pode ser utilizado como prática pedagógica (OLIVEIRA, 2007).

Por sua vez, Martins (2008), observa que:

o estudo deve mostrar de maneira convincente que foram coletadas e avaliadas as evidências e que os encadeamentos de evidências são criativos e lógicos. A robustez analítica, lógica das conclusões e defesa das proposições sobre o caso, com certeza irão lhe garantir suficiência pela construção de uma teoria que consiga explicar o recorte da realidade explorada no Estudo de Caso (MARTINS, 2008, p. 4).

Esta pesquisa foi realizada durante o mês de julho do ano de 2015 dos Cursos Técnicos em Serviços Jurídicos, Serviços Públicos e Administração. Já a amostra consistirá nos seguintes atores: Coordenadores de Curso e Coordenação Geral.

Segundo Martins (2008, p.36):

Em um Estudo de Caso será aplicado pelo próprio pesquisador. Ultimamente, a internet também tem sido um meio utilizado para esse fim. Trata-se de um conjunto ordenado e

consistente de perguntas a respeito de variáveis e situações que se deseja medir ou descrever.

Adentrando-se, a entrevista semiestruturada que se trata de um instrumento de coleta de dados primários, “a entrevista é uma das técnicas de coleta de dados considerada como uma forma racional de conduta do pesquisador, previamente estabelecida, para dirigir com eficácia um conteúdo sistemático de conhecimentos, de maneira mais completa possível, com o mínimo de esforço de tempo”, com afirmam Rosa e Arnoldi (2006, p. 17).

A entrevista tem sido um procedimento de coleta de dados amplamente utilizado em pesquisa em ciências humanas, de acordo com Manzini (2012). E principalmente em estudo que envolve a área de educação ambiental que tem como fim desvelar determinados comportamentos da sociedade.

Quanto ao tipo de entrevista a ser utilizada nesta investigação será a semiestruturada, caracterizada por ter um roteiro previamente elaborado, composto por questões abertas. Conforme Manzini (2012, p.156), este tipo de pesquisa é indicado para estudar um fenômeno com uma população específica: grupo de professores, grupo de alunos, grupo de enfermeiras etc.

Por sua vez, para analisar as respostas dos questionários, recorrer-se a Análise de Conteúdo. De acordo com Bardin (2009, p.42):

A análise de conteúdo aparece como um conjunto de técnicas de análise das comunicações, que utiliza procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens. [...] A intenção da análise de conteúdo é a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção/recepção (variáveis inferidas) dessas mensagens.

Este método exigiu dos pesquisadores a procura constante pelo conhecimento e necessita de uma fundamentação teórica que sustente a investigação que passamos a apresentar a no próximo tópico do presente artigo.

3 EDUCAÇÃO AMBIENTAL, CURRÍCULO E TRANSVERSALIDADE – REVISÃO TEÓRICA

A inserção da educação ambiental enquanto direito de todos e dever do Estado ficou determinada na Carta Magna de 1988. É a primeira Constituição do Brasil que destina um capítulo ao Meio Ambiente. Em seu artigo 225, *in verbis*:

Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem do uso comum do povo e essencial à saúde qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações (BRASIL, 2004, p. 141).

Neste dispositivo da norma Constitucional, destaca-se a promoção da educação ambiental em todos os níveis e modalidades de ensino. A corroborar com a Constituição, os Parâmetros

Curriculares Nacionais (PCNs) também apresentam a educação ambiental por meio das temáticas transversais e consideram “a educação como elemento indispensável para a transformação da consciência ambiental” (BRASIL, 1998).

Fica evidenciado na Legislação Brasileira o enfoque para as questões ambientais e a preocupação dos legisladores com a preservação do meio ambiente. Nesse sentido, podemos indagar se esta perspectiva ambiental está realmente sendo abordada nos curso técnico do eixo gestão e negócios modalidade a distância do Instituto Federal do Piauí.

Nesse sentido, fica claro que há uma preocupação do legislador e autoridades que refletem em regra os anseios da sociedade para com a educação ambiental, pois é através das políticas públicas que se podem desenvolver formas cada vez mais sustentáveis de interação sociedade/natureza e soluções para problemas ambientais (JACOBI, 2003).

Evidentemente, a educação sozinha não é suficiente para mudar os rumos do planeta, mas certamente é condição necessária para isso.

De acordo com a disposição dos Parâmetros Curriculares Nacionais os Temas Transversais (BRASIL 1998), a transversalidade diz respeito ao aprender com a realidade, e a interdisciplinaridade refere-se à desfragmentação dos diferentes campos do conhecimento (GONZÁLES-GAUDIANO, 2005). Essas características diferenciam uma da outra, uma vez que, a transversalidade diz respeito à dimensão didática, enquanto a interdisciplinaridade se refere a uma abordagem epistemológica dos objetos de conhecimento.

Sob a óptica do instrumento, na prática pedagógica, interdisciplinaridade e transversalidade encontram-se interligadas, uma vez que, os temas transversais apresentam a inter-relação entre os objetos do conhecimento, de modo que não é possível fazer um estudo pautado na transversalidade, tomando-se uma perspectiva disciplinar rígida (BOVO, 2015).

Nessa perspectiva, a transversalidade oportuniza uma compreensão abrangente dos diferentes objetos de conhecimento, bem como a percepção da implicação do sujeito de conhecimento na sua produção, superando a dicotomia entre eles. A transversalidade abre caminhos para a inclusão de saberes extra-escolares, dando maior dimensão e significado à realidade dos alunos. Portanto, os temas transversais dão sentido social a procedimentos e conceitos convencionais, superando o aprender apenas pela necessidade de “passar de ano” (BRASIL, 1998, p. 30).

Os Parâmetros Curriculares Nacionais têm como foco trabalhar questões ambientais de forma transversal, com o intuito de criar uma visão ampla e completa da educação ambiental. A percepção de aspectos físicos e histórico-sociais, em relação aos quais cada professor tem um papel importante quando criar vínculos de sua área com as questões ambientais (FILVOCK e TEIXEIRA,

2006).

Reigota (2002) afirmava que a visão ambiental era contrária a uma proposição que impregnava o currículo em seu conjunto para tentar fecundar o conteúdo tradicional das cadeiras com uma ambientalização que, muito frequentemente, consistia na adição de conteúdos e atividades didáticas sobre algum problema ou fenômeno ambiental.

Para o doutrinador Reigota (2007), a educação ambiental deve estar presente em todos os espaços, sejam eles formais ou informais, pois a educação acontece em qualquer um desses meios. Assim, educação ambiental pode ser realizada na escola, nos parques, nas associações de bairro, etc.

Segundo Reigota (2006, p.35) diz que: “A educação ambiental não deve estar baseada na transmissão de conteúdos específicos, já que não existe um conteúdo único, mas sim vários, dependendo das faixas etárias a que se destinam e dos contextos educativos em que se processam as atividades”.

Em cada localidade tem suas distinções, com suas características e especificidades, mas a escola, segundo Reigota (2008), é um dos lugares privilegiados para a realização da educação ambiental, pois pode ser trabalhada em todas as disciplinas do currículo, oportunizando ao aluno mais criatividade e um conhecimento interdisciplinar e não somente o conhecimento específico.

Com fulcro nas citações acima mencionadas do douto doutrinador Reigota podemos indagar acerca da implementação da perspectiva ambiental ou a forma como esta abordada em cursos técnico do eixo gestão e negócio na modalidade a distância no âmbito do Instituto Federal do Piauí.

A Política Nacional da Educação Ambiental através da Lei 9.795/99 que institui a mencionada que a educação ambiental deve estar presente, de forma articulada, em todos os níveis e modalidades do processo educativo, em caráter formal e não formal. Como se pode perceber, a atual Política Nacional estabelece que os professores em serviço devam receber formação em educação ambiental (SORRENTINO, 2005).

A Política Nacional da Educação Ambiental através da Lei 9.795/99 a educação ambiental precisa estar organizada nos diferentes níveis e modalidades no processo de ensino, pesquisa e extensão, dialogando de forma sistemática e assistemática com a finalidade do educador e educando assumirem compromisso com a conservação do meio ambiente.

Torna-se relevante esse aspecto se considerar que uma parcela expressiva de professores não teve, em sua formação acadêmica, formação voltada para questões do meio ambiente para trabalhar com esse tema nas escolas.

Nesse passo, a educação ambiental foca para uma abordagem de problemas ambientais e deve abordar os mais variados aspectos sociais, ecológicos, econômicos, políticos, culturais, científicos, tecnológicos e éticos. Cabe mencionar que devemos ter projetos simples e objetivos

para à vivência do cotidiano entre casa-escola-comunidade por meio da interdisciplinaridade (JACOBI, 2003).

Segundo Leff (1998) o saber ambiental é mais do que um conhecimento composto pelo amálgama dos saberes atuais ou pela conjunção das diversas disciplinas para solucionar um problema concreto através da responsabilidade ambiental, portanto, questionam-se até mesmo os paradigmas dominantes do conhecimento para construir novos objetos interdisciplinares (TAMAIO, 2000).

Ressalta-se, que a educação e meio ambiente tem nas mais diversas visões teóricas e práticas, têm buscado as mais diversas formas utilizadas pelos educadores ambientais, sempre na busca da transversalidade sempre buscando um novo modo de pensar e colaborar, que possibilite integrar teoria e prática. O trato transversal da Educação Ambiental não se limita ao “meio ambiente”, mas engloba questões como a erradicação da miséria, justiça social e ambiental, qualidade de vida e outros que justificam uma atitude crítica e a busca da transformação do atual modelo de desenvolvimento econômico-social (TRISTÃO, 2002).

4 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS

Nessa etapa da pesquisa foi necessário corroborar os dados teóricos e empíricos, desse modo, a primeira etapa da pesquisa foi a seleção dos cursos a serem pesquisados que no caso em tela foram escolhidos os cursos do eixo gestão e negócios em que se procurou abordar enquanto instrumento de coleta de dados uma coerência entre os tópicos colocados na entrevista com cada coordenador de curso.

Cabe mencionar, que os cursos escolhidos foram o Curso Técnico de Nível Médio em Serviços Jurídicos, Serviços Públicos e Administração. Estes cursos juntos somam mais de 1.500 (hum mil quinhentos) alunos que fazem parte da modalidade de ensino à distância do Instituto Federal do Piauí – IFPI e que se encontram presentes em cerca de 10 polos (Teresina-Dirceu, Teresina Zona-Sul, Corrente, Floriano, Parnaíba, Picos, Piripiri, Pedro II, São Raimundo Nonato e Valença) objetivando a formação de profissionais que executam serviços de suporte e apoio técnico-administrativo a escritórios de advocacia, de auditoria jurídica, setores de recursos humanos, setores administrativos, departamentos administrativos de empresas privadas e de instituições públicas, bem como cartórios judiciais e extrajudiciais.

Ademais, cumpre mencionar que para constituição destes cursos foram apresentadas sugestões da Ordem dos Advogados do Brasil seccional Piauí, Conselho Regional de Administração e entidades afins. No caso do curso Técnico em Serviços Jurídicos um dos critérios para escolha das para oferta do referido curso foi a presença de seccionais da OAB, em subseções como Teresina,

Corrente, Florianópolis, Parnaíba, Picos, Piripiri, São Raimundo Nonato e Valença que hoje são polos do mencionado curso.

Adstrindo-se, a pesquisa que teve como instrumento de coleta de dados a entrevista semiestruturada, esta procurou abordar a temática Educação Ambiental aliada aos currículos dos cursos apresentados juntamente com o enfoque da transversalidade o tópicos da entrevista procurou investigar a realidade dos cursos.

Assim, como a busca por soluções através das colocações dos entrevistados que possuem experiência na área de gestão de cursos. Nesse sentido, analisou-se cientificamente a luz das indagações sugeridas através do referencial teórico apresentado na revisão de literatura.

4.1 Análise dos dados

Com relação a indagação da visão dos coordenadores com relação à perspectiva ambiental abordada no seu curso. Iniciou-se com a colocação apresentada pelo coordenador do curso Técnico em Administração. Este afirma que no seu curso não possui disciplinas com a abordagem ambiental. No entanto, a coordenação orienta os professores a procurarem abordar questões ambientais assim como nos projetos de intervenção de extensão. Esta afirmação foi praticamente um consenso entre os três coordenadores entrevistados que afirmam orientar os professores a realizar esta abordagem. Diante essa realidade, é importante enfatizar a concepção de (BRASIL, 1998), pois, o consenso obtido pelos coordenadores referente às disciplinas de educação ambiental no curso favorece a transversalidade e permite os alunos assimilarem e acomodarem as informações de forma holística, já que, as disciplinas possibilitam o corpo discente a assumir responsabilidade com a preservação do meio ambiente em um sentido social em detrimento da compreensão abstrata sobre a preservação dos recursos naturais, logo, as disciplinas voltadas para a sustentabilidade são voltadas para promover a conscientização sobre os efeitos negativos e positivos da degradação do meio ambiente, pois, os recursos naturais são escassos, por outro lado, sua preservação implica na promoção da qualidade de vida da sociedade na qual é consolidada pelo respeito e dignidade.

De acordo com o item 02 o qual indaga acerca da perspectiva ambiental a ser implementada ou que esta sendo abordada no seu curso. Os coordenadores dos cursos Técnico em Serviços Jurídicos e Administração reconheceram a necessidade de ser realizadas melhorias nos PPC's com relação uma abordagem mais ampla para a Educação Ambiental no decorrer do curso nas disciplinas procurando interligar o contexto de cada disciplina para que possa ser relacionado. Já o coordenador do curso Técnico em Serviços Públicos afirmou que torna-se necessário uma análise sistemática da crise ambiental em face da reconstrução da cidadania na sociedade de risco, direcionada para a sustentabilidade. Percebe-se que na maioria dos pesquisados fica nítido a ideia

de Reigota (2002), uma vez que, o desenvolvimento sustentável constitui-se como fenômeno indispensável para agregar valor ao curso, portanto, os parâmetros curriculares pautado na intervenção pedagógica ambientalizada estabelece um arranjo entre a dimensão social e ambiental no sentido do aluno sistematizar o conhecimento de forma didática por meio da percepção em relação aos aspectos físicos e histórico-sociais que permeiam o pensamento ecológico e viabiliza a conservação dos recursos naturais, favorecendo posteriormente a justiça social através do exercício da cidadania.

O item 03 aborda a existência de alguma promoção de atividade de ensino, extensão e pesquisa voltada para a educação ambiental. Os coordenadores foram unânimes ao afirmarem que possuem projetos de intervenção que estão em elaboração por parte de professores pesquisadores mais que não ações voltadas para esta área do conhecimento. E que esta questão esta sendo analisada pelas coordenações. Foi colocado também que esta indagação é de grande valia, pois desperta a importância pela temática e estimula o desenvolvimento pela implementação nos cursos. Essa condição reafirma a visão de Sorrentino (2005), pois, de acordo com a Política Nacional da Educação Ambiental através da Lei 9.795/99 a educação ambiental precisa estar organizada nos diferentes níveis e modalidades no processo de ensino, pesquisa e extensão, dialogando de forma sistemática e assistemática com a finalidade do educador e educando assumirem compromisso com a conservação do meio ambiente através de uma postura epistemológica de construção e reconstrução do conhecimento, pois, ao mesmo tempo em que transformam a natureza são indiretamente são transformados por ela.

Ao analisar o item 04 da entrevista que primeiramente apresenta como a temática ambiental pode ser abordada no currículo dos cursos como: atividades artísticas, experiências práticas, atividades fora da sala de aula, produção de materiais locais, projetos ou qualquer outra atividade que conduza os alunos a serem reconhecidos como agentes ativos no processo que norteia a política ambientalista e deixa a interrogação de como estas formas estão sendo abordadas no seu curso.

O coordenador do curso Técnico em Serviços Jurídicos afirmou que a forma que está sendo abordada com projetos de intervenção e por meio do estímulo apresentado pelo professores e reconhece que ainda é pouco, uma vez que, trata-se de uma questão de grande importância e relevância global e local. Os demais coordenadores afirmaram que desenvolvem alguns projetos e percebem também a aplicabilidade em algumas disciplinas de seus cursos que no caso do curso Técnico em Administração apresenta-se na disciplina de meio ambiente e sustentabilidade.

Com relação às respostas dos entrevistados vê-se a relevância de ressaltar a ideia de Reigota (2006) quando o mesmo fala que a educação ambiental não limita-se apenas a codificação e decodificação de conteúdos específicos, pois, entende-se que a temática ambiental é ampla e

necessita de articulação com as diferentes áreas do saber para estabelecer sentido social.

Dessa forma, o desenvolvimento sustentável exige transversalidade na maneira de educar com o propósito de superar o modelo hegemônico centrado no ensino na qual é descomprometido com o contexto social e ambiental.

No que diz respeito as respostas do item 05 que teve com indagação a efetividade da transversalidade no seu curso o coordenador do curso Técnico em Serviços Públicos considerou positiva a possibilidade da efetividade da transversalidade, pois ela possibilita estabelecer uma relação entre aprender conhecimentos teoricamente sistematizados, isto é, aprender sobre a realidade e as questões da vida real e de sua transformação.

Os demais coordenadores foram unânimes ao afirmar que a efetividade da transversalidade no âmbito da educação ambiental é um avanço para a instituição e que se deve buscar iniciar pesquisas no sentido de utilizar técnicas para aplicar as questões ambientais e que o primeiro passo é a capacitação dos envolvidos no processo de ensino-aprendizagem de cada curso (GONZÁLES-GAUDIANO, 2005).

O item 06 faz uma interrogação acerca do atingir no seu curso os saberes extraescolares aliada à transversalidade, uma vez que, estes dão significado à realidade dos alunos. O coordenador de administração afirmou que não esta sendo atingido sob a óptica da utilização de saberes extraescolar e associando a realidade dos alunos.

Os coordenadores de serviços públicos e serviços jurídicos também foram distintos suas colocações o primeiro afirmou que a abordagem através de fóruns nas questões ambientais reflete a real percepção dos alunos perante a temática, demonstrando assim um alcance mesmo que parcial da transversalidade da educação ambiental no curso de serviços públicos.

O coordenador de serviços jurídicos afirmou que não esta sendo atingido com plenitude e que será desenvolvida pesquisas para que possa evoluir quanto a real efetivação da transversalidade no seu curso procurando sempre aliar com a realidade dos alunos (LEFF, 1998).

Ademais, cabe explicitar que a presente pesquisa estabeleceu um diálogo permanente entre o referencial teórico e os dados analisados, desta forma, podemos tecer algumas considerações conforme segue no nosso último tópico do presente artigo.

5 CONCLUSÕES

No que diz respeito à efetivação da educação ambiental nos planos políticos pedagógicos dos cursos do eixo gestão e negócios do EaD do Instituto Federal do Piauí todos os pesquisados foram unânimes em afirmar que devemos melhorar as políticas voltadas para transversalidade e interdisciplinaridade da educação ambiental no âmbito dos cursos. De modo que deve-se procurar

apresentar melhorias como capacitação de professores e atores envolvidos.

Assim, como a realização de atividade com projetos de intervenção e capacitação voltados para área de educação ambiental de forma que procure inserir esta consciência ambiental e ações voltadas para questões ambientais nos alunos que estão sendo formados para serem cidadão críticos e conscientes.

E que fruto de tal preocupação seria, por exemplo, a consciência ambiental em todos os aspectos como no cotidiano escolar, em casa e no trabalho para que tenhamos resultados para sólidos e firmes para a real efetivação destas ações de cunho ambiental.

REFERÊNCIAS

BARDIN, Laurence. Análise de conteúdo. Lisboa: Edições 70, 2009.

BOVO, M . C. Interdisciplinaridade e Transversalidade como dimensões da ação pedagógica. Revista urutáguia. Paraná: DCS/UEM. Disponível em:<
<http://www.urutagua.uem.br/007/07bovo.pdf>> Acesso em: 10 jul. 2015.

FILVOCK, F. S. ; TEIXEIRA, F. C. Análise da relação homem natureza nos parâmetros curriculares nacionais - Temas transversais: educação ambiental. EDUCERE, 2006. Disponível em:<
<http://www.pucpr.br/eventos/educere/educere2006/anaisEvento/docs/CI-066-TC.pdf>> Acesso em: 18 jul. 2015.

JACOBI, Pedro. Educação Ambiental: o desafio da construção de um pensamento crítico, complexo e reflexivo. Educação e Pesquisa [online]. 2005, v. 31, n. 2, p. 233-250.

_____. Educação ambiental, cidadania e sustentabilidade. Cadernos de Pesquisa, n. 118, março/ 2003 Cadernos de Pesquisa, n. 118, p. 189-205, março/ 2003. Disponível em:
<<http://www.scielo.br/pdf/cp/n118/16834.pdf>> Acesso em: 25 jun. 2015.

LAVORATO, M. L. A. Jornal do meio ambiente. Edição de 02|02|2007. Disponível em:
<www.jornaldomeioambientel.com.br> Acesso em: 15 jul.2015.

LEFF, Enrique. Saber ambiental.6. ed. Petrópolis: Vozes, 2008.

MARTINS, G. A. Estudo de Caso – Uma Estratégia de Pesquisa. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

MEADOWS, D. et al. Os limites do crescimento. São Paulo: Perspectiva, 1972.

OLIVEIRA, Flávia de Paiva de Medeiros de; GUIMARÃES, Flávio Romero. Direito, meio

ambiente e cidadania: uma abordagem interdisciplinar. São Paulo: Medras, 2004.

REIGOTA, Marcos. O que é educação ambiental. São Paulo: Brasiliense, 2006.

_____. Meio ambiente e representação social. 5ª. ed. São Paulo, SP: Cortez, 2002.

_____. Cidadania e educação ambiental. *Psicol. Soc.* [online]. 2008, vol. 20, n.spe, pp. 61-69.

_____. O estado da arte da pesquisa em educação ambiental no Brasil. *Pesq. Educ. Ambiente.* [online]. 2007, vol.2, n.1, p. 33-66.

SAUVÉ, Lucie. Uma das cartografias em correntes em educação ambiental. In: SATO, Michele; CARVALHO, Isabel Cristina de Moura. Educação ambiental: pesquisa e desafios. Porto Alegre: Artmed, 2005.

STRAUSS, A.; CORBIN, J. Pesquisa Qualitativa. Porto Alegre: Artmed, 2008.

SILVA, E. L. da; MENEZES, E. M. Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação. Florianópolis. Laboratório de Ensino a Distância da UFSC, 2000.

SORRENTINO, Marcos; et al. Educação ambiental como política pública. *Educação e Pesquisa* [online]. 2005, v. 31, n. 2, p. 285-299.

TAMAIIO, I. A Mediação do professor na construção do conceito de natureza. Campinas, FE/Unicamp, 2000.

TRISTÃO, M. As Dimensões e os desafios da educação ambiental na sociedade do conhecimento. In: RUSHEINSKY, A. (org.). Educação ambiental: abordagens múltiplas. Porto Alegre: Artmed, 2002. p.169-173.

UN APORTE PARA LA CARACTERIZACIÓN DE CONTEXTOS ESCOLARES EN EDUCACIÓN AMBIENTAL

Claudia Bibiana ALFONSO CORTÉS
Magister en Educación. Universidad Pedagógica Nacional, Colombia.
guramita75@uan.edu.co

Mónica Ofelia GARCÍA CALVO
Magister en Educación. Universidad Pedagógica Nacional, Colombia.
monica.garcia@epe.edu.co

Leidy Vanessa DÍAZ BELTRÁN
Magister en Educación con énfasis en didáctica del inglés. Universidad Externado de Colombia.
vanessa.diaz@epe.edu.co

Carolina RINCÓN MARTÍNEZ
Licenciada en Química y Educación Ambiental. Universidad Antonio Nariño
carorincon@uan.edu.co

RESUMEN

Aun cuando una de las intenciones centrales en los procesos que se inician en torno a la Educación Ambiental es enriquecer las experiencias de las instituciones de forma que cada vez exista un mayor compromiso con lo local y con las problemáticas que hacen parte de la cotidianidad de las personas involucradas, hasta el momento el estudio acerca de las concepciones, percepciones o prácticas no plantean de forma clara lo que se debe hacer en materia de educación y pedagogía para realmente apoyar una re-significación de las acciones. Quizás lo que está ocurriendo es que se está dejando de lado la importancia del estudio del contexto, de las interacciones entre los sujetos y de estos con el entorno. Es por esto que, buscando alternativas para pensar la Educación Ambiental desde una mirada diferente, pasando del “deber ser” al “hacer” comprometido con los problemas locales, el presente artículo describe los primeros hallazgos en la construcción de categorías para el estudio de contextos escolares en el ámbito de la educación ambiental. Siendo esta una de las primeras fases en la búsqueda central que tiene la investigación de analizar la relación que existe entre las experiencias ambientales de diferentes instituciones a nivel nacional, el contexto en el cual estas surgen y las diversas perspectivas académicas en el ámbito de la Educación Ambiental. Para esto, se recurre a la investigación naturalista, y por tanto eminentemente cualitativa, en la cual las variables del estudio emergen directamente de las observaciones a la luz de las corrientes, los modelos y las tendencias actualmente postuladas por diferentes académicos en el ámbito de la educación ambiental; y no se plantean al contrario, de forma independiente al contexto, como ocurre en investigaciones de otro corte. Además, desde la perspectiva de la investigación y el fortalecimiento al trabajo interinstitucional, se cuenta con la participación de los equipos de investigación de Economía Azul de la Corporación Escuela Pedagógica Experimental, y Conciencia de la

Universidad Antonio Nariño, en Colombia.

Palabras-clave: Educación ambiental, contexto, conflicto, consenso e identidad.

RESUMO

Embora uma das principais intenções nos processos que começam em torno à educação ambiental é enriquecer as experiências das instituições de modo que sempre haja um maior compromisso tanto com o local quanto com as problemáticas que fazem parte da vida diária das pessoas envolvidas; até agora, o estudo das concepções, percepções e práticas não representam claramente o que precisa ser feito na educação e pedagogia para verdadeiramente apoiar uma ressignificação das ações. Talvez o que está acontecendo é que a importância de estudar o contexto, as interações entre os indivíduos e deles com o meio ambiente está sendo esquecida. É por isso que, na procura de alternativas para conceber a educação ambiental a partir de uma perspectiva diferente, passando de "o dever ser" ao "fazer" comprometido com os problemas locais; no presente artigo descrevessem os produtos iniciais da construção de categorias para o estudo dos contextos escolares no campo da educação ambiental. Sendo esta uma das primeiras etapas na intenção principal da pesquisa de analisar a relação que há entre as experiências ambientais de diferentes instituições a nível nacional, o contexto no qual elas surgem e as diversas perspectivas acadêmicas no âmbito da Educação ambiental. Para isso, recorre-se à pesquisa naturalista, e portanto, qualitativa; na qual as variáveis do estudo emergem diretamente das observações a luz das correntes, modelos e tendências atualmente postuladas por diferentes estudiosos no campo da Educação ambiental; e não surgem ao contrário, distante do contexto, como ocorre em investigações de outro estilo. Além disso, do ponto de vista da investigação e do fortalecimento do trabalho conjunto entre instituições, a pesquisa conta com a participação das equipes de pesquisa da Colômbia de Economía Azul da Corporación Escuela Pedagógica Experimental e de Conciencia da Universidade Antonio Nariño.

Palavras-chave: Educação ambiental, contexto, conflito, consenso e identidade.

INTRODUCCIÓN

Si bien en Colombia desde el año 2002, los ministerios de Educación Nacional y de Ambiente y Desarrollo Sostenible realizaron un gran esfuerzo por incluir la educación ambiental como política a nivel nacional, lo que se denota en la construcción de los más recientes documentos, es decir, los Planes de Desarrollo Nacional (institucionalizados en la Educación Ambiental con la Ley 1549 del 2012), los programas nacionales de educación ambiental (Torres, 2016) y (MEN-, 2016), las agendas conjuntas entre ambos ministerios, y la Agenda Intersectorial Nacional de Educación Ambiental y Comunicación 2010-2014; no son suficientes los avances en las regiones frente a la contextualización de la Educación Ambiental (comprensión de las problemáticas

locales), y a la articulación de los diferentes actores (organizaciones gubernamentales y no gubernamentales, ecologistas, ambientalistas, comunidad académica, investigadores y comunidad en general) encargados e interesados en abordar los problemas ambientales del país.

Así, continúan siendo significativas las propuestas que en el Marco de la Educación Ambiental busquen alternativas para la comprensión de las problemáticas ambientales locales, el estudio de las prácticas educativas y la construcción de puentes de comunicación entre las diferentes experiencias a nivel nacional; y que además nos alejen de la implementación e imitación de modelos extranjeros que no tienen ninguna relación con las necesidades y oportunidades que brinda la diversidad de contextos en nuestro país. Desde esta perspectiva, se considera que a pesar de que el contexto “no es nunca absolutamente determinable” (Derrida, 1971), éste debe constituirse en una de las principales herramientas mediante las cuales se hace posible leer las interacciones presentes entre los diversos actores, y reconfigurar las propuestas de Educación Ambiental.

Fundamentado en lo anterior, en el presente escrito resultado parcial de la investigación (La Educación Ambiental: Del hacer individual al construir colaborativo en diversas regiones de Colombia) se describen algunos de los principales avances en el proceso de construcción de una estrategia que permita leer los contextos escolares en diferentes regiones del país, a la luz de las corrientes, tendencias o modelos que han sido construidos en el ámbito académico; con el fin de enriquecer, mediante la creación de un diálogo permanente, las experiencias en cada una de las instituciones educativas implicadas en el proceso de investigación. En este sentido, y partir de las categorías de análisis aquí construidas (Lenguaje identidad, conflicto y consenso), se diseñarán estrategias para enriquecer las experiencias, en calidad de acciones, de cada una de las instituciones involucradas en la investigación en las ciudades de Colombia: Leticia, Quibdó, Roldanillo, Neiva y Bogotá; en un trabajo conjunto e interinstitucional entre el equipo de investigación de la Corporación Escuela Pedagógica Experimental y Conciencia de la Universidad Antonio Nariño.

Lo que se presenta a continuación es un resultado parcial de la primera fase de construcción de categorías para la lectura de los contextos escolares, dentro del objetivo amplio de la investigación de analizar la relación que existe entre las experiencias ambientales de algunas instituciones educativas en cinco lugares del país, el contexto en el cuál estas surgen y las diversas perspectivas académicas en el ámbito de la Educación Ambiental, de forma que se enriquezcan las acciones comprometidas con las problemáticas ambientales presentes a nivel local desde una perspectiva crítica y formativa.

De esta manera, en los siguientes párrafos se presenta la metodología de trabajo haciendo una breve descripción del desarrollo de la primera fase de la investigación y sus principales hallazgos. Así mismo, se abordan cada una de las categorías de análisis (Lenguaje, identidad,

conflicto y consenso) resultado de la búsqueda de caracterización del contexto y finalmente a manera de conclusión, se plantean algunas consideraciones.

METODOLOGÍA

Esta investigación se enmarca dentro del paradigma naturalista, el cual tiene como objeto la comprensión del sentido y significado de la interacción social en contextos específicos de estudio donde se cruzan múltiples elementos de la cultura; de tal manera que son las creencias, los conocimientos, los valores, las conductas, el lenguaje, los procesos de comprensión y significación los que toman relevancia en el proceso de investigación. Contrario al paradigma positivista, comprende el mundo como algo “cambiante y dinámico” (Dobles, Zúñiga, & García, 1996), en el que existen múltiples realidades construidas, en las que el sujeto que conoce no se puede separar del objeto con el que interactúa.

Es así, como el paradigma naturalista brinda la oportunidad de estudiar la multiplicidad de prácticas inmersas en los procesos de Educación Ambiental y las dinámicas que emergen de las interacciones entre los individuos y su entorno particular y específico. Además, se constituye en una posibilidad para repensar el papel del investigador comprendido ocasionalmente como un agente externo a la investigación, para empezar a reconocerlo como un sujeto participativo que también tiene la posibilidad de formar parte del proceso investigativo, por cuanto también interactúa de alguna forma con el contexto sobre el cual se está realizando el estudio.

Como investigación cualitativa prefiere el uso de métodos cualitativos: descriptivo e interpretativo; acompañados de técnicas e instrumentos que faciliten un proceso sistemático de búsqueda, selección, lectura, registro, organización, descripción, análisis e interpretación de información obtenida a partir de diferentes fuentes, con las que se hace posible integrar un trabajo en colectivo dirigido a constituir una mirada crítica y formativa de las prácticas en Educación Ambiental, en relación con los modelos, tendencias o corrientes que actualmente son descritas desde la literatura.

Las fases determinadas para llevar a cabo la investigación son:

- Momento de Documentación y construcción de instrumentos
- Momento de Trabajo de campo
- Momento de Análisis de Relaciones
- Momento de Comunicación y Puesta en marcha de estrategias

En el presente documento se describen los resultados parciales del primer momento. En este se diseña el objeto de estudio al interior del equipo investigativo, a partir de la elaboración del estado del arte, la contextualización del problema de investigación a nivel pedagógico, político, ético y

social, el planteamiento de las grandes categorías para el marco de referencia y la construcción de las estrategias metodológicas e instrumentos en un seminario permanente de formación investigativa. Todo esto desde una perspectiva que pretende ser dinámica y retroalimentada a partir de encuentros presenciales y virtuales con los sujetos involucrados en la investigación.

DISCUSIÓN PRELIMINAR

En los siguientes párrafos se muestran algunos de los principales hallazgos de la primera fase, mencionada anteriormente, relacionada con la documentación y construcción de instrumentos, para la lectura de los contextos escolares presentes en las diferentes regiones de Colombia.

Nuestra aproximación se caracteriza por su carácter sociocognitivo, porque como lo menciona Van Dijk (2001) ésta trata de formular el interfaz entre las estructuras de las situaciones sociales y las maneras en que los actores sociales representan y comunican estas situaciones, de tal manera que sea posible entender cómo esas representaciones pueden influir en la caracterización del discurso y sus prácticas culturales. Según este autor, la comprensión de situaciones y eventos específicos se hace por medio de modelos mentales (representaciones individuales y subjetivas de un evento/situación). Las estructuras de dichos modelos se define con un esquema de categorías muy generales como escenario (tiempo, lugar), participantes (roles), y un evento o acción (relaciones e interacciones) con el objetivo de representar una experiencia. La representación mental de la experiencia se evidencia en la situación comunicativa llamada contexto, se entiende el contexto no como algo externo o visible o fuera de los participantes, sino algo que construyen los actores sociales como representación mental.

Este modelo del contexto no se refiere a todos los aspectos personales o sociales de la acción comunicativa, sino a los que en un momento dado son relevantes para cada actor social; por lo anterior, un modelo de contexto es subjetivo e individual, aunque por razones sociales de comunicación, comparte aspectos similares que facilitan la comunicación.

Además, el contexto no es absolutamente determinable, es dinámico ya que cambia permanentemente en la comunicación debido a los cambios de la situación social o a la interpretación del discurso. A pesar de esto, la estructura del contexto es más o menos fija ya que aunque las situaciones son cambiantes las maneras de comprenderlas son idénticas o más o menos parecidas (Van Dijk, 2001). Debido a lo anterior es importante considerar el lenguaje como una categoría de análisis en el presente estudio.

Por otro lado, es de notar que todos los seres humanos nacen y se desarrollan en un entorno físico, social, cultural y temporal, bajo estas condiciones se realiza la acción humana de pensar su entorno y en sí mismo, emergiendo así la categoría de análisis Identidad. Esta ruptura entre la mente

(sujeto) y realidad (objeto) obliga al ser humano a crear leyes, teorías, categorías, modelos que le permitan obtener una explicación de cómo es el mundo; haciéndose necesaria la verificación permanente en sí lo pensado coincide con lo percibido (Carvajal, 2001). De allí que las tensiones presentes en los contextos desde la mirada del Conflicto y el Consenso apoyan el análisis de los mismos.

Es así que en el intento de la construcción de aspectos característicos de los contextos de las cinco regiones, esta investigación pretende aclarar de manera interdisciplinaria cómo en los saberes humanos emergen los conceptos, teorías y categorías. En la búsqueda de una caracterización del contexto y como resultado de esta primera fase de la investigación, se han definido las siguientes categorías de análisis: lenguaje, identidad, conflicto y consenso.

El lenguaje desde la mirada de la variante funcional sistémica

Entendiendo el contexto como la construcción social de un entorno simbólico en donde se establecen acuerdos, se interactúa y se comparte una cultura; en la presente investigación, el lenguaje considerado como una de las categorías es importante ya que es inherente a la cultura a donde pertenece; es a través de este que los sujetos de cada sociedad interpretan, transforman, representan y construyen sus realidades. Los significados que se dan a las palabras dependen de la lengua que se ha aprendido y de la interacción que tienen los hablantes con la misma; tal como lo señala Watzlawick (1994, citado en (Narváez, 2014, pág. 106)“...la comunicación humana se basa en respuestas interpretativas, esto es, mediadas por el lenguaje y la cultura, por el significado...”.

Entonces, se hace necesario acercarnos a algunas de las definiciones que se tienen de lenguaje aprovechando un poco el amplio número de teóricos que se han encargado de estudiarlo. Las teorías sobre el lenguaje de Vigotsky, Piaget y Freud son significativas; influido por el trabajo de la escuela de Praga, “La concepción del lenguaje de Vigotsky, está basada en la pragmática y en el discurso; pues suponía que las categorías de la gramática no precedían de una lógica mental (como ocurre con Chomsky)” (Bruner, 1998, pág. 53) Por otra parte, para Piaget,

“El proceso del desarrollo es un monólogo. El niño se enfrenta solo al mundo (físico) y su tarea es construir una representación de dicho mundo; lo logra gracias a algunas propiedades lógicas que subyacen al pensamiento y que caracterizan su estadio del desarrollo. El lenguaje entra en el sistema como un sub-producto; no está claro qué papel desempeña. (Si es que tiene alguno en el desarrollo posterior)” (Bruner, 1998, pág. 53).

Para Vigotsky, al igual que para Freud; “El lenguaje proporciona un medio para clasificar pensamientos” (Bruner, 1998, pág. 54)

Desde la perspectiva vygotskyana, es evidente que por medio del lenguaje se expresan tanto ideas como concepciones que son el resultado de la interacción de un grupo de personas con una

historia en un contexto determinado, son ideas y concepciones construidas en una cultura. Sin embargo, vale la pena anotar que debido a esta construcción social de conocimiento es que se producen las nociones individuales; entonces, al abordar las interpretaciones que hace cada persona sobre algún tema o situación en particular, se puede determinar en gran medida las representaciones sobre la misma temática que puede hacer la sociedad a la que pertenece.

Estas representaciones sociales (RS), según (Calixto, 2008) “permiten la conceptualización de lo real, a partir de la activación del conocimiento previo. En las RS ocurre un proceso de reconstrucción de la realidad...”. Es un proceso que evoluciona y se transforma al igual que sucede con las sociedades, que se enriquece desde las diferencias y que tiene múltiples maneras tanto de construirse como de manifestarse, entre ellas, sobresale el lenguaje como herramienta facilitadora.

No obstante, dentro de estas particularidades del lenguaje en donde a cada palabra se le atribuye un peso histórico, cabe notar que en el presente estudio el lenguaje será abordado desde las variaciones dialectales de la lengua encontradas en las regiones en donde será desarrollada la investigación; para esto, se considera la teoría de la Variante funcional sistémica citada por (Montes, 1986, págs. 23-41)

Variante funcional-sistémica de una lengua (tecnolecto, jerga, argot, etc.): Partiendo de la idea de que los dialectos sociales no son dialectos en el verdadero sentido de la palabra puesto que se diferencian de la lengua común solo por el léxico y no por la estructura gramatical, el autor considera que ellos están formados especialmente por palabras autosemánticas (P. DUMITRASCU, en Cercetări de Lingüistica, III, 1958, pág. 279).

Entonces, se pretende hacer el estudio de lo que emerja de la categoría con la intención de establecer las diferentes palabras que existen en las regiones para nominar las concepciones de la educación ambiental y del ambiente, y el significado que tienen o dan del mismo.

La Identidad Colectiva como una salida a la crisis ambiental

La identidad, se concibe como “un proceso de construcción en la que los individuos se van definiendo a sí mismos en estrecha interacción simbólica con otras personas” (Larrain & Hurtado, 2003). Esta definición, se va constituyendo en la medida que se establecen relaciones con los otros, las cuales están mediadas por símbolos. Al estudiar la identidad se debe tener en cuenta la manera en que las formas simbólicas son movilizadas en las interacciones, que aportan a esa caracterización propia, a la definición de identidad personal. La identidad se va configurando a partir de procesos culturales y sociales. La relación con la cultura, en la medida que existen aspectos compartidos como la religión, género, etnia, sexualidad entre otros, al mencionarse estos aspectos, se define también como identidad cultura y colectiva (Larrain & Hurtado, 2003).

La identidad se valida por los aspectos subjetivos e intersubjetivos que caracterizan la

pertenencia o no a una causa o función determinada, sin embargo, es un proceso el establecimiento de la identidad en los seres humanos, se encuentra implícitamente relacionada con la construcción epistemológica, el desarrollo biológico, cultural y social de los sujetos y cómo estos se hacen pertenecientes a un grupo. Como lo mencionan (Mercado Maldonado & Hernández Oliva, 2010) en su artículo “El proceso de construcción de la identidad colectiva”, los caracteres identitarios de las sociedades permiten observar cómo el ser se hace perteneciente a un grupo y no a otro dependiendo de su contexto, ya que en sociedades no afectadas por la modernidad se valida la homogenización de los sujetos, contrario a las sociedades modernas en donde por la naturaleza competitiva la pertenencia a un colectivo identitario se hace más difícil.

La identidad se ha descrito hasta ahora como individual y colectiva. Para la presente investigación, se tomará de referente la identidad colectiva (social y cultural), que permite caracterizar, los símbolos compartidos por la comunidad educativa que hacen parte de las instituciones escolares las cuales participaran en el proyecto. Leff, E. (2010). El desvanecimiento del sujeto y la reinención de las identidades colectivas en la era de la complejidad ambiental. *Polis, Revista de la Universidad Bolivariana*.

Así la identidad se posiciona como una categoría de análisis de los contextos y para este caso orienta una lectura comunitaria y subjetiva del ambiente en forma compleja, la convergencia entre el ambiente y la identidad la precisa (Leff, El desvanecimiento del sujeto y la reinención de las identidades colectivas en la era de la complejidad ambiental, 2010) en “El desvanecimiento del sujeto y la reinención de las identidades colectivas en la era de la complejidad ambiental” menciona que la identidad del individuo en la crisis ambiental es un problema al ocupar un papel protagónico ante la identidad colectiva, de éste modo en lo que el autor define como la crisis ambiental se hace indispensable construir nuevos caracteres identitarios individuales acordes con la complejidad ambiental que permitan de la identidad colectiva una posibilidad de restauración del mundo.

Teniendo en cuenta la investigación elaborada por el Grupo Conciencia (2014-2016) sobre las concepciones en educación ambiental que tienen los docentes en diferentes instituciones educativas, se encuentra que en el contexto escolar las concepciones difieren con la educación ambiental a la luz de la complejidad al ser inconmensurables desde algunos aspectos identitarios; tales como la falta de pertenencia del ser humano con la naturaleza, el reinante antropocentrismo, y la educación ambiental descontextualizada; las cuales se visualizan como problemáticas ambientales no solo desde el contexto escolar sino del ambiente en general. Ante éste panorama se puede deducir que el análisis de aspectos identitarios de las comunidades, se encuentran supeditados a la identidad individual, por lo tanto únicamente se realizará el análisis de la identidad socio – cultural a partir de las creencias, costumbres, valores y hábitos, aspectos que nutren el dialogo de

saberes y que construyen y reconstruyen la identidad frente a la otredad acorde con la complejidad ambiental (Guitart, nADAL, & Vila, 2010)

El Conflicto como una oportunidad de conexión en la comunidad

La identificación y caracterización de los conflictos presentes al interior de las comunidades son también una forma de definir sus rasgos identitarios. Como bien lo menciona (García, 2004), el hecho de que los contextos culturales se configuren en la interacción entre los sujetos y de estos con el territorio, hace que en la experiencia coexistan interacciones en las que los sujetos transforman sus propias formas de afrontar la adversidad o la opresión, en el encuentro con las políticas económicas y sociales de desarrollo. Esto indica que las comunidades son en sí mismas reconocidas por la respuesta que los sujetos construyen en presencia del conflicto, en otras palabras, según (García, 2004, pág. 119), “los indígenas (por ejemplo) no son ahora diferentes sólo por su condición étnica, sino también por haberlos hecho compartir el agravamiento de la desigualdad y la exclusión”; y son estos dos últimos aspectos los que actualmente han jugado un papel relevante en su configuración.

El conflicto, es entonces una posibilidad para reconocer aquellos rasgos que interconectan a los miembros de una comunidad y la hacen distinta de aquellos que han sido expuestos de forma diferente a presiones ambientales, culturales, económicas, sociales y políticas. Teniendo en cuenta, que el objeto de estudio en la presente investigación, guarda una estrecha relación con la pregunta del ser humano en función de su contexto ambiental, un análisis detallado de las divergencias presentes entre los sujetos en relación con las acciones, actividades y prácticas que se realicen en el ambiente, puede contribuir significativamente a la identificación de los rasgos que son propios o identitarios de dicha comunidad.

Al respecto se considera importante no sólo tener en cuenta algunas de las características propias del Conflicto Ambiental, que la diferencian de otro tipo de conflictos, y que fueron presentadas por Remedios (Mondejar, 2015); sino además, las posibles fuentes de disputa entre los actores de la comunidad, tales como: a) los bienes físicos, ya sea por su importancia económica o simbólica, b) las relaciones y espacios interpersonales o intervecinales, que dificultan la convivencia y son fuentes de tensiones y problemas, y c) la disputa entre desarrollo o protección, discursos que se reconstruyen todo el tiempo a nivel más amplio y desde distintos intereses. Todo esto teniendo en cuenta que “el territorio como objeto de disputa debe entenderse, en un sentido físico, como porción de superficie terrestre, y en un sentido psicológico, como la esfera de influencia de un sujeto en su entorno que ve amenazada su identidad personal, privada e íntima”

Así, en el caso particular del análisis y caracterización de las instituciones escolares, es probable encontrar que los conflictos sean evidentes y se presenten de forma explícita en cuanto

existen formas ya asimiladas por la comunidad para enfrentarlos, por ejemplo por medio de manuales, normas, reglamentos, proyectos y protocolos; sin embargo como bien lo menciona (Segura, 2007), es posible que existan dentro del mismo escenario otras formas de abordar el conflicto, y que han sido legitimadas por el colectivo sin necesidad de explicitarlos o hacerlos visibles. Este último aspecto, llama especialmente la atención en la presente investigación.

En este punto entonces, se pueden reconocer ya diferentes dimensiones del conflicto. Así como existen conflictos en los que se encuentra involucrado solo el yo como sujeto, debido a los valores, intereses, necesidades o perspectivas particulares que hay sobre el problema; también es posible encontrar conflictos que sean compartidos por una comunidad que en función de estos motiva o encausa sus acciones. En tal sentido, las intenciones de la presente investigación, conllevan a la necesidad de interlocutar con ambos niveles, pues estudiar los intereses, necesidades y deseos de cada uno de los implicados, puede ser el punto de partida para identificar aquellos que como comunidad los identifican.

Con seguridad ambas dimensiones están estrechamente relacionadas entre sí, por lo que los conflictos pueden constituirse en los rasgos que interconectan a los integrantes de una comunidad, y sobre los cuales emergen relaciones que no solo afectan la convivencia al interior de las comunidades educativas, sino que evidencian las disputas que existen sobre el territorio.

Consenso como acuerdos o desacuerdos que son explícitos y compartidos

El consenso se define como los acuerdos o desacuerdos explicitados por una comunidad en un marco comunicacional. El qué tanto se está de acuerdo o en desacuerdo (consenso o disenso), define el contexto espacial y temporal de una comunidad. Es decir, el contexto espacial de los límites físicos y el contexto temporal en el cual se mantienen o no los acuerdos. El consenso es una teoría descriptiva que dice cómo son las cosas para una comunidad particular en un contexto espacio-temporal específico. Y la teoría normativa dice cómo deben ser las cosas. El primero es realmente hecho por una comunidad y al segundo se le denomina política. Según (Ranciere, 1996) no el consenso es realmente el desacuerdo o el disenso en el que se construye, es decir, como ideal regulador.

El desacuerdo no es el conflicto entre quien dice blanco y quien dice negro. Es el existente entre quien dice blanco y quien dice blanco pero no entiende lo mismo o no entiende que el otro dice lo mismo con el nombre de la blancura. La generalidad de la fórmula exige, naturalmente, algunas precisiones y obliga a algunas distinciones. El desacuerdo no es el desconocimiento ni tampoco el malentendido, lo cual significa también decir que el desacuerdo no se refiere solamente a las palabras. En general se refiere a la situación misma de quienes hablan.

CONCLUSIONES

Como se señala en el presente artículo, el estudio de las experiencias ambientales desde la lectura de los contextos escolares es un componente importante en el enriquecimiento de las prácticas cotidianas que se dan en relación a la educación ambiental; debido a que por medio de estas acciones además de lograrse un vínculo más estrecho con la realidad local, se puede dar un contraste de conocimientos que aporte en la construcción de diálogos permanentes entre las prácticas ambientales de las instituciones educativas en diferentes regiones de Colombia.

Desde esta perspectiva, se resaltan las cuatro categorías mediante las cuales se hace la caracterización de cada uno de los diferentes contextos implicados en la presente investigación, teniendo en cuenta que éstos siempre son dinámicos y por ende difíciles de determinar. En primer lugar, el lenguaje; por medio del cual cada sociedad se configura, se representa y construye sus realidades. En segundo lugar, la identidad colectiva que se configura desde la interacción individual y se comparte para posicionar en sí mismo formas de relacionarse con el ambiente en una perspectiva dinámica y cambiante. En tercer lugar, el conflicto como una posibilidad para reconstruir las colectividades frente a las necesidades e intereses que son compartidas y que emergen en la interacción con el territorio. Y, finalmente el consenso que presenta de forma explícita aquellos acuerdos y desacuerdos que son construidos en las comunidades escolares con relación a su ambiente.

Estas categorías nos permitirán, ya en un segundo momento de la investigación, realizar una lectura de los contextos escolares con el fin de enriquecer las prácticas pedagógicas de cada una de las instituciones involucradas en la investigación y construir puentes de comunicación entre las experiencias desde una perspectiva crítica y formativa.

BIBLIOGRAFÍA

Bruner, J. (1998). *Lengua-dialecto una vez más la persistencia y actualidad de un viejo problema*.
Obtenido de http://cvc.cervantes.es/lengua/thesaurus/pdf/41/TH_41_123_066_0.pdf

Calixto, R. (2008). *Representaciones sociales del medio ambiente*. (P. Educativos, Ed.) Obtenido de <http://www.redalyc.org/pdf/132/13211159003>

Carvajal, L. (enero-junio de 2001). Teorías, Categorías y Conceptos: Una visión interdisciplinaria en el análisis de espacio y tiempo. (I. T. Rica, Ed.) *Comunicación*, 11(003).

Derrida, J. (1971). Firma, acontecimiento, contexto. En E. d. ARCIS (Ed.), *Comunicación en el Congreso Internacional de sociedades de filosofía de lengua francesa*. Montreal.

Dobles, M. C., Zúñiga, M., & García, J. (1996). *Investigación en educación: procesos*,

- interacciones, construcciones*. San José, Costa Rica: Universidad Estatal a Distancia, EUNED.
- Escobar, A. (2007). *La invención del Tercer Mundo. Construcción y deconstrucción del desarrollo*. Caracas: Fundación editorial el perro y la rana.
- García, N. (2004). *Diferentes desiguales y desconectados*. Buenos Aires: Gedisa.
- Guitart, M. E., Nadal, J. M., & Vila, I. (2010). LA CONSTRUCCIÓN NARRATIVA DE LA IDENTIDAD EN UN CONTEXTO EDUCATIVO INTERCULTURAL. *Límite. Revista de Filosofía y Psicología*, 77-94.
- Guitart, M., nADAL, j., & Vila, I. (2010). La construcción Narrativa de la identidad en un contexto educativo intercultural. *Límite. Revista de Filosofía y Psicología*, 77-94.
- Larrain, J., & Hurtado, A. (Agosto de 2003). El concepto de identidad. *Famecos*(21), 30-42.
- Leff, E. (2010). El desvanecimiento del sujeto y la reinención de las identidades colectivas en la era de la complejidad ambiental. *Polis, Revista de la Universidad Bolivariana*.
- Leff, E. (2010). El desvanecimiento del sujeto y la reinención de las identidades colectivas en la era de la complejidad ambiental. *Polis. Revista de la Universidad Bolivariana*.
- MEN-, M. d. (26 de enero de 2016). *Proyecto piloto para integrar los Proyectos Ambientales Escolares a la Jornada Única*. Obtenido de <http://portalapp.mineduacion.gov.co/prae/contenidos/index.php>
- Mercado Maldonado, A., & Hernández Oliva, A. (mayo - agosto de 2010). El proceso de construcción de la identidad colectiva. *Convergencia*(53), 229-251.
- Mondejar, R. (2015). *Los conflictos ambientales y su tratamiento a través de la mediación*. Madrid: DyKinson-Colección Práctica de Mediación.
- Montes, J. (1986). *Thesaurus: boletín del Instituto Caro y Cuervo*. Obtenido de http://cvc.cervantes.es/lengua/thesaurus/pdf/41/TH_41_123_066_0.pdf
- Narváez, A. (octubre de 2014). Ciencias Sociales y el giro culturalista: promesa pendiente. (U. Central, Ed.) *Nómadas*.
- Ranciere, J. (1996). *El Desacuerdo. Política y Filosofía*. Buenos Aires: Ediciones Nueva Visión.
- Segura, D. G. (2007). *Convivir y aprender: hacia una escuela alternativa*. Bogotá: Colección

polémica educativa-Escuela Pedagógica Experimental.

Torres, M. (26 de enero de 2016). *Ministerio de Educación*. Obtenido de <http://www.mineducacion.gov.co/cvn/1665/w3-article-325240.html>

Van Dijk, T. (2001). Algunos principios de una teoría del contexto. *Revista Latinoamericana de estudios del discurso*, 69-81.

A PRÁTICA DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL DE PROFESSORES: A EXPERIÊNCIA DO CURSO EDUCAÇÃO AMBIENTAL ESCOLAS SUSTENTÁVEIS E COM-VIDA EM RECIFE, PERNAMBUCO, BRASIL

Vanice Santiago Fragoso SELVA
PRODEMA/Universidade Federal de Pernambuco/Pernambuco-Brasil
vanice.selva@ufpe.br

Maria Roslava SANTOS
Universidade Federal de Pernambuco/Pernambuco-Brasil
mrosalvasantos@yahoo.com.br

Silvana Moreira NEVES
Universidade Federal de Pernambuco/Pernambuco-Brasil
silvanamneves@gmail.com

RESUMO

O alcance da cidadania ambiental passa pela necessidade da inserção da dimensão ambiental nos currículos escolares e nos processos de aprendizagem e da construção de espaços educacionais sustentáveis. Professores, gestores, alunos, funcionários e membros da comunidade são atores de espaços educacionais que podem ser estimulados a ter a consciência crítica se envolver, discutir, refletir e agir para a mudança concreta da realidade da problemática ambiental. A escola, instituição onde se aplicam as políticas educacionais representa o espaço de processos de aprendizagens com uma importante função social e política para a concreta mudança da realidade, mas necessita adequar-se aos princípios da sustentabilidade socioambiental para o alcance da cidadania ambiental nos processos educativos. Diante destas questões questiona-se: Como os professores do ensino básico percebem a educação ambiental e como praticam na escola? É nesse contexto que se apresenta a experiência do Curso Educação Ambientais Escolas Sustentáveis e Com-Vida realizado na Universidade Federal de Pernambuco que teve como objetivo estimular por meios de aprendizagens coletivas um processo formativo em Educação Ambiental voltado à criação de espaços educadores sustentáveis nas escolas da Educação Básica, a partir do espaço físico, da gestão e do currículo. O curso, semipresencial, voltado para professores da rede pública de ensino, se desenvolveu através práticas didáticas à distância e dinâmicas de grupo presenciais, considerando experiências dos participantes e experiências conhecidas de modo a aproximar o conteúdo teórico à realidade do ensino, aos saberes e ao conhecimento técnico.

Palavras chave: Educação Ambiental; escola sustentável; Com-Vida.

ABSTRACT

The scope of environmental citizenship is the need of inclusion of the environmental dimension into school curricula and learning processes and building sustainable educational spaces. Teachers,

administrators, students, staff and community members are educational spaces of actors who can be encouraged to be aware criticizes engage, discuss, reflect and act for concrete change of the environmental problems reality. The school institution where educational policies apply is the space of learning processes with an important social and political function for concrete change reality but needs to conform to the principles of environmental sustainability to the achievement of environmental citizenship in educational processes. In view of these issues wonders how primary school teachers perceive as environmental education and practice in school. It is in this context that presents the experience of the Course Environmental Education Sustainable Schools and With-life held at the Federal University of Pernambuco, which aimed to encourage by means of collective learning a training process in Environmental Education aimed at creating sustainable educators spaces in schools Basic education, from the physical space, the management and curriculum. The course, blended, back to the school teachers public education, developed through teaching practical distance and face group dynamics, considering participants' experiences and experiences known to approach the theoretical content to the teaching reality, the knowledge and technical knowledge.

Keywords: environmental education; sustainable school; With-life.

INTRODUÇÃO

Considerando a problemática ambiental que afeta a sociedade moderna, caracterizada por um processo de desordenamento de ocupação do espaço, do uso inadequado dos recursos naturais, da concentração populacional sem o atendimento necessário às necessidades de educação, saneamento básico e tratamento de resíduos sólidos, dos desmatamentos, etc., justifica-se a urgência de ações voltadas para um processo contínuo de educação ambiental através da construção de valores sociais coletivos na busca de soluções para a problemática ambiental.

A escola, instituição onde se aplicam as políticas educacionais representa o espaço de processos de aprendizagens com uma importante função social e política para a concreta mudança da realidade necessita adequar-se aos princípios da sustentabilidade socioambiental, entendida como um conjunto de ações que visam à melhoria da qualidade de vida da população, a conservação dos recursos ambientais e, em última análise a cidadania ambiental. Esse alcance se dá via inserção da dimensão ambiental nos currículos, nos processos de ensino-aprendizagem e na construção de espaços educacionais sustentáveis.

É nesse contexto que se propõe este artigo, resultado de uma experiência vivenciada pelas autoras como professoras do Curso de Extensão “Escolas Sustentáveis e Com-vida”, realizado no período de 03 de março a 19 de junho de 2015. É um curso semipresencial, modalidade Educação a Distância–EaD, que teve como objetivo estimular por meios de aprendizagens coletivas um

processo formativo em Educação Ambiental voltado à criação de espaços educadores sustentáveis em escolas de Educação Básica, a partir do espaço físico, da gestão e do currículo contribuindo para a implementação do Plano Nacional sobre Mudança do Clima.

Admite-se que a EaD apresenta-se como uma alternativa de processo educativo que permite expandir a abrangência nacional da oferta de formação por meio de cursos de distintas áreas de conhecimento e, especialmente, da formação continuada de professores, de modo a preparar educadores que possam enfrentar os desafios da educação brasileira relacionados com a elevação do nível de escolaridade da população, a diminuição dos índices de desigualdade social e educacional, a melhoria da qualidade de vida e a formação de pessoas capazes de levar avante o esforço nacional em prol do desenvolvimento social e econômico. Portanto, este artigo tem como objetivo apresentar como os professores do ensino básico percebem a educação ambiental e como a praticam na escola. Parte-se da noção de que a educação ambiental deve ser um processo de reflexão/conscientização de educadores para a problemática ambiental que conduz a mudança da realidade orientada nas principais diretrizes pedagógicas do fazer educativo.

UMA ABORDAGEM SOBRE EDUCAÇÃO AMBIENTAL

A preocupação com estudos ambientais no âmbito do ensino tem início no século XVIII com o filósofo Rousseau (1712-1778) e mais tarde no século XIX com os educadores Patrick Geddes (1854-1933), Freinet (1896-1966) e Freire (1921-1997) que destacavam a eficácia do ambiente como estratégia de aprendizagem, o que representou um passo importante na abordagem educacional de ver a natureza e a sociedade com um novo olhar.

Essas preocupações se alargam com os avanços da sociedade alterando o ambiente na busca do uso desenfreado dos recursos naturais resultando na deterioração do meio ambiente que já no Século XIX foi sendo percebida passando a ser base para uma mudança cultural importante.

Destaca Carvalho (2002) que essa mudança [...] impulsionou o surgimento de um sentimento estético e moral de valorização da natureza selvagem, não transformada pelos humanos. Este fenômeno vai repercutir tanto na emergência das chamadas *novas sensibilidades* para com a natureza, a partir do século XVIII na Inglaterra, quanto nas ideias de valorização do mundo natural selvagem (*wilderness*) nos Estados Unidos, principalmente no século XIX.” (p. 56)

As novas sensibilidades para com a natureza incluindo todos os elementos que a constituem físicos-naturais e culturais requer além de espaço favorável à aprendizagem, a informação, o conhecimento, a *práxis*. Requer entendimento e atitude perante a sociedade de modo que a participação social se viabilize de forma consciente. Ao destacar a sustentabilidade como perspectiva para a educação no milênio, Gadotti (2000, p.8) afirma que esta “deverá dominar

muitos debates educativos nas próximas décadas”.

A educação para a sustentabilidade deverá ser pautada pelos princípios por princípios emancipatórios, que possibilitem ao indivíduo a reflexão sobre si mesmo e seu meio circundante e assim poder agir. Carvalho (2001, p. 3) afirma que “o foco de uma educação dentro do novo paradigma ambiental [...] tenderia a compreender, para além de um ecossistema natural, um espaço de relações socioambientais historicamente configurado e dinamicamente movido pelas tensões e conflitos sociais”. Em assim sendo, não seria apenas uma educação voltada para a conservação do ambiente natural, mas um sistema de conhecimento-informação-ação que busque promover questionamentos, reflexões e entendimentos acerca da natureza e das formas de relações sociais e das nuances estabelecidas na relação sociedade/natureza que é uma relação complexa.

Pede-se muito da educação, mas, há cada vez mais divergências, dissonâncias, uma imensa variedade de diagnósticos, posicionamentos e soluções. Há uma sociedade complexa onde a exclusão social, o acesso a direitos fundamentais para a vida humana gravitam num mundo em que estas questões não são enxergadas como devem ser. Portanto, para uma realidade educativa complexa exige-se uma pedagogia em um mundo em mudança (LIBÂNEO, 2005).

Uma pedagogia em mudança admite-se que seja orientada por um processo educativo direcionado para a compreensão, conscientização e busca de superação da questão ambiental, das causas estruturais dos problemas ambientais por meio de ações coletivas. A educação ambiental trata de uma mudança de um paradigma que implica tanto em uma revolução científica quanto política e como destaca Carvalho (2001) “A compreensão da problemática do meio ambiente como um fenômeno socioambiental lança a questão ambiental na esfera política, entendida como esfera pública das decisões comuns.” (p. 61).

A educação ambiental que implica tanto numa revolução científica quanto política é uma educação ambiental emancipatória que busca auxiliar pessoas a serem mais críticas, criativas, ativas nos processos de construção e decisão para a melhoria de sua qualidade de vida. Nesse contexto, fundamenta-se no método da Compreensão Crítica de Paulo Freire (1997) que tem como base a promoção do desenvolvimento da autonomia de pessoas, grupos e instituições e da cidadania entrelaçando saber local e conhecimento técnico. “É um a *práxis*,”... “ação e reflexão dos homens sobre o mundo, com o objetivo de transformá-lo” (FREIRE, (1988)). Há apropriação do saber e do conhecimento para atuar na sociedade num processo emancipatório.

Considerando o paradigma da educação ambiental emancipatória com base na pedagogia de Freire a conscientização é sua categoria fundamental; a prática e a reflexão sobre a ação levam a incorporar outra categoria não menos importante: a da organização. Estando consciente e organizado e a transformação acontece à transformação.

Pontua Loureiro (2000) que para a educação ambiental cumprir a sua finalidade, conforme definida na Constituição Federal, na Lei 9.795/99, que institui a Política Nacional de Educação Ambiental e em seu Decreto regulamentador (4.281/02), deve proporcionar as condições para o desenvolvimento das capacidades necessárias para que grupos sociais, em diferentes contextos socioambientais do país, exerçam o controle social da gestão ambiental pública.

METODOLOGIA DESENVOLVIDA

Características do Curso Educação Ambiental a Distância - EAD

O Curso de Extensão Educação Ambiental a Distância - EAD “Escolas Sustentáveis e Com-vida” é parte integrante do programa ‘Vamos Cuidar do Brasil com as Escolas é a política de Educação Ambiental do Ministério da Educação implementada pela Coordenação-Geral de Educação Ambiental da Secretaria de Educação Continuada, Alfabetização e Diversidade (CGEA/DEDC/SECAD). Foi desenvolvido pela Universidade Federal de Pernambuco, através do Laboratório de Pesquisa Integrada em gestão Ambiental do Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente e Desenvolvimento-Prodema. Foi voltado para professores, gestores de escolas públicas e, conselheiros de saúde.

O curso semipresencial teve uma estrutura curricular formada em quatro módulos e mais seminários locais: **Módulo I:** Ambientação na Plataforma Moodle e Interação participante, professores, tutores e coordenadores (Presencial 10 horas/aula); **Módulo II:** Educação Ambiental: fundamentos e conceitos (30 horas/aula); **Módulo III:** Temas Geradores: Mudanças Ambientais Globais (30 horas/aula); **Módulo IV:** Projeto Ambiental Escolar Comunitário (30 horas/aula) e os **Seminários Locais:** Realização de palestras, avaliação presencial com a apresentação trabalhos e de projetos a serem desenvolvidos nas escolas (20 horas/aula), somando um total de 120 horas. Destas, 30 horas presenciais, com 10 horas a cada mes e, 90 horas na modalidade a distância, com duração de 4 meses-março a junho de 2015 e, somando um total de 150 participantes, em três municípios do estado de Pernambuco: Recife, Olinda e Camaragibe. O curso visa formar profissionais da educação que atuarão como tutores presenciais do processo formativo que será desencadeado em suas escolas, envolvendo toda a comunidade escolar na criação de “espaços educacionais sustentáveis” a partir de três eixos: espaço, gestão e currículo.

Levantamento das informações

O primeiro passo para o levantamento de dados foi a aplicação de um questionário estruturado aplicado no primeiro dia de aula nove de março de 2015, encontro presencial e, teve por finalidade aferir opiniões, comportamentos e atitudes referentes a temática da educação ambiental

dos participantes com vistas à realização de uma análise por meio de processos de caráter quali-quantitativo. O questionário aplicado aos foi construído utilizando-se a experiência e critério profissional dos professores.

A aplicação do questionário foi presencial, abrangendo todos os participantes presentes no encontro os três polos onde estão sendo realizado o curso, Recife, Olinda e Camaragibe, totalizando um universo de 131 cursistas. O instrumento de coleta de informação foi composto por quatro questões (Quadro 1), o que permitiu avaliar o perfil dos cursistas e obter outras informações diretamente relacionadas ao objetivo do curso.

Quadro 1 - Questões aplicadas aos cursistas

| | | | |
|---|---|--|---|
| <p>O que lhe fez despertar para fazer o curso?</p> | <p>Como você entende a educação ambiental?</p> | <p>Voce participa ou já participou de um projeto ou ação de educação ambiental? O que este projeto ou ação lhe possibilitou de mudança?</p> | <p>O que acha que é necessário para você participar de um projeto ou ação de educação ambiental na sua escola?</p> |
|---|---|--|---|

Os objetivos da aplicação do questionário visaram verificar junto aos cursistas, o que os levou a fazer o curso de Educação Ambiental assim como refletir criticamente como entendem o conceito de educação ambiental. Visaram ainda determinar a experiência em projetos e/ou ações em Educação Ambiental e ponderar sobre os impactos destas ações e identificar a motivação para participarem de projetos e/ou ações em educação ambiental, pois a finalidade última do curso foi a elaboração de programas e/ou projetos para escolas na perspectiva de escolas sustentáveis considerando a gestão, espaço físico e currículo.

O segundo passo, para o levantamento das informações foi a observação de como os cursistas conduziram a elaboração dos programas e/ou projeto tendo como critério de análise a elaboração de programa voltado para as escolas onde atuam.

Com base nos questionário na observação da elaboração dos programas ou projetos foi feito uma análise sobre como os cursistas traziam uma noção de educação enquanto processo voltado para mudanças e como praticam este processo que deve levar as pessoas à reflexão e ação, ou seja, uma educação ambiental emancipatória.

O QUE OS CURSISTAS PENSAM SOBRE EDUCAÇÃO AMBIENTAL E COMO FAZER NA ESCOLA

Do total dos 152 cursistas que responderam o questionário e elaboraram o projeto, 85,5%

possuem idade entre 30 e 50 anos; 81,9 são do sexo feminino e 18,1 do sexo masculino. Quanto a escolaridade apenas 5 não informaram, mas 20,50% possuem curso de especialização e apenas 6,60 possuem mestrado.

Observando-se o Quadro 2, pode-se verificar que é presente a noção de educação ambiental entre cursistas é voltada predominantemente para a conscientização e mudança de atitude não entendendo apenas seria apenas uma educação voltada para a conservação/preservação do ambiente natural, mas um sistema de conhecimento-informação-ação.

Quadro 2 – Noção e prática de educação ambiental dos cursistas

| O que pensam sobre Educação Ambiental | N. | Participação em projetos de educação ambiental. O que representou/mudança | N. | Para fazer educação ambiental na escola | N. |
|---------------------------------------|----|---|----|---|----|
| Conservação /preservação | 36 | Participam ou participaram | 91 | Envolvimento da escola e comunidade | 47 |
| Conscientização | 32 | Não participam ou participaram | 40 | Apoio dos gestores | 27 |
| Mudança de atitude | 26 | Mudança de atitude | 47 | Disponibilidade | 25 |
| Qualidade de vida | 15 | Conscientização | 26 | Recursos financeiros | 24 |
| Sensibilização | 15 | Pensar a sustentabilidade | 04 | Vontade | 11 |
| Importância | 6 | Sensibilização | 02 | Capacitação | 10 |
| Outros | 22 | Outros | 10 | Planejamento | 8 |

Ao serem questionados sobre a participação em projetos e o que isto representou em termos de mudança a maior parte dos cursistas afirmaram ter participado de algum projeto de educação ambiental, 91 dos 152 cursistas que participaram de algum projeto e destacam que a sua participação representou em conscientização e mudança de atitude quanto à problemática ambiental.

No que se refere à prática da educação ambiental na escola apontam como as principais dificuldades o envolvimento da comunidade escolar e não escolar e comunidade seguindo-se da dificuldade de apoio da gestão da escola, de recursos financeiros e disponibilidade de tempo.

Destaca-se no geral uma busca pela necessidade da prática educativa contemplando as questões ambientais no contexto socioambiental pautado na conscientização e na mudança em consonância com a pedagogia freiriana e as ideias de Loureiro (2002) e Carvalho (2001; 2002).

Para a finalização do curso os cursistas foram orientados para elaborarem programas e projetos voltados para suas escolas de atuação os quais foram apresentados às professoras e tutores á distância do curso.

Observou-se que 53,0% dos cursistas elaboraram programas abrangentes contemplando o espaço físico da escola e sua relação com o currículo. Nenhum programa contemplou a gestão escolar aspecto que sugere a baixa capacidade de compreensão de como a educação deve ser

envolvida e coordenada na escola no contexto do projeto político pedagógico.

Apesar do entendimento e compreensão para a conscientização e mudança de atitudes 39,0% dos cursistas elaboraram apenas projetos voltados para problemas como produção, destinação de reciclagem de resíduos e para a produção de alimentos saudáveis com propostas de hortas escolares.

PALAVRAS FINAIS

A prática educativa considerando as questões ambientais que afetam a sociedade e clama pela conservação e preservação dos recursos naturais humanos é uma prática formadora e tem moral humanista, pois, leva a informação, estimula a conscientização e aponta para a mudança de atitude frente aos problemas ambientais.

Os resultados evidenciaram que o curso a Distância é uma modalidade fortemente presente na formação de professores e auxiliar na sua formação continuada e qualificação.

Embora se observe interesse e envolvimento dos cursistas quanto ao entendimento e o desejo da prática da educação ambiental nas escolas onde atuam, ainda há aqueles com pouca clareza conceitual de que a educação ambiental é um processo contínuo de informação e informação que conduz para conscientização ambiental e a mudanças de atitudes.

A reflexão/conscientização para a superação das causas estruturais dos problemas ambientais por meio de ações coletivas não está na *práxis* dos professores pelas dificuldades de capacitação, recursos, envolvimento da comunidade escolar e apoio da gestão.

A educação ambiental enquanto diretiva pedagógica do fazer educativo carece de envolvimento e continuidade e fortalecimento no espaço escolar.

REFERENCIAS

CARVALHO, Isabel Cristina de Moura. A questão ambiental e a emergência de um campo de ação político-pedagógica. In: In: LOUREIRO, Carlos Frederico Bernardo et al. (orgs.). *Sociedade e meio ambiente: a educação ambiental em debate*. 2. ed. São Paulo: Cortez, 2002.

_____. *A invenção ecológica: Narrativas e trajetórias da educação ambiental no Brasil*. Porto Alegre: UFRS, 2001.

FREIRE, Paulo. *Pedagogia da autonomia*. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1997.

_____. *Pedagogia do Oprimido*. 18. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1988.

GADOTTI, Moacir. *Perspectivas atuais da educação*. São Paulo Perspectiva. vol.14 no. 2 São Paulo Apr./June 2000

LAYRARGUES, P.P. *Educação para a Gestão Ambiental: a cidadania no enfrentamento político dos conflitos socioambientais*. In: LOUREIRO, C.F.B., LAYRARGUES, P.P.; CASTRO, R.S. (Orgs.). *Sociedade e Meio Ambiente a educação ambiental em debate*. São Paulo: Cortez, 2000.

LIBÂNEO, J.C. *As teorias pedagógicas modernas revisitadas pelo debate contemporâneo na educação*. In: LIBANELO, J.C.; SANTOS, A.(Orgs.). *Educação na era do conhecimento em rede e transdisciplinaridade*. Campinas/SP: Editora Alinea, 2005.

LOUREIRO, C.F.B. *Educação ambiental e movimentos sociais na construção da cidadania ecológica e planetária*. In: LOUREIRO, C.F.B., LAYRARGUES, P.P.; CASTRO, R.S. (Orgs.). *Educação ambiental: repensando o espaço da cidadania*. São Paulo: Cortez, 2002.

BRASIL. *LEI Nº 9.985, DE 18 DE JULHO DE 2000*. Disponível em:

<http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19985.htm> Acesso em: 05 de setembro de 2015.

EDUCAÇÃO AMBIENTAL: CONHECENDO A CAATINGA E A SUA IMPORTÂNCIA

Valcilene de Souza BEZERRA¹
Pós-graduanda em Ciências Ambientais - AESET
valcilenesouza@gmail.com

Dejonas NOGUEIRA
Graduando em Licenciatura em Ciências Biológicas – AESET
dejonas2008@hotmail.com

Ana Paula GOMES
Professora FAFOPST- Faculdade de Formação de Professores de Serra Talhada
apsgomes.fafopst@gmail.com

RESUMO

O presente trabalho teve como objetivo levar as crianças o conhecimento sobre a nossa caatinga, como também conscientizá-la da sua importância em nossas vidas. Ensinar os cuidados que devemos ter com a nossa caatinga. O estudo foi realizado como piloto, na escola estadual Antônio Timóteo, com alunos do 6º ano. Foi utilizado como material para a realização da palestra data show, lápis piloto, cartazes, folhas de ofício e lápis de escrever, para uso dos alunos no questionário de conhecimento sobre a caatinga.

Palavras Chaves: Caatinga, Educação, Conscientizar.

ABSTRACT

This study aimed to take the children knowledge about our caatinga , but also aware it its importance in our lives. Teaching the care that we have with our caatinga. The study was conducted as a pilot in the state school Anthony Timothy, with students from 6th grade. It was used as a material for holding the lecture data show, pilot pencils, posters, craft paper and pencil to write, for the students in the knowledge questionnaire on the savanna .

Keywords: Caatinga , education, raise awareness.

INTRODUÇÃO

Segundo Lima (2010), a industrialização e a globalização apesar de sua importância levaram ao consumismo desenfreado provocando o desequilíbrio ambiental e comprometendo a vida na terra com o desmatamento, chuvas ácidas e desertificação, aquecimento global, atmosfera poluída e diminuição das calotas polares. E á medida que os anos passam aumenta a população humana causando graves problemas a natureza e a própria humanidade. Para Araújo & Silva (2004), a superpopulação trouxe a preocupação de como continuar se desenvolvendo com qualidade se os recursos naturais estão se tornando escassos. A partir daí surgem à necessidade de disfrutar do

presente preservando o futuro.

Para enfrentar os impactos causados no meio ambiente pelo consumo exacerbado foi surgindo algumas propostas políticas ambiental como consumo verde, consciente, ético, responsável e sustentabilidade (CONSUMO SUSTENTÁVEL, 2005). De acordo com Costa & Ignácio (2011), a sociedade deve procurar formas mais sustentáveis para garantir seu progresso sem prejudicar o meio ambiente. Conforme o inciso I do art. 3º da Lei nº. 6938, de 31 de agosto de 1981, citado por Farias (2006), "O meio ambiente natural ou físico é constituído pelos recursos naturais, como o solo, a água, o ar, a flora e a fauna, e pela correlação recíproca de cada um destes elementos com os demais".

Desenvolvimento Sustentável conforme citado por Mendes (2011), significa:

"Atender às necessidades da atual geração, sem comprometer a capacidade das futuras gerações em prover suas próprias demandas."

Desta forma a fim de que se alcance a sustentabilidade é necessária à educação ambiental para que as futuras gerações possam também usufruir desses recursos. A Educação Ambiental é um instrumento que pode contribuir na formação de cidadãos críticos e responsáveis, é um processo de aprendizagem, voltada ao exercício da cidadania, que tem como aprendizagem os sistemas educacionais, através das instituições de ensino, e as ações e práticas educativas voltadas à sensibilização, organização, mobilização e participação da coletividade, que envolve não só o comprometimento da escola, mas também da família e da comunidade em geral (CARVALHO, 2006).

"A Educação Ambiental deve ser um exercício para a cidadania, de forma que mobilize toda sociedade e não apenas pequenos grupos, uma vez que, ela deve ser comunitária e não individualista. Assim, é de extrema importância diagnosticar como a Educação Ambiental vem sendo trabalhada e qual a visão que os alunos estão tendo com relação a essa problemática que vivemos, e a escola que tem como pilares básicos a produção e a difusão do conhecimento, tem a responsabilidade de por meio da educação formar cidadãos conscientes de seu papel na sociedade".(MEDEIROS et al.; 2012).

Os vários trabalhos na área de educação ambiental realizados pelo mundo relatam as diversas dificuldades que estão relacionadas aos conceitos de educação ambiental, ecologia e meio ambiente, os quais são influenciados por questões políticas socioculturais e científicas (BOSCHILIA, 2009). Assim para que essas práticas se tornem possível é necessário revoluções tanto científica quanto políticas. De acordo com Sorrentino et al (2005), a transformação social que trata da educação ambiental requer superação das injustiças ambientais, da desigualdade social, da apropriação capitalista e funcionalista da natureza e da humanidade.

"A educação ambiental trata de uma mudança de paradigma que implica tanto uma revolução científica quanto política. As revoluções paradigmáticas, sejam científicas, sejam políticas, são episódios de desenvolvimento não cumulativo nos quais um paradigma antigo é substituído por um novo, incompatível com o anterior. Já as revoluções políticas

decorrem do sentimento que se desenvolve em relação à necessidade de mudança”.
(SORRENTINO et al.; 2005)

A educação ambiental é dever da comunidade como um todo só assim é que se torna possível acreditar na possibilidade da mudança de comportamento e valores formando adultos que acreditem numa nova forma de se relacionar com o mundo e os recursos naturais. Segundo Bassi (2007), as práticas da educação ambiental podem ser apresentadas por vários autores, mas os significados sempre contemplaram o mesmo objetivo a sustentabilidade. Para Fracalanza et al (2005), novas formas de ensino deve procurar modificar práticas tradicionais em práticas que busque soluções para os problemas ambientais mostrando os limites e as possibilidades de mudanças para a melhoria da qualidade de vida.

METODOLOGIA

A atividade prática foi realizada na escola pública estadual Antônio Timóteo, localizada no bairro Alto do Bom Jesus, em Serra Talhada (figura.1). A escola foi construída em um terreno doado pela família do líder político e tabelião Antônio Timóteo de Lima, a escola começou a funcionar em 1964, logo após o Golpe Militar. A primeira diretora foi à professora Iolanda Romão. Logo nos primeiros anos o então Grupo Escolar Antônio Timóteo foi usado pelo Padre Afonso para celebrar as primeiras missas como pároco da comunidade. Após cinco décadas a Escola Antônio Timóteo tornou-se uma referência no quesito educação de qualidade em todo o alto Sertão do Pajeú. A Escola possui um respeitado quadro funcional e uma excelente estrutura física, que atende a estudantes vindos dos Bairros da Borborema e Vila Bela, das comunidades da Malhada, Baixa Renda e DNOCS, além dos Distritos de Água Branca, Santa Rita e Bernardo Viera.

A escola também desenvolve um importante trabalho na área esportiva, na qual já ganhou títulos regionais. Além de implantar projetos sociais que aproximam o estabelecimento de ensino e os moradores do Bom Jesus, um belo exemplo é a Escola Aberta, um projeto que disponibiliza salas de aulas e material apoio para dezenas de adolescentes praticarem atividades culturais e esportivas. A atual equipe gestora é formada pelos professores Gean Charles Vanderlei (Diretor), Lúcia de Fátima Herculano (Diretora Adjunta) e Andréa Sá (Secretária).



Figura 1. Palestrantes na escola Antônio Timóteo, Alto do Bom Jesus, Serra Talhada.

Participaram dessa atividade 31 alunos do 6º. Ano do ensino fundamental. Inicialmente os palestrantes se apresentaram a turma e logo em seguida explicaram como seria a atividade que eles iriam realizar com os alunos (figura 2 A). Após esse momento, foram entregues folhas de papel ofício e lápis grafite para turma, para que registrassem suas impressões sobre a Caatinga (o que é a caatinga, qual o conceito, localização da caatinga, plantas e animais da caatinga, etc.) à medida que as perguntas eram realizadas (figura 2 B). Esse pré-teste teve o intuito de avaliar a percepção inicial dos discentes sobre o tema.

Em um segundo momento, após serem recolhidas as respostas dos alunos (figura 2 C), os palestrantes apresentaram uma aula breve sobre o bioma caatinga, abordando o mesmo conteúdo das perguntas do pré-teste e explicando a importância da conservação de seus recursos naturais, além de abordarem os fatores que ameaçam a biodiversidade desse bioma (figura. 2D).



Figura 2. Procedimento metodológico. A- apresentação dos palestrantes. B- entrega do material para registro das impressões sobre o tema. C- recolhimento do material. D- Palestra sobre a biodiversidade da caatinga

DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Após as devidas apresentações, os alunos se mostraram bastante animados e receptivos para desenvolver a prática pedagógica, respondendo com entusiasmo as perguntas apresentadas.

Percepção ambiental dos alunos

A primeira questão do pré-teste foi sobre o conceito de Caatinga, onde as respostas foram bastante variadas, dentre elas, “um tipo de mato” foi a que obteve maior número de respostas, correspondendo a (25,8%), seguida de “mato muito seco” com (22,5%), “uma planta” e “árvores” com (12,9%) cada uma e as demais “mato seco com vários mandacarus e galhos secos”, “sítio”, “lugar cheio de mato e que tem bichos”, “um lugar aberto que perde as folhas e tem várias pessoas”, “é onde tem animais vivendo e parada de lampião”, “é um mato pareado com a seca” e “é a diversidade de plantas e animais principalmente na região Nordeste onde predomina cactos e mandacaru.” Com (3,2%).

Apenas quando foi perguntado sobre a origem do nome caatinga, todos demonstraram

desconhecimento.

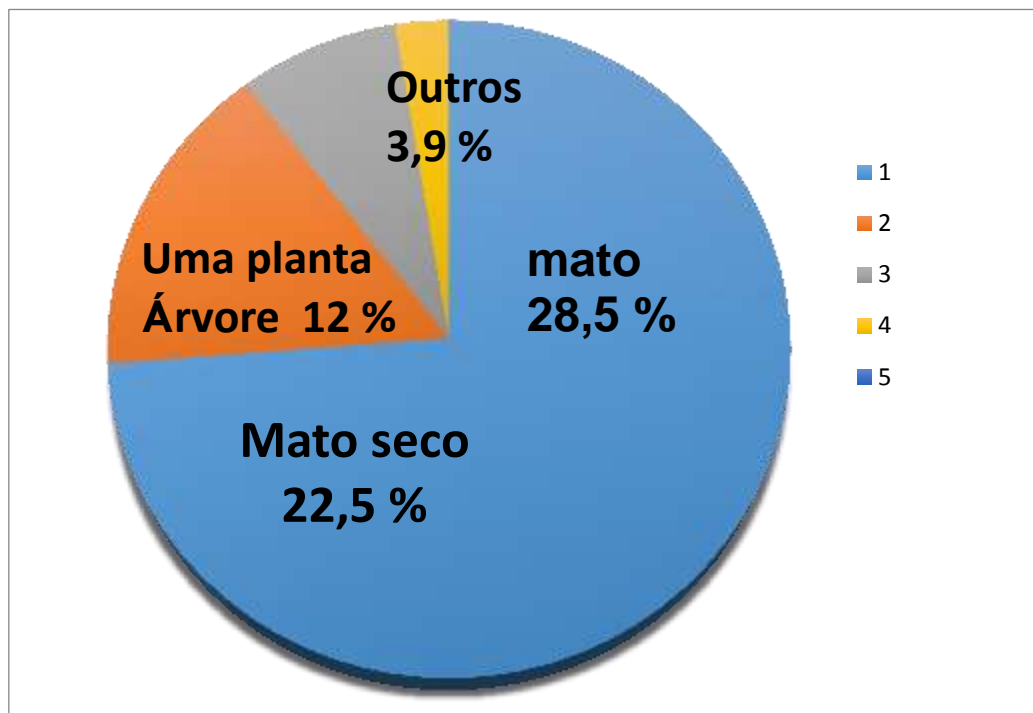


Figura 3. Percepção dos estudantes do 6º. Ano do ensino fundamental da escola Antônio Timóteo, Serra Talhada, sobre o que é caatinga.

A segunda pergunta abordou a localização da caatinga e (97%) respondeu que era no Brasil-Nordeste, e apenas (3%) respondeu “no sítio, no sertão, no Ceará, na Paraíba e Bahia”, mostrando que os discentes tinham uma noção geográfica da localização da caatinga, a qual fora ampliada ao incluir uma pequena parte do norte do estado de Minas Gerais em sua localização, após a explanação dos palestrantes.

Em relação á flora, foi perguntado aos alunos se eles conheciam alguma planta da caatinga, sendo o mandacaru a mais citada com (90,3%) das respostas, seguida da algaroba (19,3%), pião, cajá e umbuzeiro (9,6%), quipá, coroa-de-frade, capim seco e mangueira (3,2%)

De um modo geral, as respostas e relação à flora foram satisfatórias, visto que o mandacaru, o quipá, a coroa-de-frade, o peão e umbuzeiro foram alguns dos vegetais citados, o que demonstrou o conhecimento dos discentes sobre a composição florística da caatinga. Isto se deve possivelmente, pela relação de proximidade com esses vegetais por grande parte dos alunos morarem em sítios, na área rural.

Uma espécie exótica, a algaroba ocupou o 2º. lugar das respostas, o que mostra a sua presença em grande parte da caatinga, e, embora sua introdução tenha sido realizada para fins de produção de lenha e forragem, segundo Almeida e Leão(2009), é comum nessa espécie a formação de densos agrupamentos em áreas abertas (provocando a exclusão de espécies nativas por sombreamento), ou mesmo a invasão de áreas cultivadas e pastagens. Outra espécie exótica, a

mangueira, foi citada em apenas uma resposta.

Ainda em relação às plantas da caatinga, durante e após a apresentação dos slides sobre a flora da caatinga, os alunos teceram comentários sobre o uso de algumas delas, como por exemplo a coroa-de-frade usada para decorar e contra “mau-olhado”, a algaroba para lenha, o mandacaru como forrageira, etc.. configurando o típico conhecimento informal, o qual é passado e vivenciado de geração a geração.

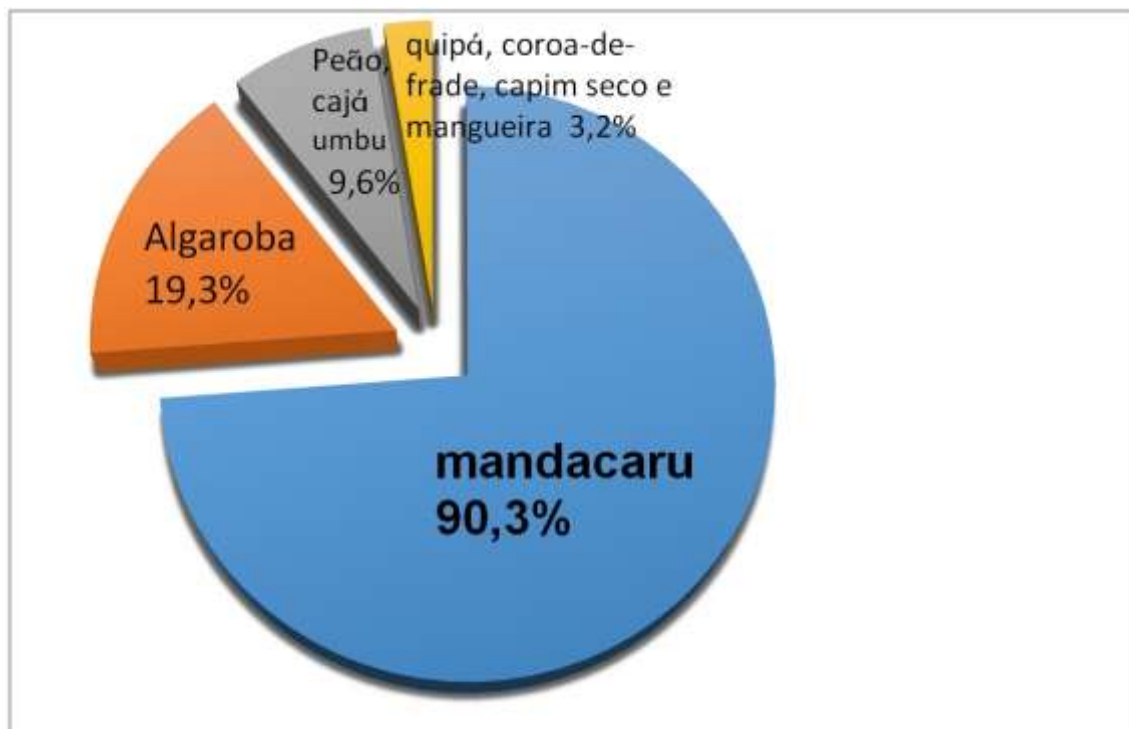


Figura 4. Percepção dos estudantes do 6º. Ano do ensino fundamental da escola Antônio Timóteo, Serra Talhada, sobre a flora da caatinga.

Embora tivessem conhecimento sobre a flora, ao serem questionados se conheciam alguma planta ameaçada de extinção, eles responderam negativamente.

Em relação á fauna da caatinga, foi observado que as respostas foram bastante heterogêneas, no que se refere a animais nativos e exóticos.

É importante ressaltar que ao serem questionados sobre os animais da caatinga, não foi explicitado pelos palestrantes que deveriam ser citados apenas os nativos desse bioma. E, após a aula sobre a caatinga, os alunos também demonstraram conhecimento sobre outros animais (nativos) como o veado catingueiro, carcará e a ararinha-azul, inclusive teceram comentários sobre a ameaça de extinção desta última espécie.

A (tabela 1) mostra a percepção dos alunos em relação á fauna da caatinga. Dentre os mamíferos, o animais com maiores números de citações foram: o jumento, com (54,8%) seguido pela cobra (46,6%), cavalo e égua (45,2% e 38%), preá, iguana e vaca (29%), tatu-peba (22%) sagüi (12,9 %). Embora nessa classe tenham sido incluídas espécies exóticas, foi possível observar

que os discentes tinham conhecimento de algumas espécies nativas.

Tabela1. Lista de animais representantes da fauna da caatinga, citados pelos alunos do 6º. Ano do ensino fundamental da escola Antônio Timóteo, Serra Talhada. (*) animais exóticos.

| Grupo de animais | Pré-teste (número de citações) | (%) de respostas |
|------------------|----------------------------------|----------------------|
| Mamíferos | Preá (9) | 29,1 |
| | Jumento (17) * | 54,8 % |
| | Cavalo e Égua * (14) e (12) | 45,2 % e 38,7% |
| | Cabra, bode e cabrito * (4, 3,4) | 12,9 %; 9,6 %; 12,9% |
| | Vaca e boi * (9 e 5) | 29,1% e 16,12% |
| | Onça (3) | 9,6% |
| | Leão * (1) | 3,22% |
| | Gato do mato (3) | 9,6% |
| | Cachorro * (2) | 6,45% |
| | Sagüi (4) | 12,9 % |
| | Ovelha * (3) | 9,6% |
| | Tatu- peba (7) | 22,5 % |
| | Macaco (1) | 3,22 % |
| Aves | Passarinhos (2) | 6,45 % |
| | Urubu (5) | 16,12 % |
| | Arara (1) | 3,22 % |
| Herpetofauna | Cobra (14) | 46,6% |
| | Camaleão /iguana (13) | 41,9 % |
| | Teju (1) | 3,22 % |
| Artrópodos | Escorpião (1) | 3.22% |

AGRADECIMENTOS

A Autarquia Educacional de Serra Talhada – AESET, pela parceria e imenso apoio no desenvolvimento dessa proposta.

A escola pela disponibilidade e colaboração no desenvolvimento das atividades deste projeto.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARAÚJO, G. C, SIVA, R. P. *Desenvolvimento Sustentável do Meio Ambiente: Estudo no Instituto Souza Cruz*. Anais do 2º Congresso Brasileiro de Extensão Universitária. Belo Horizonte, Setembro, 2004. Disponível em: <<https://www.ufmg.br/congrent/Meio/Meio57.pdf>>. Acesso em: 27 Jan. 2016.

BASSI, I. M. *Educação ambiental – princípios, práticas e a formação dos professores para a*

prática interdisciplinar. Curitiba/PR, 2007.

BOSCHILIA, J. F. *Implementação de programas de educação ambiental nas escolas municipais de Curitiba, Paraná, Brasil*. Universidade de Évora: Mestrado de Políticas de Bem Estar em Perspectiva. 2009.

CARVALHO, T. A. A. *Manual do agente prevencionista*. Programa de Educação Ambiental Compartilhado. 2º edição, Rio Grande do Sul, 2006.

CONSUMO SUSTENTÁVEL: *Manual de educação*. Brasília: Consumers International/ MMA/ MEC/IDEC, 2005. 160 p. Disponível em:<<http://portal.mec.gov.br/dmdocuments/publicacao8.pdf>> Acesso em 26 Jan. 2016.

COSTA, L. A. V, IGNÁCIO, R. P.. Relações de Consumo x Meio Ambiente: Em busca do Desenvolvimento Sustentável. In: *Âmbito Jurídico, Rio Grande, XIV*, n. 95, dez 2011.

FARIAS, T. Q. O conceito jurídico de meio ambiente. In: *Âmbito Jurídico, Rio Grande, IX*, n. 35, dez 2006. Disponível em: <http://www.ambito-juridico.com.br/site/index.php?n_link=revista_artigos_leitura&artigo_id=1546> Acesso em: 27 Out. 2013.

FRACALANZA, H. AMARAL, I. A. MEDIG NETO, J. EBERLIN, T. S. *A educação ambiental no Brasil*. Panorama Inicial da Produção Acadêmica. V ENPEC. Bauru - SP, 2005.

LIMA, A. K. F. G. Consumo e sustentabilidade: em busca de novos paradigmas numa sociedade pós-industrial. *Anais do XIX Encontro Nacional do CONPEDI*. Fortaleza – CE, Junho de 2010.

MEDEIROS, M. C. S; SILVA, J. A. L.; FERREIRA, C. M. A; FREITAS, J. P. Percepção sobre a educação ambiental no ensino fundamental II. In: *Âmbito Jurídico, Rio Grande, XV*, n. 101, jun 2012.

MENDES, T. *Desenvolvimento sustentável*. Pontifícia Universidade Católica de Goiás-PUC Goiás. Pró-Reitoria de Graduação. Departamento de Engenharia. 2011.

SORRENTINO, M. TRAJBER, R. MENDONÇA, P. FERRARO JUNIOR, L. A. *Educação ambiental como política pública*. Educação e Pesquisa, São Paulo, v. 31, n. 2, p. 285-299, maio/ago. 2005.

DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL; GEOGRAFIA E FORMAÇÃO DO GESTOR AMBIENTAL

José Paulo Marsola GARCIA
Professor Associado Departamento de Geociências CCEN/ UFPB
jp.marsola@terra.com.br

RESUMO

O artigo discute as relações entre conhecimento ambiental e a ciência geográfica enfocando o desenvolvimento sustentável, enfocando a natureza da geografia onde a diversidade e complexidades de conhecimentos são inerentes a análise geografia e como poderia contribuir não apenas no conhecimento ambiental, mas na formação de gestores ambientais tanto no tratamento das informações como na divulgação destas informações necessária ao desenvolvimento sustentável.

Palavras-chaves: Desenvolvimento - Sustentável - Gestor – Ambiental – Geografia

ABSTRACT

The article discusses the relationship between environmental knowledge and geographical science focusing on sustainable development, focusing on the nature of the geography where the diversity and complexities of knowledge are inherent to analyze geography and how it could contribute not only in environmental knowledge, but in the training of environmental managers both in the processing of information and the disclosure of such information is necessary for sustainable development

INTRODUÇÃO

Ao abordar a temática do desenvolvimento sustentável, é necessário repensar paradigmas para a reformulação de princípios e metas do crescimento econômico compatibilizando estes princípios e metas com as potencialidades e dinâmica dos sistemas ambientais.

O conceito o desenvolvimento sustentável, geralmente é abordado de forma abrangente e genérica. Deve-se salientar que os sistemas ambientais possuem elevada complexidade. Entretanto, o gerenciamento dos programas e projetos em sustentabilidade-ambiental tem necessidade de ser específico na escolha de limites da atividade econômica. O conhecimento da resiliência à manutenção da sustentabilidade- ambiental deveria ser o guia para os tomadores de decisão, visando à identificação e previsão de momentos críticos.

A perspectiva da análise geográfica - por força de sua própria natureza, é abrangente. Assim, na abordagem geográfica, a pesquisa é ampla e diversa, desde teorias da biodiversidade até dados

sobre datação de carvão, métodos de fitossociologia, técnicas de sensoriamento remoto, mapeamentos de detalhes, botânica, pedologia, mineralogia, climatologia, análise social, econômica urbana, fundiária, etc. Portanto, no método geográfico, o principal objetivo, é agregar e decodificar o conhecimento diverso e complexo, organizá-lo de forma que possa ser utilizado pôr outros a fim de encontrar outras correlações entre a evolução do meio físico, meio biótico e social.

Na Geografia, a construção de conhecimento apresenta-se em grande intensidade, visto a atual dinâmica das transformações pelas quais o mundo passa, com as novas tecnologias, com os novos recortes de espaço e tempo, com a predominância do instantâneo e do simultâneo, com as complexas interações entre as esferas do local e global - afetando profundamente o cotidiano das pessoas, exigindo caminhos teóricos e metodológicos capazes de interpretar e explicar essa realidade extremamente dinâmica.

Este artigo visa de que modo a Geografia pode contribuir no processo de educação no sentido amplo da palavra, na construção de novos paradigmas para que os gestores ambientais, modifiquem as formas de intervenção no meio natural. É notória a falta de parâmetros em estabelecer a amplitude da resiliência e avaliar a sua estabilidade, considerando a sustentabilidade ambiental necessária ao desenvolvimento social e econômico e à qualidade de vida dos diversos grupamentos humanos.

No meio acadêmico sempre será um desafio a produção de conhecimento técnico - científico, que não seja hermético e enclausurado, focar na disseminação do conhecimento, popularizar este saber hermético e fechado é o entrave, buscar a mudança de mentalidade é a meta. Apenas formar indivíduos capazes de dominar informações e o instrumental necessário para o desempenho de suas funções nas áreas ambientais não é suficiente, o que é necessário neste momento, o indivíduo - tomador de decisão ter a capacidade de refletir sobre a sociedade em que vive, de forma coletiva e em longo prazo e inculcar o valor do comprometimento com o bem comum.

Acreditamos que o conhecimento da ciência geográfica tem histórico e métodos de abordagens que, possam contribuir na criação de novos paradigmas ao desenvolvimento sustentável.

HISTÓRICO DA ABORDAGEM AMBIENTAL EM GEOGRAFIA

Ao longo de sua história, o conhecimento geográfico sempre demonstrou preocupação com a diversidade dos elementos componentes da superfície terrestre, procurando descrevê-los e explicá-los. A concepção de se utilizar unidades complexas, como um todo de natureza integrada representando unidades interativas de lugares e regiões não é nova em Geografia. A antiga civilização grega já apresentava conceitos para explicar a sua visão de mundo considerando as

relações consistentes e explicativas entre clima e sociedade, ou entre solos e tipos de comportamento. O uso do termo *paisagem* foi amplamente captado, desde a Idade Média, como expressando, na língua germânica, "uma região de dimensão média, o território onde se desenvolve a vida de pequenas comunidades humanas" (Rougerie e Beroutchachvili, 1999).

Sob a perspectiva científica dos naturalistas, como na obra de Alexandre Von Humboldt, o conceito de paisagem ganha explicitação e surge como entidade específica de estudo. No final do século XIX praticamente encontram-se estabelecidas às bases da *Landschaftskunde*, da ciência da paisagem, considerada principalmente sob uma perspectiva territorial, como expressões espaciais das estruturas realizadas na natureza e pelo jogo de leis cientificamente analisáveis. Os escritos de Humboldt revelaram as relações de coerência entre fenômenos biológicos e físicos da superfície da Terra, onde a palavra chave que recorre de ambos é ZUSAMMENHANG, que literalmente significa "condições de estarem as coisas ligadas entre si; o que pode-ser traduzido pôr contexto. O propósito de Ritter e Humboldt era ver os fenômenos naturais em seus agrupamentos ou contextos, com o objetivo de perceber as relações de causalidade entre eles existentes. Na identificação do ZUSAMMENHANG, assenta indubitavelmente, o princípio fundamental da Geografia (WOOLDRIDGE & GORDONEAST, 1967)

O propósito do método geográfico consiste em ver os fenômenos naturais em seus agrupamentos ou contextos com o objetivo de perceber as relações de causalidade existentes entre eles, que nesta tese se traduz em identificar a "zusammenhang" entre o meio físico e o biótico. A interdisciplinaridade de metodologia no tratamento dos dados é básica no desenvolvimento da pesquisa. Além de utilizar a análise geomorfológica como instrumento de delimitação do meio físico para posteriormente testar a real representatividade na identificação de padrões de distribuição de indicadores de unidades ambientais.

Na França embora não se utilizando explicitamente do termo *paisagem*; as características expressivas dos *pays* e regiões, nos componentes da natureza e nos oriundos das atividades humanas, tornam-se elementos básicos na organização e desenvolvimento dos estudos geográficos, tendo como referencial a obra La Blache (1904) e as inúmeras análises regionais.

A complexidade das paisagens foi apresentada como indicadora da unicidade da Geografia, numa perspectiva coerente integradora para as tendências que procuravam valorizar separadamente as *paisagens naturais* e as *paisagens culturais*. A fim de evitar maiores rupturas e contrabalançar esse contexto, surgiram proposições para que a Geografia considerasse e estudasse o fenômeno global da paisagem como um todo.

Entre elas destacou-se a proposta elaborada por Carl Sauer (1925), no trabalho *The Morphology of Landscape*. Nessa contribuição, o termo *paisagem* é utilizado para estabelecer o

conceito unitário da Geografia, porque a finalidade do trabalho era encontrar para essa disciplina um lugar específico no campo do conhecimento.

Sauer (1925) definiu a *paisagem* como um organismo complexo, feito pela associação específica de formas e apreendida pela análise morfológica. O conteúdo da paisagem é constituído pela "combinação de elementos materiais e de recursos naturais, disponíveis em um lugar, com as obras humanas correspondendo ao uso que deles fizeram os grupos culturais que viveram nesse lugar". Sauer (1925) salientou que se trata de uma interdependência entre esses diversos constituintes, e não de uma simples adição, e que se torna conveniente considerar o papel do tempo, explicitando que "afirmamos que a área (da paisagem) tem uma forma, uma estrutura, um funcionamento e uma posição no sistema, e que ela está sujeita ao desenvolvimento, mudanças, aperfeiçoamento". Dessa maneira, Sauer (1925) considerava a Geografia como sendo uma "fenomenologia das paisagens".

O termo "Ecologia da Paisagem" foi introduzido, pela primeira vez, em 1939 pelo geógrafo alemão Carl Troll (TROLL, 1939). Na década de 30 Troll utilizou fotos aéreas (uma inovação para época) em seus trabalhos, o que ampliou muito suas observações, possibilitando a identificação em diversas partes do mundo a estreita relação entre componentes físicos e o meio biótico. Tansley, em 1939, criou o termo ecossistema, entretanto Troll afirmava que ecossistema não associa este termo à espacialidade (visão horizontal) e à possibilidade de representação cartográfica e, em contrapartida, atribuiu a esta palavra um sentido "econômico através do balanço do fluxo de energia e matéria". TROPMAIR (2000) A partir dessa época, várias escolas da Geografia e Ecociências desenvolveram novos conceitos sobre o termo Paisagem, como nos exemplos de Bertrand (1968). Turner & Gardner (1979) e Zonneveld (1991).

A questão da definição e objeto da Geografia foi apresentada em diversas oportunidades por Christofletti (1983; 1986-1987; 1990; 1993) que teceu considerações salientando que a proposta trabalhada em torno do conceito de *organização espacial*, como sistema funcional e estruturado espacialmente, tornava-se potencialmente a mais adequada, incorporando o conteúdo inserido em todos os demais enunciados, e possibilitando a absorção da abordagem holística e da análise da complexidade emergentes no cenário científico atual, para desenvolver a compreensão da categoria de fenômenos que a individualiza e a diferencia das demais disciplinas.

ORGANIZAÇÃO ESPACIAL E ESCALAS DE ABORDAGENS

Deve-se inicialmente lembrar que o termo *organização* expressa a existência de ordem e entrosamento entre as partes ou elementos componentes de um conjunto. O funcionamento e a interação entre tais elementos são resultantes da ação dos processos, que mantêm a dinâmica e as

relações entre eles. Essa integração resulta num sistema organizado, cujo arranjo e forma são expressos pela estrutura. Se há possibilidade para se distinguir diversos tipos de organização, as de interesse geográfico são as possuidoras da característica espacial.

Para a Geografia, a noção de espaço envolve a presença de extensão, área ou território, usualmente expresso em termos da superfície terrestre. A característica espacial, é a mais relevante para a Geografia, indica que o objeto dessa disciplina deve ter expressão areal, territorial, materializar-se visualmente em panoramas paisagísticos perceptíveis na superfície terrestre. Constitui a sua fisionomia, a sua paisagem, a sua aparência.

A Geografia é a disciplina que estuda as *organizações espaciais*. Englobando a estruturação, o funcionamento e a dinâmica dos elementos físicos, biogeográficos, sociais e econômicos constituem os sistemas espaciais da mais alta complexidade. Sob a perspectiva sistêmica, dois componentes básicos entram em sua estruturação e funcionamento, representados pelas características do sistema ambiental físico e pelas do sistema sócio-econômico. O primeiro constitui o campo de ação da Geografia Física enquanto o segundo corresponde ao da Geografia Humana.

O CONHECIMENTO GEOGRÁFICO PODERIA CONTRIBUIR À FORMAÇÃO DO GESTOR AMBIENTAL

A Geografia, em seu processo de desenvolvimento histórico como área de conhecimento, veio consolidando teoricamente sua posição como uma ciência que busca conhecer e explicar as múltiplas interações entre o natural e o construído. Isso significa dizer que possui um conjunto de interfaces, que se mostra como uma totalidade dinâmica.

Desde início da geografia como ciência a cartografia é utilizada tanto na construção como análise das questões complexas, método este que trabalha com a complexidade tão necessária ao desenvolvimento sustentável. A boa compreensão das relações espaciais é um requisito fundamental ao estudo do meio ambiente. A imagem como recurso de investigação científica tem ganhado dimensões globais na era da informação e internet. A imagem não só como análise de espaços e interação sócio-ambientais. A Imagem como forma de comunicação e linguagem seria o foco, procurando teorizar e aplicar e difundir o seu entendimento como parte essencial do método geográfico, assim o MAPA como imagem é instrumento fundamental da pesquisa geográfica, como difusão básica, no processo de educação da sustentabilidade pelo olhar geográfico

A preocupação com a apresentação dos dados gráficos e dos dados cartográficos em serem acessíveis ao maior número de pessoas dirigiu a pesquisa no sentido de utilizar a semiologia gráfica. O que está acontecendo atualmente no mundo nas questões da representação e apresentação da informação cartográfica é uma grande reformulação.

No Brasil, sente-se ainda a cartografia com regras e normas como se fossem” leis imutáveis”. A cartografia não deve estar indiferente a estas mudanças. A proposta deste artigo é não utilizar certas convenções da cartografia, e sim se preocupar em passar a informação mais acessível possível ao usuário e portanto, atingir seu objetivo principal, tornar-se aplicável

Outra proposta seria criar espaços de ensino e divulgação, do conhecimento geográfico, através da utilização da *FERRAMENTA IMAGEM no SENTIDO AMPLO*, sendo a imagem entendida como: Mapas Temáticos, Cartas Topográficas, Marítimas, Imagens de Radar, Imagens Aerotransportados Termais a Laser, Imagens Orbitais, Fotos aéreas Convencionais e Digitais, Imagens de Alta resolução entre outros. Procurando desenvolver a percepção dos inter-relacionamentos e conexões sensíveis entre processos naturais e intervenção econômica.

Na apresentação dos dados, buscar-se-á simplificar o uso de expressões inerentes à cada disciplina científica e códigos cartográficos. Quando tais expressões forem imprescindíveis, virão acompanhadas de explicação para facilitar o entendimento do público não habituado a esses termos. Acredita-se que esta atitude seja um dos principais caminhos para a aplicabilidade dos conhecimentos produzidos na sustentabilidade ambiental, com há popularização da linguagem e da informação técnica-científica, afim de atingir o usuário final neste caso os gestores ambientais.

PROPOSTAS HÁ FORMAÇÃO DE GESTORES AMBIENTAIS

Os conhecimentos ambientais são complexos, requerem a abordagens tanto multidisciplinar como interdisciplinar. A complexidade exigida em modelos de desenvolvimento sustentável não está apenas na produção do conhecimento, mas acreditamos estar principalmente, na disseminação e aplicação deste saber.

Com objetivo de disseminação e aplicação de diretrizes ambientais em modelos de desenvolvimento, o foco estaria nos atores sociais: públicos e privados que, vão do meio acadêmico aos órgãos de mídia, perpassando por gestores públicos ao cidadão comum interessado no tema ambiental. Trabalhar estes objetivos, não deixa de ser, ainda hoje um novo paradigma.

A proposta de atuação seria a contribuição na formação de novas visões de mundo, que são a base das tomadas de decisão que, muitas vezes, é entendido também como “mentalidade” desses atores sociais - que possuem o poder real de decisão na sociedade brasileira.

A formação do gestor ambiental abrangem atividades teóricas e práticas que envolvem a complexidade inerente do conhecimento geográfico o que acreditamos dever estimular à criatividade, a iniciativa, a solução de problemas, além de suscitar as seguintes competências e habilidades àqueles que pretendem atuar na Gestão Ambiental pública ou privada:

- ter liderança na gestão de órgãos e empresas públicas, organizações sociais, fundações,

organizações ambientalistas não governamentais, departamentos e setores diversos, onde terá, certamente, subordinado para o completo e complexo exercício de gestão, devendo, portanto, estar apto para tomar decisões, reconhecer o valor dos recursos naturais e humanos e exercer supervisão e controle;

- ser capaz de planejar e programar ações, estabelecendo diferencial em um sistema próprio de trabalho;
- implantar e acompanhar sistemas de gestão ambiental;
- elaborar projetos de proteção ambiental com promoção social e ambiental;
- integrar fontes de recursos econômicos com as possibilidades de utilização;
- compreender os inovadores modelos de gestão ambiental;
- utilizar-se das inovações tecnológicas da informática e de acesso à Internet, com eficiência e eficácia no processo de organização e gestão;
- comunicar-se e expressar-se de forma correta e acessível em documentos oficiais e específicos;
- desenvolver o processo de gestão baseado no paradigma do desenvolvimento sustentável em que a prática seja competente tecnicamente e mais relevante ambiental e socialmente;

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BLACHE, P. V. de La, *Tableau de la Géographie de la France*. Paris, 1904 (Reedição publicada em Paris, La Table Ronde, 1994).

CHRISTOFOLLETI, A, *Definição e objeto da Geografia*. Geografia, 8 (15-16): 1-28, 1983.

CHRISTOFOLLETI, A, *Significância da teoria de sistemas em Geografia Física*. Boletim de Geografia Teórica, 16-17 (31-34): 119-128, 1986-1987.

CHRISTOFOLLETI, A., *A aplicação da abordagem em sistemas na Geografia Física*.

Revista Brasileira de Geografia, 52 (2): 21-35, 1990. CHRISTOFOLETII, A., *Questões ligadas à pesquisa e ao ensino em Geografia Física*. Anais V SIMPÓSIO DE GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA, p. 21-29, São Paulo, 1993b.

PENTEADO ORELLANA, M.M. 1981. *A Geomorfologia no Contexto Social*. Geografia e Planejamento, São Paulo, 34.

ROUGERIE, G.; BEROUCHATCHVILI, N., *Géosystemes et paysages: bilan et méthodes*. Paris, Armand Colin, 1991.

- SAUER, C. O., The morphology of landscape. Publications in Geography n. 2, p. 19-53. Berkeley, University of Calif6mia, 1925.
- TANSLEY, A G., *The use and abuse of vegetational concepts and terms*. Ecology,16:284-307, 1935.
- TROLL, C., *Luftbildplan und 6kologische Bodenforschung*. Zeitschrift der Gesellschaft fur Erdkunde zu Berlin. 1939: 241-298, 1939.
- TROLL, c., *Landscape ecology (geoecology) and biogeoecology -a terminological study*. Geoforum, 8 (1): 43-46, 1971.
- TROPPMAIR, H. Ecologia Da Paisagem: Uma Retrospectiva. In: *I F6rum de Debates Ecologia da Paisagem e Planejamento Ambiental* Horto Florestal Navarro de Andrade e Instituto Bioci6ncias / UNESP - Rio Claro - SP – Brasil, Org SEB / CEA , 2000. In : [http:// www.seb-ecologia.org.br/forum/art24.htm](http://www.seb-ecologia.org.br/forum/art24.htm) ; acesso 14 / 06/ 2010.
- TURNER, B. L, *The Earth as Transformed by Human Action*. Carnbridge, Cambridge University Press, 1990.
- WOOLDRIGGE, S.W. & GORDON EAST, W.. *Esp6rito e Prop6sitos da Geografia*. 2° ed. Rio de Janeiro, Zahar Editores, p. 189. 1967

Biogeografia e Biodiversidade

IMPORTÂNCIA DA VEGETAÇÃO NO CICLO HIDROLÓGICO

Bárbara Lima do SACRAMENTO
Mestranda em Solos e Qualidade de Ecossistemas - UFRB
barbaralimads@gmail.com

Silvany Cardim MOURA
Mestranda em Solos e Qualidade de Ecossistemas - UFRB
silvany_cardim@hotmail.com

André Dias de AZEVEDO NETO
Professor Associado - UFRB
andre@ufrb.edu.br

RESUMO

A ocupação antrópica junto aos mananciais hídricos ocasiona mudanças constantes do uso do solo e o impacto sobre este. O funcionamento hidrológico em um espaço territorial pode vir a ser modificado pela introdução de espécies inadequadas ou remoção da cobertura vegetal que interfere no abastecimento do lençol freático, na rapidez e volume de chegada da água aos rios e também na quantidade que retorna para a atmosfera através da transpiração pelas folhas. A cobertura vegetal também contribui para o equilíbrio do clima e da própria atmosfera e previne a erosão provocada pela ação mecânica da água sobre o solo. Dessa forma, a interferência da vegetação no ciclo hidrológico de uma bacia hidrográfica é indiscutível.

Palavras chave: interceptação, hidrologia, desmatamento.

ABSTRACT

The human occupation along the waterways causes constant changes of land use and the impact on this. The hydrological functioning in a territorial space might be modified by the introduction of inappropriate species or removal of the vegetation that interferes with the supply of the water table, the speed and volume of water arrival into rivers, and on the amount that returns to the atmosphere through transpiration by leaves. The vegetation also contributes to the climate balance and the very atmosphere and prevents erosion caused by the mechanical action of water on the ground. Thus, the interference of vegetation in the hydrological cycle of a river basin is indisputable.

Keywords: interception, hydrology, deforestation.

1. INTRODUÇÃO

A vegetação desempenha um papel muito importante na captação e distribuição de água da chuva nas bacias hidrográficas, no processo de suprimento de água para a recarga dos aquíferos, assim como na regulação do escoamento de água das bacias (ARCOVA et al., 2003).

A floresta interfere no ciclo hidrológico já no recebimento da chuva pelas copas das árvores,

quando se dá o primeiro fracionamento da água, onde uma parte é temporariamente retida pela massa vegetal e em seguida evaporada para a atmosfera, processo denominado de interceptação, enquanto o restante alcança o piso florestal como gotejamento ou precipitação interna e como fluxo que escoar pelo tronco das árvores, a soma desses fluxos hídricos que penetram no dossel da floresta, denominada de precipitação efetiva é responsável pela água do solo, pela absorção através das raízes, pela transpiração das plantas e pela alimentação dos rios, já a água evaporada das superfícies das folhas e dos ramos das copas contribui para a evapotranspiração (LEOPOLDO e CONTE, 1985).

A quantidade de água que a floresta devolve para a atmosfera pode representar uma grande diferença na produção de água pela bacia. Segundo Studart (2003), cerca de 70% da quantidade da água precipitada sobre a superfície terrestre retorna à atmosfera pelos efeitos da transpiração, interceptação e evaporação direta da água do solo. A interceptação pela copa tem importante papel, pois pode representar grande quantidade de água que retorna para a atmosfera durante a ocorrência de uma chuva (CARDOSO et al., 2006).

O balanço hídrico envolve a quantificação dos componentes do sistema, visando ao melhor entendimento do seu comportamento e baseia-se no princípio de conservação de massa, sendo analisado pelos insumos de entradas e pelas saídas de água do sistema (TUCCI, 2000). As possíveis entradas de água no sistema incluem precipitação, orvalho, precipitação oculta e ascensão capilar, enquanto as possíveis saídas incluem evapotranspiração, escoamento superficial, escoamento subsuperficial e escoamento-base (PACHECO, 2012).

2. O CICLO HIDROLÓGICO NA FLORESTA

O ciclo hidrológico trata-se do movimento da água no meio físico. Dentro desse ciclo, a água pode estar no estado sólido, líquido ou gasoso distribuindo-se tanto na subsuperfície e superfície da Terra como na atmosfera. Portanto, a água está em constante circulação, passando de um meio a outro e de um estado físico a outro, sempre mantendo o equilíbrio, sem ganhos ou perdas de massa no sistema (LIMA, 1986). Fazem parte do ciclo hidrológico os seguintes processos: evaporação, transpiração, precipitação, escoamento superficial, infiltração e escoamento subterrâneo. A cobertura vegetal pode interferir em todos esses processos, iniciando-se com a interceptação da chuva até a evapotranspiração (OLIVEIRA et al., 2008).

A floresta de forma temporal e espacial representada pelo solo e os vegetais, segundo Tucci e Clarke (1997), está em contato físico e dinâmico por uma interface contínua de fluxos com a atmosfera sob o conceito do potencial hídrico, a água se movimenta do maior potencial em direção ao menor em uma situação de gradiente, através não só da transpiração, mas também pela água retida no dossel que é evaporada e contribui com a evapotranspiração.

Caindo sobre uma superfície coberta com vegetação, parte da chuva fica retida nas folhas. Esse fenômeno é chamado de interceptação. A interceptação da chuva pela planta está ligada a capacidade que a biomassa vegetal possui em reter temporariamente a água da chuva, sendo em seguida evaporada para a atmosfera, contribuindo assim, para a infiltração da água no solo e reduzindo o escoamento superficial. Essa interceptação varia de acordo com as características da precipitação e condições climáticas; aspectos morfológicos; densidade da vegetação e época do ano (TUCCI, 2009).

Quando as folhas não são mais capazes de armazenar água, e a chuva permanecer, ocorre o gotejamento. De toda água que chega ao solo, seja por gotejamento ou escoamento do tronco, uma parte tem escoamento superficial, chegando de alguma forma aos cursos d'água ou aos reservatórios de superfície e a outra parte sofre armazenamento temporário por infiltração no solo, podendo ser liberada para a atmosfera através da evapotranspiração, manter-se como água no solo por mais algum tempo ou percolar como água subterrânea (SANTOS, 2007).

Se a água armazenada no solo não for evapotranspirada, esta termina por escoar da floresta paulatinamente, compondo o chamado deflúvio, que alimenta os mananciais hídricos e possibilita os seus usos múltiplos. A interceptação da água em uma mata garante a formação de novas massas atmosféricas úmidas, enquanto a precipitação interna, através dos pingos de água que atravessam a copa e o escoamento pelo tronco, atingem o solo e o seu folheto (OLIVEIRA et al., 2008). O ciclo hidrológico é totalmente alterado pelo uso do solo, como desmatamento e estabelecimento de manejos agrícolas inadequados, que influenciam de maneira significativa o escoamento superficial e a infiltração (BORGES et al., 2012).

O regime hídrico da floresta depende da quantidade e intensidade de chuva que precipita e com exceção da precipitação, os demais processos são influenciados pela densidade de plantas, pelo tipo de solo, pelo comportamento fisiológico da planta e pela estrutura e arquitetura do dossel (ALMEIDA e SOARES, 2003).

A cobertura florestal influencia no ciclo hidrológico provocando o retardo da movimentação da água em direção aos cursos d'água, através dos processos de interceptação, absorção, transpiração e percolação, além disso, esses processos diminuem a intensidade de chuva que chega ao solo (OLIVEIRA JUNIOR e DIAS, 2005). Segundo Lima e Nicolielo (1983), essas alterações trazem consequências na dinâmica do deflúvio que atinge a rede hidrológica do local e no mecanismo de infiltração que alimente o lençol freático.

Esse efeito regulador das florestas através da interceptação influencia a quantidade e a intensidade da água que será liberada pelo ecossistema. Esse controle reduz a variação da vazão ao longo do ano e retarda os picos de cheia (OLIVEIRA JUNIOR e DIAS, 2005). As quantidades de

água envolvidas na precipitação interna, no escoamento pelo tronco e na interceptação são variáveis e dependem de fatores relacionados tanto com a vegetação quanto com as condições climáticas nas quais a floresta está inserida (SANTOS, 2007).

2.1. Interceptação da chuva pelas plantas

A interceptação é o processo pelo qual a água da chuva é temporariamente retida pelas copas das árvores, sendo subseqüentemente redistribuída em: água que goteja ao solo; água que escoar pelo tronco e água que volta à atmosfera por evaporação direta (PACHECO, 2012). A capacidade de interceptação da chuva pelas plantas depende das características da precipitação (intensidade, duração e volume), das condições climáticas (o vento diminui a interceptação), da época do ano (no outono a capacidade é praticamente nula em árvores de folhas caducas) da própria cobertura vegetal (folhas maiores possuem maior capacidade de interceptação, densidade da copa, temperaturas das folhas no momento da precipitação, disposição e arquitetura de ramos, forma do tronco) e nível de exploração da floresta (ARCOVA et al., 2003).

Estes aspectos todos, operam conjuntamente, para a produção de tensão superficial entre a superfície foliar e a água presente nesta superfície. Em função desta tensão superficial a água tende a ficar retida ao longo da folha, até que seja atingido o equilíbrio entre a tensão superficial e a gravidade, a partir do qual a água começa a gotejar (SANTOS, 2007). Há uma maior importância da interceptação no balanço hídrico de uma bacia onde predominam chuvas de baixa intensidade, nesses casos a evaporação da água interceptada ocorre durante o próprio evento chuvoso. As perdas por interceptação de acordo com o tipo de vegetação são de 5 a 10% da precipitação anual em prados e cerca de 25% nos bosques (BORGES et al., 2012).

A interceptação influencia as taxas de evaporação, infiltração e escoamento superficial de uma bacia, importantes para a qualidade da água, erosão, disponibilidade de água no solo e recarga de aquíferos. Desse modo, o abastecimento das águas é favorecido e a variação de vazão ao longo do ano, reduzida, além do retardamento dos picos de cheia (PACHECO, 2012). Ferreira et al., (2005), estudando a interceptação em florestas de terra firme na Amazônia Central, observaram diferenças entre a interceptação em uma floresta natural perturbada por exploração de madeira sob as técnicas de manejo e outra floresta intocada e notou que ocorreu uma menor interceptação e menor evapotranspiração na floresta perturbada.

2.2. Evapotranspiração

É o processo físico de conversão da água no estado líquido em vapor. Para ocorrer é necessário que exista um gradiente de pressão de vapor entre a superfície evaporante, que é altamente sensível à variação da temperatura e ao ar, cessando quando a umidade relativa do ar

chega a 100% (DIAS, 2013). A presença da cobertura vegetal protege a superfície do solo dos efeitos da radiação solar e do vento e aumenta a superfície ativa, reduzindo dessa forma, a evaporação direta pelo piso florestal (ARCOVA et al., 2003). No caso das áreas florestadas, a evaporação da água do solo ocorre pelo processo da transpiração. A evaporação direta da água do solo causa um secamento intenso, dependendo da textura do solo e, com as condições climáticas adequadas, passa a agir como barreira artificial ao secamento das camadas mais profundas (SANTOS, 2007).

A evapotranspiração, que pode ser considerada como a perda da água na bacia hidrográfica, consiste em duas componentes: processo de interceptação e transpiração (DIAS, 2013). Cardoso et al. (2006), afirmam que a quantidade de água que a floresta devolve para a atmosfera pode representar uma grande diferença na produção de água pela bacia.

2.3. Precipitação interna

É a chuva que atinge o piso florestal, incluindo gotas que passam diretamente pelos espaços existentes entre as copas das árvores. Vallejo (1982), demonstrou que, na Floresta da Tijuca, ocorre grande variação pontual do atravessamento de chuvas individuais pelas copas arbóreas, durante o ano. Ele observou pontos no interior da floresta com pluviosidade superior aos valores da precipitação acima das copas. Tal fato é em função da umidade antecedente e da composição e estrutura da vegetação (ARCOVA et al., 2003). Enquanto o maior adensamento de vegetação ou um aumento na demanda de água pela vegetação propicia menores quantidades de chuvas atravessadas, alguns aspectos fisionômicos da vegetação propiciam o aumento na concentração pontual de chuvas no interior de uma floresta; as bromélias, por exemplo, acumulam água no interior de sua folhagem e, ao transbordar, alimentam um fluxo contínuo de água que atinge diretamente o solo; os galhos superpostos podem incrementar gotejamento frequente durante as chuvas (SANTOS, 2007).

2.4. Escoamento pelo tronco

Representa uma pequena parte da precipitação total (1 a 15%) e em muitos casos está dentro da faixa de erros de amostragem dos outros compartimentos (TUCCI, 2004). O escoamento da árvore depende do volume precipitado que chega de uma única vez no dossel da floresta e para certa quantidade, depende também da rugosidade da casca, da diversidade das espécies e da composição etária da floresta. Navar (1993), estudou árvores no semiárido do México e concluiu que a folha e a posição do ramo também explicam a variação do escoamento pelo tronco até mesmo dentro de um espécie. Oliveira Junior e Dias (2005) observaram um valor de escoamento pelo tronco de 1,7% da precipitação total em uma floresta secundário da Mata Atlântica, que apesar de ter sido considerado de menor monta, foi classificado como importante, pois a quantidade e a baixa

velocidade da água que chega ao solo através do tronco facilita a infiltração no solo.

2.5. Infiltração no solo

Trata-se da “entrada” de água no solo e ocorre mais facilmente sob condições de cobertura florestal natural e não explorada. Nestas condições raramente ocorre a formação de escoamento superficial, a não ser em locais afetados pelas atividades relacionadas com a exploração da floresta (SANTOS, 2007). A serapilheira (piso florestal) constitui-se em uma das condições principais para a manutenção da infiltração. A intensidade da chuva registrada sob floresta de latifoliadas mistas é muito similar a intensidade da chuva registrada em terreno aberto. Desta forma, o efeito de proteção do solo contra o impacto das gotas de chuva é fornecido mais pelo piso florestal do que pelas copas das árvores (TRIMBLE et al., 1997).

A compactação do solo reduz sua porosidade total, sendo que esta redução afeta principalmente a porosidade não-capilar, sendo esta compactação uma das razões pelas quais áreas cultivadas apresentam menor infiltração em relação as áreas adjacentes florestadas, além disso qualquer atividade relacionada com o preparo do solo, como o corte e a retirada da madeira constituem as causas principais de alteração da infiltração (LIMA, 1986).

3. IMPORTÂNCIA DA FLORESTA NO CICLO HIDROLÓGICO

Até pouco tempo achava-se que a floresta contribuía para o aumento da precipitação local através da reciclagem das chuvas pelo processo de evapotranspiração e que bacias florestadas produzem mais água do que bacias com outro tipo de cobertura vegetal, devido às médias de precipitação serem maiores em áreas florestadas do que em áreas abertas. Porém o que de fato acontece, é que na bacia com total cobertura florestal há uma menor produção de água, mas os fluxos nesses locais são mais estáveis e sustentáveis do que em outros locais (OLIVEIRA et al., 2008).

Hursh (1948), verificou que a precipitação média em área florestal foi cerca de 25% maior que em áreas devastadas, ele constatou também que tal fato é devido ao efeito da diferença de temperatura e das correntes de convecção, ao invés de ser consequência direta da maior transpiração pela floresta, pois a evaporação local não controla a precipitação neste mesmo local, nem tampouco se correlaciona com o padrão de distribuição das chuvas na Terra.

De acordo com Hewlett e Hibbert (1967), a supressão total da floresta aumenta o deflúvio anual da bacia numa taxa média de cerca de 150 mm durante o primeiro ano após o corte da floresta (variando de 34 a 450 mm). Baseado nesses valores e na área florestada do mundo (cerca de 4 bilhões de ha), com o corte raso de todas essas áreas, o fornecimento de vapor d'água para a atmosfera seria cerca de $6 \times 10^{12} \text{ m}^3$. Se comparado com o volume de precipitação média anual para o

planeta ($4,9 \times 10^{14} \text{ m}^3$), a redução estimada na precipitação média anual global seria de apenas 1,3%.

Sendo assim, a floresta desempenha importante papel na distribuição de energia e água na superfície, influenciando nos processos de interceptação, infiltração, escoamento superficial e erosão. Nas florestas tropicais de 75 a 96% da precipitação é transformada em precipitação interna, de 1 a 2% é convertida em escoamento pelo tronco e de 4,5 a 24% é interceptada pelas copas das árvores (BRUIJNZEEL, 1990). A cobertura florestal melhora os processos de infiltração, percolação e armazenamento da água, constituindo importante fonte de abastecimento de água para aquíferos, além de diminuir o escoamento superficial e conseqüentemente o processo erosivo (LIMA, 1986).

Em locais onde o lençol freático é superficial a cobertura florestal provoca, pela evapotranspiração, um rebaixamento do lençol freático, podendo este voltar a subir com o corte dessa vegetação. Em regiões montanhosas a presença da floresta é necessária para manter as taxas ótimas de infiltração e alimentação do lençol freático, pois a drenagem mais eficiente da água subsuperficial, limita o armazenamento da água subterrânea nesses locais (OLIVEIRA et al., 2008). Segundo Cheng et al., (2002), o papel da floresta na conservação dos recursos hídricos se deve a influência que esta exerce sobre diferentes processos hidrológicos. Sendo que os principais são:

3.1. Atenuação dos picos de vazão

Apenas parte da bacia contribui para o escoamento direto das águas de uma chuva, sobretudo se esta for coberta por floresta. No primeiro momento a floresta é capaz de retardar o escoamento, atenuando os picos de vazão. Após as chuvas, a água é liberada gradativamente, amenizando as baixas vazões no período de estiagem (CHENG et al., 2002). Assim, a recuperação da vegetação contribui para o aumento da capacidade de armazenamento da água na microbacia, o que eleva o nível de vazão no período de estiagem, se comparada com a que seria gerada na situação de uma área desmatada. Analogamente, atenua o pico de cheia na estação chuvosa (ARCOVA et al., 2003).

3.2. Melhora a qualidade da água

A mata ciliar filtra superficialmente os sedimentos e pode reter por absorção, nutrientes e alguns poluentes, vindos por transporte em solução durante o escoamento superficial, além remover fósforo e nitratos, principalmente devido às transformações bioquímicas por ação de bactérias desnitrificadoras presentes nas condições aeróbicas de áreas saturadas da zona ripária (MOLDAN e CERNY, 1992).

3.3. Acelera a ciclagem de nutrientes

Em florestas tropicais geralmente é rápida a ciclagem de nutrientes, devido às altas velocidades de decomposição e dos fluxos de água no sistema (PAGANO e DURIGAN, 2000). A disponibilidade de nutrientes é um processo dinâmico e, numa bacia hidrográfica, as perdas excessivas de nutrientes por lixiviação e por erosão podem influenciar não apenas a produtividade da área, como também a qualidade da água produzida pela bacia (CHENG et al., 2002). Os nutrientes que estão retidos temporariamente na biomassa são, à medida que as folhas e outras partes das plantas caem ao solo, incorporados à serapilheira, a qual, pela decomposição, libera os nutrientes para o solo, que permanecem na solução do solo ou são adsorvidos à superfície dos colóides (LIMA e GUEDES-BRUNI, 1997).

Alguns processos de transferência desses nutrientes são exclusivos de matas ciliares. O primeiro é a entrada de sedimentos a partir das áreas adjacentes, transportados pelas águas das chuvas ou do rio, sendo retidos pela faixa florestal que atua como filtro; o segundo consiste na entrada de nutrientes através do fluxo lateral do lençol freático, transportando-os das partes mais elevadas para a faixa ciliar e a terceira é a perda de nutrientes com o arrastamento da serapilheira pela água dos rios em áreas inundáveis. E para fechar o ciclo, a saída de nutrientes de uma bacia hidrográfica ocorre, principalmente, pelo deflúvio (PAGANO e DURINGAN, 2000).

3.4. Proteção dos corpos hídricos

A mata ciliar abastece continuamente o rio ou o reservatório com material orgânico, de forma direta (com as folhas e frutos que caem na água), ou indireta (com o carreamento de solutos orgânicos, de origem local). Além de suas raízes desempenharem papel na estabilização das margens desses corpos d'água e sua copa que atenua a radiação solar incidente. Dessa forma garante alimento e nutrientes para a biota aquática, bem como assegura a estabilidade da temperatura do corpo hídrico (PAGANO e DURINGAN, 2000).

3.5. Geração de Serviços Ambientais

Além dessas contribuições hidrológicas, as florestas propiciam conservação da biodiversidade, alternativas econômicas de exploração sustentável da biota, educação e pesquisa científica, desfrute de belezas cênicas, turismo e lazer, e até contribuição para a redução do efeito estufa, através da captura do carbono atmosférico (KOBAYAMA, 2000). A cobertura florestal não é importante apenas pelo que representa em si, como instância de biodiversidade e contribuinte para o equilíbrio dos processos hidrológicos e biogeoquímicos, mas por evitar, com a sua presença, a ocupação dos espaços por atividades que gerem poluição, como a urbanização, a instalação de indústrias e a prática de uma agricultura sem o adequado manejo do solo (CHENG et al., 2002).

4. IMPACTOS DO DESMATAMENTO NO CICLO HIDROLÓGICO

O desmatamento vem crescendo a cada dia em todo o mundo. Estimativas indicam que a América Latina desmatou mais de 37% da floresta nativa, a África, mais de 50%, no Brasil a Amazônia já perdeu mais de 10% de sua floresta e a Mata Atlântica tem sido o ambiente mais ameaçado de todos restando somente cerca de 6% de sua cobertura (LIMA e GUEDES-BRUNI, 1997). O desmatamento pode modificar o ciclo hidrológico, tanto na superfície quanto na atmosfera.

Os ecossistemas florestais desempenham inúmeras funções no ambiente: mitigação do clima (temperatura e umidade); diminuição do pico do hidrograma (redução de enchentes e recarga para os rios); controle de erosão; melhoramento da qualidade da água no solo e no rio; atenuação da poluição atmosférica; fornecimento do oxigênio e absorção do gás carbônico; prevenção contra ação do vento e ruídos; recreação e educação; produção de biomassa e fornecimento de energia. Essas funções atuam simultaneamente, sendo a maioria baseada na atividade biológica da própria floresta (KOBAYAMA, 2000).

Quando florestas tropicais são desmatadas para serem substituídas por pastagens, ocorre a redução da evapotranspiração e a compactação da camada do solo mais próximo à superfície. O rebanho, ao caminhar sobre o pasto, deixa a superfície do solo menos permeável à água. Isso diminui a infiltração e aumenta o escoamento superficial, o que favorece a ocorrência de enchentes durante chuvas intensas e reduz a vazão de base nas estiagens (TUCCI e CLARKE, 1997).

Além disso, o desmatamento causa: alteração na qualidade da água, através do aumento da turbidez, da eutrofização e do assoreamento dos corpos hídricos; mudanças micro e mesoclimáticas, esta última quando em grandes extensões de florestas e poluição hídrica, em função da substituição da floresta por ocupação, em geral inadequada, com atividades agropastoris, urbanas e industriais (KOBAYAMA, 2000).

5. INFLUÊNCIA DA CONSERVAÇÃO DA FLORESTA NA GESTÃO DAS ÁGUAS

Está claro que a presença ou ausência de cobertura florestal em uma bacia hidrográfica influencia tanto na qualidade quanto na quantidade da água. Da mesma forma, as formas de uso do solo são determinantes para a conservação dos mananciais hídricos. Desta forma, para que a gestão ambiental de uma bacia hidrográfica seja eficiente, esta deve contemplar a qualidade e o gerenciamento da oferta e da demanda dos outros recursos naturais, como o solo, o ar, a fauna, a flora e a energia (LANNA, 1995).

A conservação integrada dos recursos hídricos e florestais em uma bacia hidrográfica pode se dar de diferentes maneiras e com diferentes práticas, como a preservação e recuperação natural de florestas nativas que protejam mananciais hídricos de superfície ou subterrâneos; o

reflorestamento de áreas de cabeceiras de drenagem e de nascentes; o reflorestamento de áreas de mata ciliar ao longo dos cursos d'água e no entorno de reservatórios e o manejo e práticas de conservação do solo em microbacias hidrográficas (protegendo a área contra o fogo e o gado, evitar as ervas daninhas e realizar plantio seletivo) (LIMA, 1986).

O reflorestamento das matas ciliares constitui um dos fatores que, segundo Simões (2001), compõe o manejo adequado de uma bacia para garantir a quantidade e qualidade da água. A maior largura das matas ciliares nos cursos d'água ampliaria a eficiência em reter o escoamento e reduzir o pico do escoamento superficial para os rios, além de atender parte do aumento da área florestada para equilibrar a retenção da água destinada à infiltração. Esse mesmo autor sugere uma faixa de 100 metros de largura de mata ciliar aos cursos d'água, mantendo uma faixa de 30 metros como área de preservação permanente (APP) e os outros 70 metros como área de Reserva Legal.

Em locais onde ocorre atividade pecuária com pastagens, é indispensável à utilização de corretas práticas conservacionistas, sobretudo o terraceamento em terrenos declivosos e a rotação do pastoreio, para evitar erosão do solo. Na agricultura, uma maior atenção deve ser dada às culturas anuais, em função da ocorrência de revolvimento do solo e da sua exposição periódica às intempéries climáticas. Para reduzir a erosão e aumentar a infiltração da água no solo, é conveniente a rotação de cultura, a adubação verde, a cobertura morta, além do plantio direto e em curvas de nível (TUCCI e CLARKE, 1997).

Assim, os cuidados com o ciclo da água e a conservação do solo em uma bacia hidrográfica precisam ocorrer tanto nas áreas onde os ecossistemas florestais e aquáticos devem ser protegidos, quanto nas atividades agropastoris, que normalmente ocupam a maior parte das áreas e estabelecem forte relação com os processos hídricos e sedimentológicos da bacia (LIMA, 1986).

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presente revisão possibilitou verificar que a presença ou não da vegetação tem grande influência na distribuição da água em um manancial. A floresta em si não apresenta contribuições significativas quanto ao volume de precipitação de um dado local, porém quando se trata dos efeitos da floresta sobre outros aspectos, como regulação do microclima e preservação do solo, esta, se torna imprescindível. A cobertura vegetal viva (floresta) e morta (serapilheira) protege o solo, auxiliando no manejo de bacias hidrográficas, para produção de água de boa qualidade. Desta forma, a interface entre solo-vegetação-atmosfera tem uma forte influência no ciclo hidrológico e que associados aos processos naturais, já complexos, também existe a ação antrópica que age modificando os processos naturais.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALMEIDA, A.C.; SOARES, J.V. Comparação entre uso de água em plantações de *Eucalyptus grandis* e floresta ombrófila densa (Mata Atlântica) na costa leste do Brasil. *Revista Árvore*, v.27, n.2, p.159-170, 2003.
- ARCOVA, F.C.S.; CICCIO, V.; ROCHA, P.A.B. Precipitação efetiva e interceptação das chuvas por floresta de mata atlântica em uma microbacia experimental em Cunha, São Paulo. *Revista Árvore*, v.27, n.2, p.257-262, 2003.
- BORGES, M.J.; PISSARRA, T.C.T.; VALERI, S.V.; OKUMURA, E.M. Reflorestamento compensatório com vistas à retenção de água no solo da bacia hidrográfica do Córrego Palmital, Jaboticabal, SP. *Scientia Forestalis*, n.69, p.93-103, 2005.
- BORGES, S.B; OLIVEIRA, M.; BAUMHARDT, E.; PAIXÃO, C.P.P; JESUS, A.G. Precipitação e interceptação em uma floresta ombrófila aberta na Amazônia ocidental. *Revista Brasileira de Ciências da Amazônia*, v.1, n.1, 2012.
- BRUIJNZEEL, L.A. The hydrological cycle in moist tropical forest. In: *BRUIJNZEEL, L.A. Hydrology of moist tropical forests and effects of conversion: a state of knowledge review*. Amsterdam: IAHS, p.5-38, 1990.
- CALASANS, N. A. R; LEVY, M. C. T; MOREAU, M. Inter-relações entre clima e vazão. In: *CONCEITOS DE BACIAS HIDROGRÁFICAS: TEORIAS E APLICAÇÕES*. Editores: A. Schiavetti, A. F. M. Camargo. Ilhéus: Editus, p. 67-90, 2002.
- CARDOSO, C.A.; DIAS, H.C.T.; MARTINS, S.V.; SOARES, C.P.B. Caracterização hidroambiental da bacia hidrográfica do Rio Debossan, Nova Friburgo, RJ. *Revista Árvore*, v.30, n.2, p.249-256, 2006.
- CHENG, J.D; LIN, L.L; LU, H.S. Influences of forests on water flows from headwater watersheds in Taiwan. *Forest Ecology and Management*, v.165, p.11-28, 2002.
- DIAS, L.C.P. *Efeito da mudança na cobertura vegetal na evapotranspiração e vazão de microbacias na região do Alto Xingu*. 2013, 103f. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Meteorologia Agrícola). Universidade Federal de Viçosa, Minas Gerais – Brasil, 2013.
- FERREIRA, S.J.F.; LUIZÃO, F.J.; DALLAROSA, R.L.G. Precipitação interna e interceptação da chuva em floresta de terra firme submetida à extração seletiva de madeira na Amazônia Central.

- Manaus. *Acta Amazônica*, v.35, n.1, p.55-62, 2005.
- HEWLETT J.D.; HIBBERT, E. Factors Affecting the Response of Small Watersheds to Precipitation in Humid Areas. *INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON FOREST HIDROLOGY*. Pergamon Press, p.275-290.
- HURSH, C.R. *Local climate in the Copper basin of Tennessee as modified by the removal of vegetation*. USDA, Circular 774, 1948, 38p.
- KOBIYAMA, M. Ruralização na gestão de recursos hídricos em área urbana. *Revista OESP Construção*, São Paulo, v.5, n.32, p.112-117, 2000.
- LANNA, A. E. *Gerenciamento de Bacia Hidrográfica: Aspectos Conceituais e Metodológicos*. Brasília, IBAMA / MMA, 171p, 1995.
- LEOPOLDO, P.R.; CONTE, M.L. Repartições da água de chuva em cobertura vegetal com características típicas de cerrado. In: *SIMPÓSIO BRASILEIRO DE HIDROLOGIA E RECURSOS HÍDRICOS*, 1985. São Paulo. Anais... São Paulo: Associação Brasileira de Recursos Hídricos, v.3, p.212-220, 1985.
- LIMA, W.P.; NICOLIELO, N. Precipitação efetiva e interceptação em florestas de pinheiros tropicais e em reserva de cerrado. *IPEF*, n.24, p.43-46, 1983.
- LIMA, W.P. *Princípios de hidrologia florestal para o manejo de bacias hidrográficas*. Piracicaba; ESALQ/USP, 1986, 242p.
- LIMA, H.C.; GUEDES-BRUNI, R.R. *Serra de Macaé de Cima: diversidade florística e conservação em Mata Atlântica*. Rio de Janeiro: Jardim Botânico, 1997. 346p.
- MOLDAN, B.; CERNY, J. *Biogeochemistry of Small Catchments. A Tool for Environmental Research*. New York, 1992.
- NAVAR, J. The causes of stemflow variation in three semi-arid growing species of northeastern México. *Journal of Hydrology*, v.145, p.175-190, 1993.
- OLIVEIRA JÚNIOR, J.C.; DIAS, H.C.T. Precipitação efetiva em fragmento secundário da Mata Atlântica. *Revista Árvore*, Viçosa, v.29, n.1, 2005.
- OLIVEIRA, N.K.; VANZETTO, S.C.; PEDROSO, K; VALERIO, A.F. O papel da floresta no ciclo hidrológico em bacias hidrográficas. *Ambiência - Revista do Setor de Ciências Agrárias e*

Ambientais, v.4, n.1, 2008.

PACHECO, M.V.; MAFRA, M.V.P. Interceptação florestal em fragmento florestal urbano de Manaus. *Revista Geonorte*, Edição Especial, v.2, n.4, p.932-942, 2012.

PAGANO, S.N.; DURINGAN, G. *Aspectos da Ciclagem de Nutrientes em Matas Ciliares do Oeste do Estado de São Paulo, Brasil*. IN: Rodrigues E Leitão Filho. *Matas Ciliares Conservação e Recuperação*, p. 109-123, São Paulo, EDUSP/FAPESP, 2000.

ROBERTS, J. Forest transpiration: A conservative hydrological process? *Journal Hydrology*. Amsterdam, v.66, p.133-141, 1983.

SANTOS, E.S. *Caracterização da interceptação da precipitação e do escoamento superficial em diferentes tipologias vegetais na bacia hidrográfica do Rio Salomé – BA*. 2007, 81f. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Regional e Meio Ambiente), Universidade Estadual de Santa Cruz, ILHEUS – BA, 2007.

SIMÕES, L.B. *Integração entre um modelo de simulação hidrológica e sistema de informação geográfica na delimitação de zonas tampão ripárias*, 2001. 171f. Tese (Doutorado) - Faculdade de Ciências Agrônômicas, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2001.

STUDART, T.M.C. Capítulo 7: *Evaporação e Evapotranspiração*: Hidrologia, 2003. CD-ROM.

TRIMBLE, S.W.; WEIRICH, F.H.; HOAG, B.L. Reforestation and the reduction of water yield on the southern Piedmont since circa. *Water Resources Research*, Washington, v.23, p.425-437, 1987.

TUCCI, C.E.M.; CLARKE, R.T. Impacto das mudanças da cobertura vegetal no escoamento: Revisão. *Revista Brasileira de Recursos Hídricos*, v.2, n.1, p.135-152, 1997.

TUCCI, C.E.M. *Hidrologia, ciência e aplicação*. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul; ABRH, 2000. 943p.

TUCCI, C.E.M. *Interceptação*. In: *Hidrologia: Ciência E Aplicação*. Org.: C.E.M. TUCCI. 3. ed. Porto Alegre: UFRGS/ABRH, p.243-249, 2004.

TUCCI, C.E.M. “*Hidrologia ciência e aplicação*”. P.A., Ed. da UFRGS, ABRH, 2009, 944p.

VALLEJO, L.R. *A influência do litter florestal na distribuição das águas pluviais*. Tese (Mestrado) IGEO/Universidade Federal do Rio de Janeiro, 1982.

VIVÊNCIA NO JARDIM BOTÂNICO DE JUNDIAÍ-SP

Débora SCARPINELLI³⁶

Esp. em Ecologia e Educação Ambiental, Professora do Núcleo de Educação Socioambiental
Secretaria Municipal de Educação - Prefeitura do Município de Jundiaí-SP
dscarpinelli@jundiai.sp.gov.br

Claudete Aparecida FORMIS³⁷

Mestre em Educação Ambiental, Supervisora do Núcleo de Educação Socioambiental
Secretaria Municipal de Educação - Prefeitura do Município de Jundiaí
cformis@jundiai.sp.gov.br

Renato STECK

Engenheiro Agrônomo, Diretor do Jardim Botânico de Jundiaí
Secretaria Municipal de Serviços Públicos - Prefeitura do Município de Jundiaí
rsteck@jundiai.sp.gov.br

Thiago Pinto PIRES

Engenheiro Florestal, Jardim Botânico de Jundiaí
Secretaria Municipal de Serviços Públicos - Prefeitura do Município de Jundiaí
tppires@jundiai.sp.gov.br

RESUMO

A Vivência no Jardim Botânico de Jundiaí retrata a experiência em unir a Educação Ambiental formal com a Educação Ambiental não formal, na qual o conhecimento atrelado à experiência direta e a sensibilização colaboram com a construção de valores e a mudança de postura ética perante as questões socioambientais e de conservação. Embora seja disponibilizada para o público em geral, é por meio da parceria com o Núcleo de Educação Socioambiental da Secretaria de Educação do Município de Jundiaí que as Vivências acontecem de forma mais consistente, sendo os alunos da rede municipal de ensino o principal público dessa atividade. O roteiro da Vivência é desenvolvido nas trilhas, coleções botânicas e jardins temáticos onde são abordados conteúdos pedagógicos de forma lúdica e prazerosa. O resultado desse trabalho pode ser constatado no aumento de professores aderindo à essa prática, bem como no aumento da inserção dos conteúdos correlatos auxiliando no desenvolvimento dos projetos pedagógicos.

Palavras-chave: Educação Ambiental, Vivência, Conservação, Socioambiental

ABSTRACT

The Experience in Jundiai Botanical Garden presents the experience in unite the formal environmental education with the non-formal environmental education, in which the knowledge linked to the direct experience and the awareness collaborate on the construction of values and the change of the ethical attitude towards social environmental issues and conservation. Although it is available to the general public, is through partnership with the Environmental Education Center of

³⁶ Bióloga e Pedagoga

³⁷ Bióloga, Geógrafa e Pedagoga

Jundiaí Education Department that the Experiences happen more consistently, and the students of the municipal school system are the main audience of this activity. The script of the Experience is developed on the trails, botanical collections and themed gardens where educational content in a playful and pleasurable way are addressed. The result of this work can be seen in the increase of teachers adhering to this practice as well as increased integration of related content assisting in the development of educational projects.

Keywords: Environmental Education, Experience, Conservation, Environmental Social

INTRODUÇÃO:

O Jardim Botânico do Município de Jundiaí “Valmor de Souza”, criado pela Lei nº 6.154, de 03 de novembro de 2003, e denominado pela Lei nº 6.550, de 25 de maio de 2005, tem por finalidade desenvolver atividades de pesquisa científica, programas educativos e projetos de conservação e desenvolvimento da flora, com ênfase na flora local e regional, observadas as diretrizes da política de meio ambiente do Município e legislação pertinente na esfera Estadual e Federal, seguindo princípios de acordo com a legislação de Jardins Botânicos – Resolução Conama nº 339, de 25 de setembro de 2003.

O Jardim Botânico de Jundiaí, São Paulo surgiu como uma proposta de recuperação para uma área com longo histórico de degradação e com o objetivo de conservação da flora regional. O jardim tem como missão ser uma unidade de preservação, conservação e pesquisa dos recursos naturais regionais, bem como promover atividades educacionais que resultem em desenvolvimento sustentável. Segundo as Normas Internacionais de Conservação para Jardins Botânicos (BCGI 2001), os jardins botânicos devem desenvolver-se como centros para educação e sustentabilidade ambiental, tendo programas de educação ambiental bem planejados e com recursos fixados. E ainda empregar pessoal com educação profissional e estabelecer seções ou departamentos de educação dentro de sua estrutura organizacional.

O Jardim Botânico de Jundiaí, JBJ, possui uma Seção de Educação Ambiental a qual compete planejar, executar, avaliar e controlar as atividades do Programa de Educação Ambiental, compreendendo o desenvolvimento e implementação dentro da sua área de atuação projetos de educação ambiental propostos a partir do Plano de Ação em Educação Ambiental.

A Seção de Educação Ambiental possui o Núcleo de Educação Ambiental - NEA, que planeja, aplica e desenvolve atividades destinadas a informar, comunicar, instrumentalizar e promover a educação ambiental não formal através de temas botânicos ligados a preservação, conservação, recuperação, restauração, animais silvestres em ambientes urbanos e em áreas florestadas. Essas atividades acontecem sob a forma de visita monitorada numa perspectiva de

educação ambiental vivencial, que consiste na proposta de experimentação de conceitos, observação das emoções, sentimentos e pensamentos. A Vivência se resume a um conjunto de práticas realizadas de forma interativa nas áreas verdes do JBJ.

O programa de visita atende o público do município de Jundiaí e região: escolas particulares, escolas públicas estaduais e municipais e grupos organizados como terceira idade, Unidade Básica de Saúde, escoteiros e igrejas.

A intenção dessa atividade é propiciar aos alunos experiências lúdicas e educacionais para que conheçam as coleções vegetais e a finalidade de um jardim botânico, além de despertar o interesse para a conservação e preservação dos biomas da região e do planeta levando em consideração a visão socioambiental, reconhecendo que para apreender o ambiente “é necessária uma visão complexa de meio ambiente, em que a natureza integra uma rede de relações não apenas naturais, mas também sociais e culturais” (CARVALHO, 2011).

A Vivência no Jardim Botânico de Jundiaí surgiu da parceria entre a Secretaria Municipal de Educação (SME), Núcleo de Educação Socioambiental, responsável pela orientação e acompanhamento pedagógico; e a Secretaria Municipal de Serviços Públicos, Jardim Botânico de Jundiaí. Esse trabalho em parceria é caracterizado por uma relação intersetorial que tem sido determinante para o sucesso desse e de outros projetos em andamento que tem promovido a educação ambiental, formação sobre biomas da região, ampliação e conservação das áreas verdes da cidade.

Para o Jardim Botânico de Jundiaí essa parceria viabilizou a continuidade do desenvolvimento de seu programa de Educação Ambiental, que acontece desde 2005, gerando, aplicando e disseminando informações para sociedade, fundamentado em um objetivo específico que é atender as diretrizes da Lei nº 9.795/1999, que dispõe sobre a educação ambiental e que institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências; além da Resolução CONAMA 339/2003 que dispõe sobre a criação, normatização e o funcionamento dos jardins botânicos, e dá outras providências.

As Vivências buscam atender à concepção da proposta curricular expressa nas Diretrizes Curriculares Nacionais na qual a cultura é o resultado da prática social e as “experiências escolares que se desdobram em torno do conhecimento, permeadas pelas relações sociais, buscando articular vivências e saberes dos alunos com os conhecimentos historicamente acumulados e contribuindo para construir as identidades dos estudantes” (MEC, 2013).

As atividades propostas nas Vivências são fundamentadas nas ciências da aprendizagem, como as da neurociência, que auxiliam na aprendizagem tornando-a mais significativa e prazerosa. Alguns princípios da neurociência são levados em consideração, como a plasticidade que considera

a aprendizagem como um processo ativo e constante; os períodos receptivos que levam em consideração a existência de períodos em que o cérebro encontra-se mais receptivo a estímulos e mais apto a aquisição de determinadas aprendizagens; as experiências e sentidos que baseia-se no fato de que o desenvolvimento de cérebro demanda interação constante com o mundo exterior; a quebra de rotina e modificação da metodologia promove ampliação da aprendizagem tendo em vista que nem todos aprendem da mesma forma; o dar tempo ao tempo considera que utilizar atividades lúdicas representa um intervalo prazeroso ao cérebro, no qual poderá assimilar, fortalecer ou consolidar aprendizagens; promover o “fazer nada” do ponto de vista cognitivo representam importantes momentos para consolidar novas aprendizagens; emoção e alegria, sentimentos positivos, favorecem que a aprendizagem aconteça (CRISPIM, 2015).

Fazem parte da estrutura da Vivência a elaboração de roteiro, a definição das atividades a serem utilizadas no roteiro, a abordagem e a linguagem dos conteúdos desenvolvidos, o treinamento de monitores, a formação de professores, a elaboração de material pedagógico e outras ações junto às escolas municipais formam.

OBJETIVO:

Estimular atitudes de caráter investigativo, questionador e crítico da realidade e principalmente desenvolver valores voltados para a conservação do patrimônio cultural e natural, visando a sustentabilidade do mundo em que vivemos.

METODOLOGIA:

As Vivências ocorrem mediante agendamento prévio para grupos de até 35 pessoas. Os interessados têm acesso a essa informação por meio do site do Jardim Botânico de Jundiá ou ao entrar em contato com a administração. As escolas municipais recebem no início do ano letivo um formulário para se inscreverem nas Vivências, onde também constam informações sobre o roteiro de atividades, tempo de duração, principais assuntos que serão abordados e recomendações gerais.

Mediante a inscrição das escolas é possível saber características essenciais do grupo como idade dos alunos, ano escolar, número de participantes, se há portadores de necessidades especiais e a intenção do professor em participar da Vivência. Essas informações são importantes para organização do material a ser utilizado, para adequar o roteiro à faixa etária e às expectativas do professor. O transporte e alimentação é oferecido pela Secretaria de Educação de Jundiá.

Diferentes atividades e técnicas são utilizadas para abordagem de conteúdo específico em conformidade com a faixa etária, disponibilidade de recursos ou interesse do visitante.

Independente do conteúdo a ser desenvolvido na visita monitorada, ou faixa etária, é

utilizado o seguinte roteiro: recepção, orientações iniciais e recomendações, alimentação dos peixes no lago com ração oferecida pelo JBJ, divisão dos visitantes com agrupamento de até 15 pessoas para cada monitor, percurso por trilhas, jardins temáticos e coleções botânicas, pausa para lanche e compartilhar da experiência.

As principais temáticas abordadas na Vivência são: história do Jardim Botânico, cadeia alimentar, partes das plantas, fotossíntese, polinização, dispersão de sementes, diversidade vegetal, espécies nativas e exóticas, classificação vegetal, compostagem, características dos jardins temáticos e coleções botânicas, o papel e as práticas do JBJ na conservação de espécies vegetais nativas. Essas temáticas são abordadas nos diferentes espaços e coleções botânicas do JBJ e de acordo com a faixa etária são utilizados diferentes recursos para ampliar a percepção do conceito abordado.

São utilizados jogos e brincadeiras que fazem uso dos sentidos na interação com o ambiente, tornando a aprendizagem prazerosa e divertida. Também é usada como recurso a trilha interpretativa, onde são explorados fenômenos naturais disponíveis no momento da visitação, como por exemplo: diferenças morfológicas entre as espécies como as inflorescências e frutificações, função da espécie no ambiente natural, presença de animais silvestres ou algo que desperte a atenção e interesse do visitante.

Após a participação na Vivência o professor recebe um formulário para avaliar o desenvolvimento do trabalho podendo enriquecer suas respostas sugerindo mudanças que julga importante.

RESULTADOSE DISCUSSÕES:

Componente essencial no processo de formação e educação, a Educação Ambiental abordada na perspectiva da Vivência contribui para o envolvimento do público, fortalecendo a visão de interdependência entre o ambiente natural e social e favorecendo o bem-estar das comunidades humanas.

Do total de visitantes no Jardim Botânico de Jundiaí, o maior número corresponde à visita dos alunos da Secretaria de Educação de Jundiaí com 98,11% das visitas agendadas realizadas em 2014 e 81,39% em 2015, justificando o destaque que é dado nesse trabalho para as Vivências realizadas pelos alunos da rede municipal de ensino.

No trabalho realizado em parceria com a SME, essas propostas vão ao encontro da educação socioambiental que está sendo construída com os educadores da Rede Municipal em que o foco do trabalho é uma educação ambiental que considera os fatores biológicos, sociais, históricos e culturais. Embora tenhamos uma Política Nacional de Educação Ambiental na forma da Lei 9.795

de 27/04/1999, na prática verificou-se ser insuficiente para engajar as escolas municipais a realizarem um trabalho consistente de Educação Ambiental. Essa questão é observada por DIAS (2006) que sinaliza os pequenos avanços nessa área e a dificuldade dos professores em ter acesso “à formação ambiental e aos recursos instrucionais especializados”. Procurando meios de fortalecer, estruturar e tornar contínua a Educação Ambiental nas escolas do Município de Jundiaí a Lei nº 8.446 de 24/06/2015 instituiu o Plano Municipal de Educação para o decênio 2015/2025:

“4.23. Implementar a Educação Socioambiental no âmbito municipal, tendo como referência a Política Nacional de Educação Ambiental e as Diretrizes Curriculares Nacionais, para a Educação Básica;

4.24. Disponibilizar para 100% das escolas da Rede Municipal de Ensino materiais e acervos diversificados relativos à Educação Socioambiental;

4.25. Implementar programa de formação continuada para 100% dos profissionais da educação que contemple os aspectos relacionados a Educação Socioambiental.”

Para atingir as metas descritas se faz necessário um trabalho intersetorial com finalidade de contemplar as diversas áreas ambientais de forma substancial e especializada. Dessa forma o JBJ contribui, dentro das suas atribuições e especialidades, para a concretização desse ideal.

Nas tabelas a seguir estão relacionados os números de Unidades Escolares, Segmento e alunos da Secretaria de Educação do Município de Jundiaí que participaram da Vivência no Jardim Botânico de Jundiaí nos anos de 2014 e 2015.

Tabela 1

| | Jardim Botânico de Jundiaí |
|---|----------------------------|
| Nº alunos Educação Infantil 4-5 anos | 2086 |
| Nº de alunos Ensino Fundamental 6-10 anos | 788 |
| Total de alunos | 2874 |
| Nº de escolas Educação Infantil | 15 |
| Nº de escolas Ensino Fundamental | 7 |
| Total de escolas | 22 |

Número de participantes da Vivência em 2014

Tabela 2

| | Jardim Botânico de Jundiaí |
|---|----------------------------|
| Nº alunos Educação Infantil - 4 a5 anos | 1820 |
| Nº de alunos Ensino Fundamental - 6 a 10 anos | 2419 |
| Total de alunos | 4239 |
| Nº de escolas Educação Infantil | 18 |
| Nº de escolas Ensino Fundamental | 16 |
| Total de escolas | 34 |

Número de participantes da Vivência em 2015

Observa-se um aumento de 47,49% no número de visitantes de 2014 para 2015, o que indica a repercussão e boa aceitação dos professores em participar da Vivência. Pelos números apresentados esse aumento ocorreu em maior proporção no Ensino Fundamental.

Para mensurar a qualidade das Vivências, foi entregue ao professor de cada turma de alunos participante uma avaliação que questiona as interfaces consideradas mais importantes de todo o processo que envolve esse trabalho de Educação Ambiental.

Alguns quesitos do formulário utilizado em 2014 foram excluídos na avaliação aplicada em 2015 e outras questões incluídas.

Tabela 3

| Item | Ótimo | Bom | Regular | Ruim |
|---|-------------------------------|--------------|---------|-------|
| Comunicação anteriores à vivência | 43,82% | 51,69% | 3,37% | 1,12% |
| Transporte | 40,45% | 49,43% | 10,12% | - |
| Infraestrutura do local visitado | Pergunta não aplicada em 2014 | | | |
| Recursos utilizados | 56,17% | 31,47% | 10,11% | 2,25% |
| Monitoria | Sim | Parcialmente | Não | |
| A visita auxiliou nas atividades em sala de aula? | 84,27% | 15,73% | - | |
| Os assuntos foram adequados ao nível dos alunos? | 70,76% | 25,85% | 3,39% | |
| O monitor teve domínio do conteúdo? | 95,50% | 4,50% | - | |
| O monitor foi claro e usou linguagem adequada? | 75,30% | 22,48% | 2,22% | |
| O monitor interagiu adequadamente com os participantes? | 82,03% | 16,85% | 1,12% | |
| A visita correspondeu as expectativas? | 84,28% | 14,60% | 1,12% | |
| Professor, como foi seu envolvimento durante a visita? | 83,15% | 16,85% | - | |
| Professor, essa visita enriqueceu seus conhecimentos? | 92,14% | 6,74% | 1,12% | |
| Relevância da Vivência para o desenvolvimento da Educação Ambiental na escola | 87,64% | 12,36% | - | |

Resultado das avaliações aplicadas aos professores que participaram das visitas monitoradas no JBJ em 2014

Tabela 4

| Item | Ótimo | Bom | Regular | Ruim |
|---|-------------------------------|--------------|---------|------|
| Comunicação anteriores à vivência | 44,4% | 53,8% | 1,7% | - |
| Transporte | 65,8% | 31,6% | 2,6% | - |
| Infraestrutura do local visitado | 62,9% | 35,% | 0,9% | 0,9% |
| Recursos utilizados | Pergunta não aplicada em 2015 | | | |
| Monitoria | Sim | Parcialmente | Não | |
| A visita auxiliou nas atividades em sala de aula? | 93,2% | 6,8% | - | |
| Os assuntos foram adequados ao nível dos alunos? | 87,2% | 12,8% | - | |
| O monitor teve domínio do conteúdo? | 94,9% | 5,1% | - | |
| O monitor foi claro e usou linguagem adequada? | 88% | 12% | - | |
| O monitor interagiu adequadamente com os participantes? | 83,8% | 16,2% | - | |
| A visita correspondeu as expectativas? | 87,2% | 12,8% | - | |
| Professor, como foi seu envolvimento durante a visita? | 86,3% | 13,7% | - | |

| | |
|---|-------------------------------|
| Professor, essa visita enriqueceu seus conhecimentos? | Pergunta não aplicada em 2015 |
| Relevância da Vivência para o desenvolvimento da Educação Ambiental na escola | Pergunta não aplicada em 2015 |

Resultado das avaliações aplicadas aos professores que participaram das visitas monitoradas no JBJ em 2015

Outras duas questões dissertativas foram incluídas na avaliação de 2015. A compilação do resultado foi realizada por meio do agrupamento de respostas afins.

Pergunta 1: Qual o objetivo da Vivência para o projeto da Unidade Escolar?

Respostas:

- Complementar os conteúdos trabalhados na escola e/ou o material didático 21,65%
- Apoio e/ou ampliação do Projeto Pedagógico da Unidade Escolar 13,40%
- Conhecer a diversidade de flora e fauna 18,56%
- Observar, explorar e vivenciar através do lúdico 10,30%
- Respeitar e valorizar a natureza 15,46%
- Desenvolver atitudes de preservação 6,20%
- Despertar valores e ideias de preservação 4,13%
- Ter contato com a natureza 10,30%

Pergunta 2: Quais atividades pedagógicas antecederam a participação na Vivência?

Respostas: o que são sementes, como as sementes germinam, histórico do Jardim Botânico de Jundiaí, reprodução vegetal, espécies nativas e exóticas, seres vivos, animais de jardim, biomas, cadeia alimentar, partes das plantas, ciclo de vida das plantas, utilidade das plantas, sustentabilidade e preservação ambiental.

Os resultados obtidos quanto aos objetivos dos professores em participar das Vivências, retrata que o material didático representa uma fonte de informação bastante representativa e que o professor tem necessidade de contextualizar os conteúdos ali presentes por meio de outras atividades. Porém, a maioria dos professores julga importante atividades que valorizam a experiência que abordam os conteúdos de forma vivenciada.

Os conteúdos desenvolvidos pelos professores demonstram a ampliação dos conceitos abordados durante a Vivência.

Ao interpretar os resultados das avaliações da Vivência não se tem a pretensão de apontar o certo e o errado, mas encontrar os aspectos mais frágeis do processo que estrutura a Vivência e intervir realizando os ajustes necessários.

CONSIDERAÇÕES FINAIS:

A Vivência no Jardim Botânico de Jundiaí configura-se como uma experiência que proporciona momentos de conhecimento, reflexão e coloca os participantes em contato com o ambiente natural, que muitas vezes não faz parte do seu cotidiano e da sua realidade.

A parceria entre o Jardim Botânico de Jundiaí e o Núcleo de Educação Socioambiental da Secretaria de Educação de Jundiaí resultou na concretização das Vivências, sendo esta uma tentativa de ultrapassar a fronteira entre a educação formal e não formal gerando novas reciprocidades entre a escola, a comunidade e a realidade socioambiental que a envolve.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

BGCI, Botanic Gardens Conservation International. 2001. *Normas internacionais de conservação para jardins botânicos*. Conselho Nacional do Meio Ambiente, Rede Brasileira de Jardins Botânicos, Instituto de pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro, - Rio de Janeiro: EMC, 112 pag. Vol1.

BRASIL, Lei nº 9.795 de 27 de abril de 1999. Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Diretoria de Educação Ambiental; Ministério da Educação. Coordenação Geral de Educação Ambiental. Programa Nacional de Educação Ambiental ProNEA. 3ª ed. Brasília, Ministério do Meio Ambiente, 2005.

CARVALHO, Isabel Cristina de Moura. *Educação Ambiental: a formação do sujeito ecológico*. 5. ed. São Paulo: Cortez, 2011.

CORNELL, Joseph. *Vivências com a natureza*. São Paulo: Aquariana, 2005.

CRISPIM, Carla Cristina. [et al]. *Coleção Ciranda: 3 anos: professor - coord. geral: SMOLE, K. C. S. & DINIZ, M. I. S. V. - 1. reed. - São Paulo: Edições Mathema, 2015.*

CRISPIM, Carla Cristina [et al]. *Coleção Ciranda: 4 anos: professor - coord. geral: SMOLE, K. C. S. & DINIZ, M. I. S. V. - 1. reed. - São Paulo: Edições Mathema, 2015.*

CRISPIM, Carla Cristina [et al]. *Coleção Ciranda: 5 anos: professor - coord. geral: SMOLE, K. C. S. & DINIZ, M. I. S. V. - 1. reed. - São Paulo: Edições Mathema, 2015.*

DIAS, Genebaldo Freire. *Atividades interdisciplinares de educação ambiental: práticas inovadoras de educação ambiental*. São Paulo: Gaia, 2006.

DCN, Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais da Educação Básica/ Ministério da Educação.

Secretária de Educação Básica. Diretoria de Currículos e Educação Integral. – Brasília: MEC, SEB, DICEI, 2013.

FREIRE, Paulo. *Educação e Mudança*. 3ed. São Paulo: Paz e Terra, 1981.

JUNDIAI, Lei nº 8.446 de 24 de junho de 2015. Institui o Plano Municipal de Educação para o decênio 2015/2025.

RESOLUÇÃO CONAMA nº 339, de 25 de setembro de 2003. Dispõe sobre a criação, normatização e o funcionamento dos jardins botânicos, e dá outras providências.

SATO, M. *Educação Ambiental*. São Carlos: Rima, 2002.

ECOLOGIA: DA TEORIA A PRÁTICA – ESTUDO DE CASO NA ESTAÇÃO
ECOLÓGICA DE MARACÁ – RR, COM ALUNOS DO INSTITUTO FEDERAL
DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE RORAIMA

Evaldo Paulo de Souza PULCINELLI
Mestre em Educação e Religião – Prof. de Geografia do IFRR
evaldo.pulcinelli@ifrr.edu.br

Rosenilda Aparecida PULCINELLI
Mestre em Educação e Religião – Prof. de Biologia do IFRR
rosenilda.pulcinelli@ifrr.edu.br

RESUMO

Esta pesquisa teve como objetivo principal fazer uma interação dos conteúdos vistos nas disciplinas de geografia e biologia relativas à ecologia e biogeografia na prática, através de visita técnica à Estação Ecológica de Maracá – ESEC Maracá, no município de Alto Alegre – RR, com alunos do curso técnico em agropecuária integrado ao ensino médio do IFRR – Campus Amajari. As atividades desenvolvidas em dois dias na Estação foram: caminhada em trilhas interpretativas guiadas, onde se criou um ambiente de ensino-aprendizagem em que foi possível aliar razão e sensibilização, possibilitando a compreensão dos fenômenos naturais de forma integral e integrada com a natureza, além da participação em palestra sobre “A importância e a Missão da ESEC Maracá na Proteção da Biodiversidade” proferida por um analista ambiental do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade – ICMBio, órgão governamental responsável pela Estação. A experiência vivida *in loco* de conhecer uma área de preservação ambiental, sendo a terceira maior ilha fluvial do mundo, que integra um arquipélago em uma zona de transição lavrado e floresta, com suas particularidades da fauna e flora, além de fomentar a pesquisa e a atividade de extensão, promove conscientização ambiental e sua integração com a sociedade.

Palavras Chave: Biodiversidade. Consciência Ecológica. Preservação. Educação Ambiental.

ABSTRACT

This research had as main objective to make an interaction of the content seen in the disciplines of geography and biology related to ecology and biogeography in practice, through a technical visit to the Maracá Ecological Station – ESEC Maracá, in the municipality of Alto Alegre – RR, with students of the technical course in integrated agriculture to high school the IFRR-Campus Amajari. The activities developed in two days at the station were: walk in interpretative trails tours, where they created a teaching-learning environment in which it was possible to combine right and awareness, enabling the understanding of natural phenomena so integral and integrated with nature, besides the participation in lecture on "the importance and mission of the ESEC Maraca in

biodiversity protection" issued by an environmental analyst Chico Mendes Institute for the conservation of biodiversity – ICMBio , government body responsible for the station. The experience on the spot to get to know an area of environmental preservation, being the third largest fluvial island in the world, which is part of an archipelago in a zone of transition drawn up and forest, with its peculiarities of fauna and flora, as well as promote research and extension activity, promotes environmental awareness and their integration with society.

Key Words: Biodiversity. Ecological Awareness. Preservation. Environmental Education.

INTRODUÇÃO

Um dos grandes desafios da educação brasileira na atualidade está na concorrência entre as aulas ministradas em sala e os demais aparatos tecnológicos dotados de possibilidades além da simples comunicação, como vídeos, mensagens instantâneas, músicas e etc. Buscar aliar essas novas tecnologias em favor da educação é uma possibilidade e até uma necessidade, visto que dificilmente o professor conseguirá a atenção e o envolvimento da turma tentando proibir ou restringir apenas o uso em sala de aula. Partindo desse princípio outra forma de atrair a atenção dos alunos, além desses recursos tecnológicos – até porque nem todas as escolas possuem tais recursos – é a aula fora da sala, isto é, extraclasse, num ambiente diferenciado, dentro da própria escola, nos arredores dela, ou mesmo em locais um pouco mais distante do ambiente escolar podem possibilitar uma interação entre a teoria e a prática de forma exitosa e prazerosa para professores e alunos.

No caso específico de cursos técnicos essa metodologia se faz ainda mais necessário, uma vez que a prática é primordial na formação de um bom técnico em qualquer área. No IFRR – Campus Amajari são ofertados os Cursos Técnicos Integrados ao Ensino Médio em Agricultura e Agropecuária, além do Curso Técnico Subsequente em Aquicultura, e para o ano letivo de 2016 além dos já ofertados, também serão ofertados o Curso Técnico Integrado ao Ensino Médio em Aquicultura, bem como o Curso Superior em Tecnologia em Aquicultura. O campus é voltado para o eixo tecnológico em Recursos Naturais. O recorte desse artigo enfatizará uma abordagem interdisciplinar – teórica e prática – entre as disciplinas de Biologia e Geografia com a turma concluinte do terceiro ano do Curso Técnico Integrado ao Ensino Médio em Agropecuária, baseado numa visita técnica que abordou a ecologia de forma prática.

Atividade de Campo e Visitas Técnicas são cada vez mais usadas pelas instituições de ensino, sua importância está em explorar grandes diversidades de conteúdo, registrar de forma rápida e compreensiva, possibilitando ao aluno além de motivação a interação com o meio. Mais para que os objetivos sejam alcançados essas atividades precisam ser bem planejadas, e como estratégia de atração os lugares escolhidos devem ter inúmeras fontes de conhecimentos

independente do conteúdo que se pretende trabalhar.

É de fundamental importância que o aluno tenha consciência que atividade de campo não é um passeio, pois a atividade de campo ou visita técnica não compreende apenas a saída da sala de aula e sim todo um planejamento para a realização de tal atividade – incluindo o tempo necessário, roteiro, a mudança na rotina de outras pessoas, os valores gastos, a elaboração de um roteiro positivo, entre muitos outros aspectos, – é preciso esclarecer os detalhes e tornar os envolvidos cientes dos riscos e dificuldades para a execução, avaliação e exploração das falhas e resultados obtidos.

1.O CONTEXTO GEOGRÁFICO ENTRE A TEORIA E A PRÁTICA

A interdisciplinaridade, segundo Saviani (Saviani, 2003) “é indispensável para a implantação de um processo inteligente de construção do currículo de sala de aula – informal, realístico e integrado.” Através da interdisciplinaridade o conhecimento passa de algo setorizado para um conhecimento integrado onde as disciplinas científicas interagem entre si.

Segundo (Bochniak, 1992):

A interdisciplinaridade é a forma correta de se superar a fragmentação do saber instituída no currículo formal. Através desta visão ocorrem interações recíprocas entre as disciplinas. Estas geram a troca de dados, resultados, informações e métodos. Esta perspectiva transcende a justaposição das disciplinas, é na verdade um "processo de co-participação, reciprocidade, mutualidade, diálogo que caracterizam não somente as disciplinas, mas todos os envolvidos no processo educativo.

O fato é que diante dessa nova sociedade, caracterizada pela era da informação, do avanço tecnológico e da capacidade de interconexão em rede, a escola precisa buscar aliar a formação não apenas de cunho técnico-científico e sim técnico-científico-social.

Diante de paradigmas tão dispares quanto os que são vivenciados hoje pela humanidade, a necessidade de se repensar o processo de ensino-aprendizagem atual se faz necessário. Continuar com o processo pedagógico-histórico atualmente instituído nas escolas e centros de estudo acadêmico é somente comparável com a geração de indivíduos, e conseqüentemente, de uma sociedade, intelectualmente limitada.

Compreender que o processo de ensino e aprendizagem, apesar da formação oferecida em sala de aula ser fundamental, só ela não é suficiente para preparar os alunos para o pleno exercício de sua profissão. Faz-se necessário a inserção na realidade do cotidiano escolar com a prática pedagógica. É importante lembrar que um bom professor não se constitui apenas de teoria, embora ela tenha sua importância. Um professor vai se formando na relação teoria e prática, pois é a partir da ação e da reflexão que o professor se constrói enquanto indivíduo em pleno estado de mudança.

2.A ECOLOGIA SOB A PERPECTIVA INTERDISCIPLINAR

Nas últimas décadas o mundo tem aumentado sua preocupação com as questões ambientais, e muitos são os fatores para tal preocupação: poluição atmosférica, poluentes lançados nos rios e no solo, a retirada indiscriminada de árvores das matas, a morte de animais, a produção excessiva de lixo, entre outros, como a constante informação nos meios de comunicação sobre a destruição da camada de ozônio e o aquecimento global. Esses assuntos tão importantes para a manutenção equilibrada dos ecossistemas do planeta, nos obriga a pensar na busca urgente de soluções para esses problemas gerados quase sempre pela industrialização e o progresso.

É nessa perspectiva de pensar em medidas que garantam o desenvolvimento sustentável para conservação da vida em nosso planeta, que entra a necessidade do fomento a consciência ambiental no ambiente escolar, visando levar ao aluno compreender como ocorrem as complexas relações nos ecossistemas, para isso é necessário o conhecimento dos fundamentos da Ecologia, e principalmente sua importância na prática.

De acordo com Amabis e Martho (2004), “a ecologia é uma ciência que designa as relações entre seres vivos e o ambiente em que vivem”. Desta forma a Ecologia engloba várias áreas do conhecimento, como a Biologia, Física, Química, além das Ciências Humanas como a Geografia e as Ciências Econômicas e Sociais, é, portanto, uma ciência multidisciplinar.

Conforme Sariego (1994) “a Ecologia pode ser estudada sob vários enfoques: Autoecologia, Ecologia descritiva, Ecologia de populações, Sinicologia, Ecologia vegetal, Ecologia animal, Ecologia ecossistêmica e Ecologia urbana ou social”. Infelizmente a Ecologia foi banalizada pela mídia, tratando de forma ingênua e superficial, Segundo Minc (1998):

Ecologia não é caso de polícia. Nunca haverá um fiscal para cada empresa que deixe vazar lixo químico irregularmente ou para cada pessoa que jogue lixo na praia. O desafio é mudar as mentalidades, os comportamentos. A base é a educação ambiental em toda a sua plenitude.

Desta forma, não adianta apenas levar o assunto reduzido a ideia de amor aos animais, as florestas, com conselhos de “não jogar papel no chão” e de “apagar as luzes de casa quando sair”, entre outros, esses conselhos são válidos, porém se faz necessário uma discussão mais ampla, pois de nada vai adiantar a apenas entender a ecologia apenas sobre a ótica dos ciclos biológicos e ecossistemas, se não for debatido os reais motivos da morte do seringueiro Chico Mendes no Acre, de nada adianta falar sobre a importância da exportação de minérios para a economia brasileira, se não falarmos sobre a que custo ambiental e social essa extração causa na região – a exemplo recente da Mineradora Samarco em Mariana – MG, causando danos irreparáveis, ao meio ambiente como um todo, causando morte desde aos seres microscópicos até os mais “evoluídos”, que são as vidas humanas.

A atual geração tem assistido a um intenso avanço tecnológico que provoca sérias consequências ao nosso planeta, à degradação ambiental e a exaustão dos recursos naturais não é assunto apenas de ambientalistas e sim da sociedade como um todo, a educação ambiental é vista hoje como algo primordial, temas como sustentabilidade e preservação ambiental são cada mais fomentados nas escolas, causando mudanças de comportamento, descobrindo novos valores e atitudes, gerando novos padrões a serem construídos individualmente e coletivamente.

3. BREVE APRESENTAÇÃO DO IFRR – CAMPUS AMAJARI E DA ESEC - MARACÁ

Antes de abordar o tema do artigo, se faz necessário conhecer a realidade dos ambientes envolvidos no estudo, os alunos escolhidos para a visita técnica cursavam o terceiro ano do curso técnico integrado ao ensino médio em agropecuária do IFRR – Campus Amajari, e o local escolhido para visita técnica foi a Estação Ecológica de Maracá, envolvendo as disciplinas de Biologia e Geografia.

3.1 O IFRR – Campus Amajari

O IFRR é uma autarquia de base educacional humanístico-técnico-científica, encontrando na territorialidade e no modelo pedagógico elementos singulares para sua definição identitária. Possui estrutura pluricurricular e multicampi, especializada na oferta de educação profissional e tecnológica em diferentes níveis e modalidades de ensino.

O campus Amajari está localizado no município de Amajari em Roraima, distante 156 km da capital do estado, Boa Vista. Situado na região norte do estado, segundo o censo de 2010 do IBGE possui: 1.219 habitantes na área urbana e 8.108 habitantes na área rural, tem como área de abrangência os municípios de Uiramutã, Pacaraima, Normandia e o norte do município de Alto Alegre. O campus iniciou suas atividades no ano de 2010 ofertando os cursos: Técnico em Agropecuária integrado ao Ensino Médio e subsequente e Técnico em Agricultura na modalidade de Educação de Jovens e Adultos. Algumas turmas possuem regime de Alternância, baseado no princípio da relação entre extensão rural e a Pedagogia da Alternância, segundo Zonta (2012):

Isso se torna possível devido ao conjunto de instrumentos pedagógicos, os quais permitem ao jovem agricultor perceber o que possui na propriedade, o que a envolve nos aspectos econômicos, sociais, políticos, ecológicos e o conduz na construção de novas ações para o seu desenvolvimento sustentável.

Desta forma os cursos ofertados pelo campus Amajari visam atender uma região do estado de Roraima que, apresenta uma realidade social, cultural e étnica altamente miscigenada, em especial devido à convivência entre os indígenas que ocupam as áreas demarcadas, os produtores rurais de grãos e criadores de gado, e ainda, os pequenos produtores beneficiados em Projetos de

Assentamentos rurais. E no caso específico do regime de Alternância, Queiroz (2006) diz que:

No Brasil os Centros que trabalham com a Pedagogia da Alternância nasceram das necessidades dos agricultores de uma Educação que seja instrumento de luta e para a conquista e a permanência na terra. E que as Escolas Famílias Agrícolas são escolas vivas, que estão sendo construídas baseadas nos movimentos sociais.

A educação intercultural e a educação do campo são interfaces que devem ser contempladas no fazer pedagógico, considerando o entorno social e étnico do campus Amajari. Do ponto de vista do desenvolvimento regional, a oferta desses Cursos oportuniza a formação de profissionais que poderão intervir na realidade local, buscando superar problemas relacionados à organização social, com conhecimentos voltados à agricultura, a agropecuária e a Aquicultura, podendo intervir no desenvolvimento social e econômico do município e da região.

3.2A Estação Ecológica de Maracá

Localizada na região norte do estado de Roraima, a Estação Ecológica de Maracá (ESEC – Maracá) é administrada pelo Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio), autarquia federal responsável pela gestão das unidades de conservação federais e dos centros nacionais de pesquisa. Distante aproximadamente 135 km de Boa Vista, capital do estado de Roraima, a ESEC Maracá está localizada no médio rio Uraricoera, entre os municípios de Alto Alegre e Amajari. O rio Uraricoera é desemboca no Rio Branco, afluente do Rio Negro, um dos formadores do imenso rio Amazonas.

A ESEC possui uma área total de 103.976,48ha e é formada por um arquipélago fluvial com mais de duzentas ilhas e ilhotas. A ilha principal, chamada Ilha de Maracá, tem formato triangular e área aproximada de 830 Km², o que a coloca como a terceira maior ilha fluvial do planeta, segundo o ICMBio:

A Unidade está inserida no Programa, Áreas Protegidas da Amazônia (ARPA) desde 2005. Trata-se do maior programa de conservação de florestas tropicais do planeta, que tem como objetivo proteger 60 milhões de hectares da Amazônia brasileira. O Programa combina biologia da conservação com melhores práticas de planejamento e gestão para criar, equipar e consolidar unidades de conservação.

A Estação foi criada através do Decreto n-º 86.061 de 02 de junho de 1981, que instituiu a ESEC Maracá e outras sete Unidades de Conservação, as primeiras estações ecológicas implantadas no país. Recebe alunos e pesquisadores visitantes, e possui laboratórios, biblioteca, alojamentos, cozinha, refeitório e sala de estar. A sede possui internet, rádio de comunicação, água encanada, energia elétrica proveniente – gerador.

METODOLOGIA

As disciplinas de Geografia e Biologia tem como pré-requisito obrigatório, além da base teórica especifica atividades práticas, para uma maior compreensão e dimensão do espaço estudado. Dessa forma o aluno é estimulado a compreender o mundo a sua volta, como um espaço dinâmico e estruturalmente organizado. Desenvolvendo assim habilidades específicas e científicas que é inerente ao curso estudado, correlacionado com as disciplinas técnicas.

O objetivo principal da visita técnica foi compreender a dinâmica que envolve os aspectos da Biogeografia e Ecologia de Plantas da Ilha de Maracá, considerando: adaptações vegetais, clima e solo e interações entre os organismos vivos. Além de poder identificar os grupos de transição (Briófitas e Pteridófitas); Analisar Angiospermas (folhas, frutos e sementes); Específicos da Ilha (Plantas que são endêmicas); Identificar na ilha (órgãos vegetativos adaptativos) e estabelecer relação entre habitat e adaptação de plantas (angiospermas), além de fomentar práticas agroecológicas como forma de amenizar a degradação ambiental.

Desta forma a visita técnica a ESEC – Maracá foi realizada nos dias 26 e 27 de novembro de 2015, porém foi planejada com antecedência de dois meses, onde nesse período foi realizado o planejamento da visita, o contato com órgão responsável – ICMBio – além do Plano de Visita Técnica – documento necessário a ser entregue na coordenação pedagógica e coordenação de curso do IFRR/Campus Amajari – bem como as autorizações para os pais ou responsáveis dos alunos e a relação do material a ser levado, além das regras de comportamento a serem seguidas. Os 26 alunos envolvidos no projeto eram da turma do 3º ano do Curso Técnico Integrado ao Ensino Médio em Agropecuária, os professores responsáveis foram, Evaldo P.S. Pulcinelli (Geografia) e Rosenilda Aparecida Pulcinelli (Biologia).

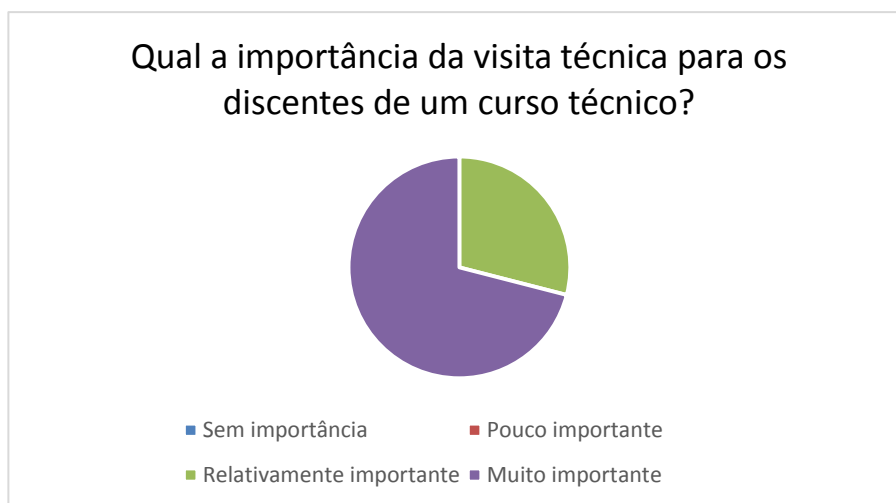
Durante os dois dias foram desenvolvidas as seguintes atividades:

- Palestra sobre o funcionamento e histórico da ESEC – Maracá;
- Atividade esportiva e de lazer;
- Palestra sobre a importância das áreas de preservação em relação à lógica capitalista;
- Observação in loco de plantas e suas adaptações com uso de material fotográfico;
- Uso de trilhas para mapear as espécies endêmicas e comuns do cerrado roraimense;
- Utilização de transectos para estimar o número de adaptações vegetativas de angiospermas;
- Análise de Briófitas e pteridófitas na ilha;
- Análise da biogeografia local e suas peculiaridades;
- Palestra sobre práticas agroecológicas;
- Preenchimento de questionário sobre a visita técnica.

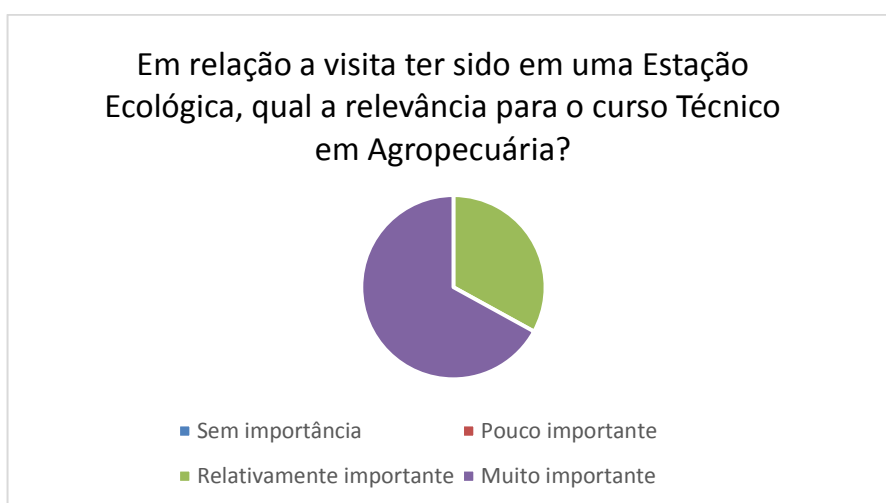
O percurso de ida e volta do IFRR – Campus Amajari até a ESEC foi feito de ônibus até a margem do Rio Uraricoera, e depois de voadeiras (barcos a motor). Durante toda a visita fomos acompanhados pelo Biólogo e Analista Ambiental do ICMBio, Benjamim Bordallo da Luz.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

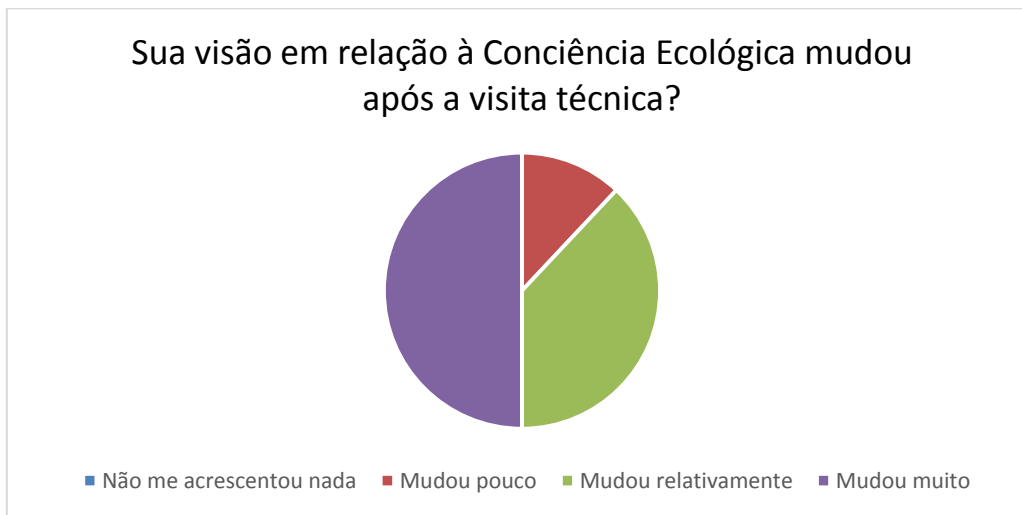
No final da visita técnica foi entregue um questionário simples com cinco perguntas, sendo que quatro delas de múltipla escolha e uma discursiva, a seguir as tabelas com as perguntas feitas e os percentuais das respostas dadas, na questão discursiva serão relatadas algumas respostas aleatoriamente.



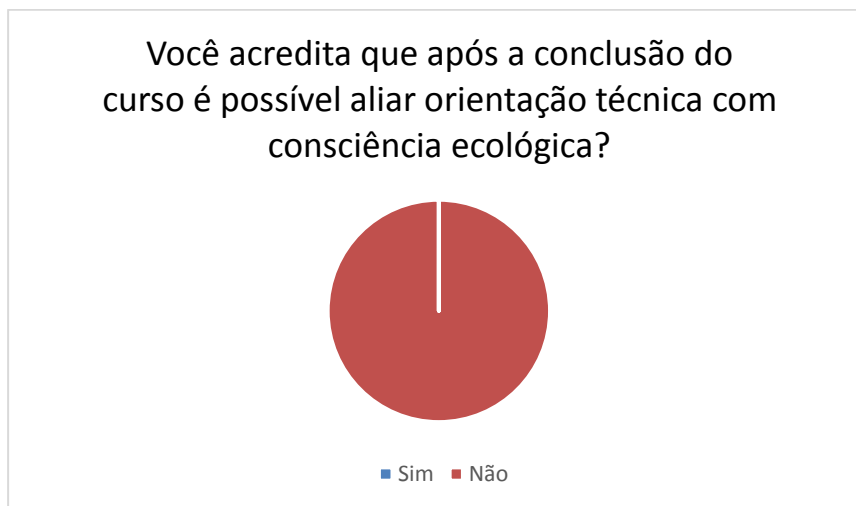
De acordo com os alunos, 71% acham ser muito importante uma visita técnica para os alunos de um curso técnico, e 29% acham relativamente importante, sendo que nenhum deles acham pouco importante ou sem importância.



Na 2ª questão, 67% responderam ser muito importante a visita ter sido numa Estação Ecológica, e 33% responderam ser relativamente importante, sendo que nenhum deles respondeu ser pouco ou sem nenhuma importância.



Em relação a mudança na visão em relação a consciência ecológica, 50% deles disseram ter mudado muito, outros 38% dizem ter mudado relativamente e 12% disseram ter mudado pouco, enquanto que nenhum disse ter não ter acrescentado nada.



E quando perguntados sobre aliar as orientações técnicas após o término do curso aos agricultores com consciência ecológica, a resposta foi unânime, ou seja, 100% responderam “Sim”, ser possível orientar com consciência ecológica e nenhum deles respondeu “Não”.

Segue algumas das respostas sobre a pergunta discursiva sobre a importância de aulas práticas para a formação do técnico em agropecuária:

- “Com a aula prática o estudante adquire muito conhecimento, e com facilidade, o aluno aprende a manejar sua produção e novas técnicas”;
- “É importante ter uma visão prática e não apenas teórica, o lugar é lindo demais”;
- “A prática é fundamental para a formação, pois vai manter o aluno atualizado e preparado para tirar as dúvidas do agricultor, com consciência ecológica”;
- “As aulas prática são muito importantes para a formação de um bom técnico agrícola, pois possibilita uma visão do mercado de trabalho e dos desafios que serão enfrentados pelos futuros profissionais”;
- “Nas aulas prática os alunos ficam mais a vontade para fazer perguntas e consegue ter mais segurança no que aprendeu”;
- “Todas as aulas práticas são muito boas, essa foi diferente porque nos fez pensar mais sobre

- a ecologia e como ajudar o agricultor também nas práticas agroecológicas”;
- “As aulas práticas são importantes, pois dentro de sala aprendemos mais não é suficiente para saber como praticar, ou a forma mais correta de realizar as atividades, ou seja, aprendemos mais”;
 - “A visita à ilha foi muito boa, várias espécies de plantas e animais silvestres, fez agente refletir sobre a importância de preservar, e também de ajudar os agricultores ter mais consciência, como é o caso das queimadas aqui em Roraima”;
 - “A prática é importante porque traz mais segurança do que apenas o conhecimento teórico”.

Segue algumas fotos de autoria dos docentes responsáveis pela visita.



Fig. 1 Orientações / ICMBio



Fig. 2 Saída para trilhas



Fig. 3 Trilhas



Fig. 4 Palestra



Fig. 5 Trilhas Ecológicas



Fig. 6 Estudo das adaptações vegetais *in locu*.



Fig. 7 Estudo de interações Biológicas: Fungos.



Fig. 8 Estudo de áreas de Transição da ESEC.



Fig. 9 Fauna: Quelônios encontrado na ESEC.

CONCLUSÃO

De acordo com as informações retiradas dos questionários e descritas através de gráficos,

bem como do registro fotográfico pode – se perceber que além de alcançar os objetivos definidos no planejamento nas disciplinas de geografia e biologia, também se alcançou o objetivo maior da visita, que era o de fomentar a consciência ambiental na profissão de técnicos em agropecuária através do assunto “Ecologia, da teoria à prática”. Ficou claro através dos gráficos que os alunos acharam importante à visita técnica, principalmente o local escolhido, bem como, a visão sobre consciência ecológica, e o mais importante, revelado no último gráfico na importância em aliar orientação técnica com consciência ecológica.

A experiência vivida pelos alunos do curso técnico em agropecuária na ESEC – Maracá foi marcada por momentos que possibilitou vislumbrar na prática a interação do ensino – pesquisa e a extensão, coerente com a concepção dos Institutos Federais de Educação, baseado na formação com prática reflexiva do processo ensino aprendizagem. Nada melhor do que refletir sobre o nosso habitat, e de que forma ele está sendo alterado e modificado sem nenhuma preocupação com as gerações futuras, abordando o conceito de ecologia social com foco numa mudança de percepção do futuro técnico em agropecuária, no sentido de uma visão cada vez mais agroecológica e comprometida com as questões ambientais e ecologicamente corretas.

Dessa forma a visita técnica proporcionou aos alunos momentos de contato direto com uma unidade de proteção integral – com 101.312 ha, cuja gestão é de responsabilidade do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio) – onde o estudo teve início desde o percurso até a sede da ESEC Maracá, feita de voadeira pelo principal curso d’água, o rio Uraricoera, das trilhas guiadas, palestras e das atividades recreativas, proporcionado além do privilégio de conhecer uma área de proteção integral rica em biodiversidade, a possibilidade de pensar mais sobre as questões ecológicas não apenas como recortes das disciplinas de geografia ou biologia, e sim como uma questão bem maior, a importância de garantir a preservação do nosso planeta.

REFERÊNCIAS

AMABIS, José Mariano; MARTHO, Gilberto Rodrigues. *Biologia das populações*. São Paulo: Moderna, 2004. V.3.

Blog da ESEC Maracá – disponível em: <<http://esecmaracarr.blogspot.com.br/p/esec-maraca.html>>
Acessado em: 09/12/2015.

BOCHNIAK, Regina. *Questionar o conhecimento: interdisciplinaridade na escola*. São Paulo: Loyola, 1992.

MINC, Carlos. *Ecologia e Cidadania*. 2.Ed. São Paulo: Moderna. 2005.

Plano de Manejo Estação Ecológica de Maracá – Resumo Executivo – Portaria 11 de 03 de

fevereiro de 2015 – Ministério do Meio Ambiente (MMA) – Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio) 2015, 16 pp.

SARIEGO, J. C. *Educação Ambiental: as ameaças ao planeta azul*. São Paulo: Scipione, 1994.

SAVIANI, Nereide. Saber Escolar, currículo e didática: problemas da unidade conteúdo/método no processo pedagógico. 4ª Ed., Campinas, SP; Autores Associados, 2003.

QUEIROZ, João Batista Pereira. (Org.); SILVA, Virgínia Costa; PACHECO, Zuleika. *Pedagogia da Alternância: Construindo a Educação do Campo*. Goiania: Ed. UCG, 2006.

ZONTA, Volnei. (Org.); SAMUA, Dioneia Maria; ZONTA, Elisandra Manfio; PELEGRINI, Gelson; HILLESHEIM, Luis Pedro. *Pedagogia da Alternância e Extensão Rural*. Frederico Westphalen, 2012.

ÚLTIMOS REFÚGIOS DA ONÇA-PARDA (*PUMA CONCOLOR*) NO BRASIL: ÁREAS PRIORITÁRIAS PARA A CONSERVAÇÃO SOB A PERSPECTIVA DA MODELAGEM DE DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA

Felipe Francisco GOMES DA SILVA
Biólogo, Analista Ambiental do ITEP
f.lipegs@gmail.com

Priscilla Vasconcelos de LIMA
Graduanda do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da UFPE
priiscillavasconcelos@hotmail.com

Alessandra Gomes de OLIVEIRA
Graduanda do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da UFPE
alegbiologicas@gmail.com

Otacílio Antunes SANTANA
Professor adjunto do Departamento de Biofísica e Radiobiologia da UFPE
otacilio.santana@ufpe.br

RESUMO

A modelagem de distribuição geográfica de espécies é uma importante ferramenta da biogeografia que atende ações conservacionistas ou permite abordagens teóricas sobre a distribuição das espécies. Esses modelos são obtidos a partir de informações sobre a ocorrência da espécie avaliada que são relacionados a variáveis ambientais e modelados por meio de distintos algoritmos. No presente estudo, modelamos a distribuição geográfica da onça parda (*Puma concolor*) no Brasil através de quatro algoritmos (Environmental Distance, GARP, Maximum Entropy, BioClim). Os dados de ocorrência da onça parda foram obtidos a partir da plataforma SpeciesLink e mediante revisão de literatura. Foram selecionadas as variáveis bioclimáticas disponíveis na *homepage* do WordClim (www.worldclim.com). Ao todo, foram obtidos 280 registros de onça parda no Brasil. Os modelos gerados indicam que a Caatinga, Pantanal, Mata Atlântica (ao norte do rio São Francisco) e Pampa representam os biomas com menor adequabilidade ambiental à ocorrência da onça parda. Em contrapartida, a porção de Mata Atlântica localizada na região sudeste sob influência da Serra do Mar e limítrofe ao Cerrado, representa uma das áreas com maior probabilidade de abrigar populações de *Puma concolor*. Cerrado e Amazônia também apresentaram média e alta adequabilidade ambiental por meio da interpretação dos mapas obtidos nos diferentes algoritmos. Essas informações indicam a necessidade do estabelecimento de novas áreas protegidas onde a probabilidade de ocorrência foi inferior ao esperado. Adicionalmente, medidas que minimizem os impactos da caça e aumentem a conectividade da paisagem devem ser fortalecidas no sentido de assegurar a persistência dessas populações em médio e longo prazo.

Palavras-chaves: Puma concolor; distribuição geográfica; onça parda; áreas prioritárias.

ABSTRACT

The modeling of geographic distribution of species is an important biogeography tool that meets conservation actions or allows theoretical approaches on the distribution of species. These models are obtained from information on the occurrence of assessed species that are related to environmental variables and modeled using different algorithms. In this study, we modeled the geographic distribution of the puma (*Puma concolor*) in Brazil through four algorithms (Environmental Distance, GARP, Maximum Entropy, BioClim). The occurrence data from puma were obtained from the SpeciesLink platform and through a literature review. Bioclimatic variables available on the home page of WorldClim (www.worldclim.com) were selected. Overall, 280 puma records were obtained in Brazil. The models indicate that the Caatinga, Pantanal, Atlantic Forest (north of San Francisco river) and Pampa biomes represent less environmental suitability to the occurrence of the puma. In contrast, the Atlantic portion located in the southeast under the influence of the Serra do Mar and neighboring Cerrado, is one of the areas most likely to harbor populations of *Puma concolor*. Cerrado and Amazon also had medium and high environmental suitability through the interpretation of the maps obtained in different algorithms. This information indicates the need for establishing new protected areas where the probability was lower than expected. In addition, measures to minimize the impacts of hunting and increase landscape connectivity should be strengthened to ensure the persistence of these populations in the medium and long terms.

Key-words: Puma concolor; geographic distribution; cougar; priority areas.

INTRODUÇÃO

Mamíferos de médio e grande porte integram processos-chave para o equilíbrio dos ecossistemas uma vez que atuam como importantes dispersores, predadores, além de representarem espécies guarda-chuva, uma vez que suas demandas ecológicas asseguram a conservação de toda uma cadeia de biodiversidade em níveis tróficos inferiores (FOLEY, 1982, ROBERGE e ANGELSTAM, 2004). Essas espécies geralmente ocorrem em baixas densidades e apresentam amplas distribuições geográficas (EISENBERG, 1980; GITTLEMAN e HARVEY, 1982), convertendo-se em interessantes modelos para a predição dos impactos de alterações ambientais sobre a biodiversidade em longo prazo.

A onça parda (*Puma concolor*), em algumas regiões também denominada onça vermelha ou suçuarana, é um carnívoro conhecido pela sua plasticidade em termos de distribuição geográfica, uma vez que ocorre tanto em regiões temperadas quanto em florestas tropicais (CURRIER, 1983). TERBORGH (1988, 1992, 2000), aponta a onça parda como importante predador-chave em

florestas tropicais, ao lado da onça-pintada (*Panthera onca*), regulando populações de mamíferos de médio porte (MORENO et al., 2011; SCOGNAMILLO et al., 2003).

Nesse contexto, a compreensão dos processos que determinam a distribuição e ocorrência das populações é um objetivo primário visando a proposição de medidas para a conservação dessas espécies (GIANNINI, 2012). Ademais, a identificação de tais áreas com alta adequabilidade de habitats também é uma importante ferramenta para o estabelecimento das bases para estudos de campo e para o planejamento de iniciativas de conservação (THORN et al., 2009). Para isso, dados insuficientes ou imprecisos sobre a distribuição de uma determinada espécie podem ser modelados a partir de algoritmos computacionais fornecendo indicativos da probabilidade de ocorrência de uma espécie em determinada região a partir de um conjunto de variáveis ambientais (ENGLER et al., 2004). Essa técnica é conhecida como modelagem de distribuição de espécies, alternativamente denominada modelagem de nicho ecológico e tem sido extensivamente adotada em estudos que objetivam avaliar e prever a ocorrência de espécies sob diferentes condições ambientais (GUISAN e THUILLER, 2005).

A modelagem da distribuição de uma espécie assume que a sua ocorrência em determinada região é resultado da combinação de três elementos básicos: (i) um conjunto de condições abióticas (cenopoéticas) favoráveis, incluindo variáveis climáticas e do ambiente físico; (ii) as variáveis bióticas (ou bionômicas) que resultam da interação com outras espécies e que modificam sua capacidade de manter populações viáveis; (iii) a capacidade de movimento dos indivíduos de uma espécie, correspondendo às regiões geográficas que estão acessíveis a uma espécie em determinado intervalo de tempo. Essas condições bióticas (B), abióticas (A) e referentes ao movimento dos indivíduos (M), podem ser representadas através do diagrama BAM, cuja intersecção representa o nicho realizado da espécie, ou seja, uma área restrita dentro de uma ampla região ocupável pela espécie (o nicho fundamental) onde ela é superior aos seus competidores e pode persistir (PETERSON et al., 2011).

Esse conceito de nicho fundamental é definido por HUTCHINSON (1957) como o hipervolume de variáveis ambientais, ou seja, cada ponto ao qual corresponde um estado do ambiente que permite às espécies existirem indefinidamente. Assim, os dados de ocorrência das espécies são tão importantes quanto as variáveis ambientais associadas que serão avaliadas nos modelos de distribuição. Diante disso, o presente estudo tem como propósito modelar a distribuição geográfica da onça-parda (*Puma concolor*) através de diferentes cenários climáticos tomando como base as atuais informações disponíveis quanto à sua ocorrência.

MATERIAL E MÉTODOS

Dados de ocorrência

As informações referentes à ocorrência geográfica de *Puma concolor* foram obtidas mediante acesso aos dados disponíveis nas bases do CRIA (Centro de Referência em Informação Ambiental), plataforma SpeciesLink (CRIA, 2015). A essas informações foram acrescentados dados obtidos mediante revisão de literatura que confirmassem a ocorrência de *Puma concolor* no país considerando-se os registros dos últimos 15 anos. Para tanto, foram incluídas as coordenadas geográficas de publicações indexadas disponíveis nas bases de dados do Google Acadêmico (www.scholar.google.com), Scielo (www.scielo.br/), Scopus (www.scopus.com) e *Web of Science* (www.webofknowledge.com) e de trabalhos não publicados.

Seleção de variáveis

Para a modelagem da distribuição de *Puma concolor* foram pré-selecionadas as 19 camadas da variável climática Bioclim (disponível em <http://www.worldclim.org/download>) a 2,5 minutos de arco (aproximadamente 4,6 km² de resolução espacial). Essas variáveis foram consideradas adequadas para as modelagens tendo em vista os objetivos do estudo e a área de vida da espécie, que varia de 30 a 155 km² (CRAWSHAW e QUIGLEY, 1984; OLIVEIRA, 1994; PENTEADO, 2012) (Tabela I). Nesse sentido, a fim de eliminar variáveis altamente correlacionadas, foram realizadas análises de colinearidade descartando-se variáveis com coeficiente de correlação superior a 0,75 (BUENO, 2012).

| Variável | Descrição |
|----------|--|
| bio_1 | Temperatura média anual |
| bio_2 | Amplitude térmica diária média |
| bio_3 | Isotérmica (bio2 / bio7) |
| bio_4 | Sazonalidade da temperatura (desvio-padrão) |
| bio_5 | Temperatura máxima do mês mais quente |
| bio_6 | Temperatura mínima do mês mais frio |
| bio_7 | Amplitude térmica anual (bio5 – bio6) |
| bio_8 | Temperatura média do trimestre mais úmido |
| bio_9 | Temperatura média do trimestre mais seco |
| bio_10 | Temperatura média do trimestre mais quente |
| bio_11 | Temperatura média do trimestre mais frio |
| bio_12 | Precipitação anual |
| bio_13 | Precipitação do mês mais úmido |
| bio_14 | Precipitação do mês mais seco |
| bio_15 | Sazonalidade da precipitação (coeficiente de variação) |

| | |
|--------|---------------------------------------|
| bio_16 | Precipitação do trimestre mais úmido |
| bio_17 | Precipitação do trimestre mais seco |
| bio_18 | Precipitação do trimestre mais quente |
| bio_19 | Precipitação do trimestre mais frio |

Tabela I. Descrição das variáveis climáticas pré-selecionadas para as modelagens de distribuição de *Puma concolor*.

Modelagem dos dados

Para a modelagem da distribuição de *Puma concolor* as variáveis climáticas selecionadas foram combinadas aos seguintes algoritmos de modelagem: (i) Bioclim, modelo que assume que a abundância das espécies é determinada por limites climáticos (NIX, 1986); (ii) *Environmental Distance*, algoritmo genérico que se baseia nas métricas de dissimilaridade ambiental (CARPENTER et al., 1993); (iii) GARP, o algoritmo genético que cria modelos de nicho ecológico para as espécies, descrevendo condições ambientais sob as quais as espécies podem manter populações (STOCKWELL e NOBLE, 1992; STOCKWELL, 1999; STOCKWELL e PETERS, 1999); e (iv) Maxent, que usa o princípio da máxima entropia sobre dados de presença-ausência para estimar um conjunto de funções que relacionam variáveis ambientais e adequabilidade do habitat no sentido de aproximar o nicho das espécies e sua respectiva distribuição geográfica (ELITH et al., 2011; PHILLIPS et al., 2006; PHILLIPS e DUDIK, 2008).

Os produtos resultantes da modelagem foram interpretados com auxílio de um sistema de informação geográfica (pacote ArcMap disponível na suíte ArcGIS versão 10.2). A avaliação de desempenho dos modelos preditivos foi realizada analisando-se a área sob a curva ROC (*Receiver Operating Characteristic*) denominada (AUC – *Area Under the Curve*) e fornecida no software OpenModeller. Essa métrica tem sido amplamente adotada na avaliação de modelos preditivos de distribuição (CUYCKENS et al., 2015; FENG e PAPEŞ, 2015; PHILLIPS et al., 2006) e indica a capacidade do modelo obtido em discriminar presenças e ausências nas classificações.

As modelagens foram conduzidas com auxílio do *software* de código aberto *OpenModeller Desktop* na versão 1.1.0. As análises estatísticas foram realizadas por meio do pacote SPSS 16 (SPSS Inc., Chicago, 2005). Todas as análises foram executadas tomando-se como padrão o sistema de coordenadas geográficas WGS 1984, em grau decimal.

RESULTADOS

Foram obtidos 131 registros de *Puma concolor* a partir da base de dados do SpeciesLink, aos quais se somaram 149 registros obtidos mediante revisão de literatura, perfazendo 280 registros da espécie no Brasil. Esses registros produziram o atual mapa de ocorrência da onça parda no

Brasil, cujos pontos foram utilizados nas modelagens (Figura I).

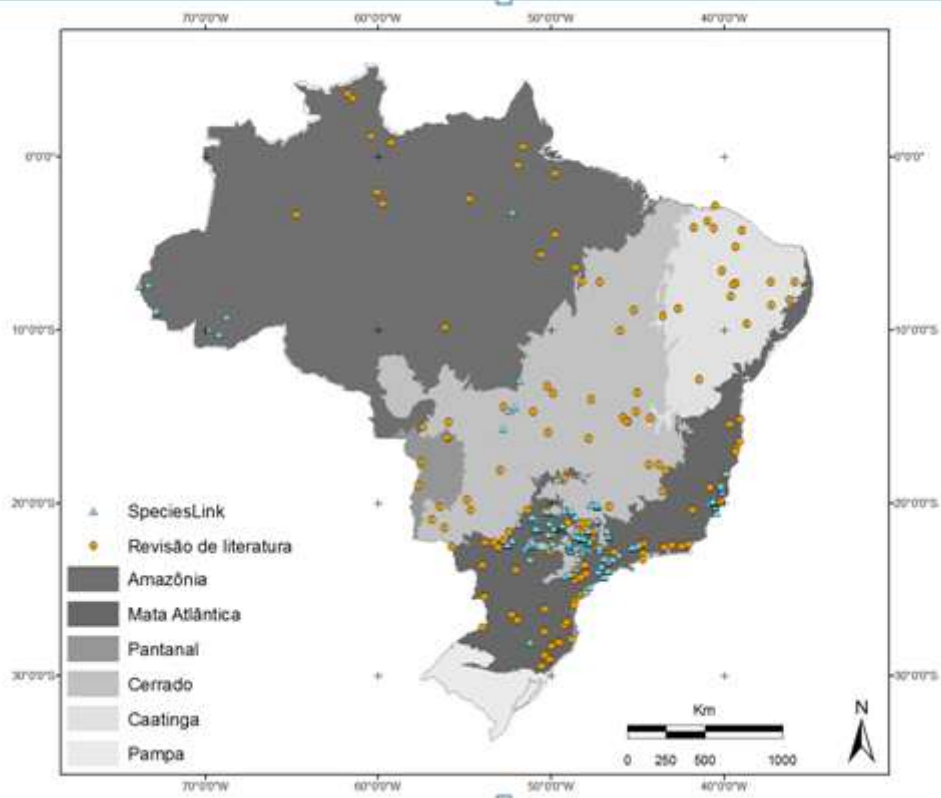


Figura I. Registros de *Puma concolor* para o Brasil, incluindo registros obtidos por meio da plataforma SpeciesLink e a partir de revisão de literatura.

As análises de colinearidade indicaram forte correlação entre as seguintes variáveis abióticas: bio_5, bio_6, bio_7, bio_8, bio_9, bio_10, bio_11, bio_16 e bio_17 (Tabela II). A partir da análise dessa matriz de correlação, portanto, foram selecionadas para as modelagens as variáveis bio_1, bio_2, bio_3, bio_4, bio_12, bio_13, bio_14, bio_15, bio_18 e bio_19.

| | bio_1 | bio_2 | bio_3 | bio_4 | bio_5 | bio_6 | bio_7 | bio_8 | bio_9 | bio_10 | bio_11 | bio_12 | bio_13 | bio_14 | bio_15 | bio_16 | bio_17 | bio_18 | bio_19 |
|--------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| bio_1 | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| bio_2 | 0.005 | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| bio_3 | 0.659 | 0.214 | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| bio_4 | 0.677 | 0.124 | -0.854 | 1 | | | | | | | | | | | | | | | |
| bio_5 | 0.951 | 0.179 | 0.542 | -0.522 | 1 | | | | | | | | | | | | | | |
| bio_6 | 0.924 | -0.326 | 0.653 | -0.780 | 0.812 | 1 | | | | | | | | | | | | | |
| bio_7 | 0.452 | 0.753 | -0.470 | 0.706 | -0.209 | -0.740 | 1 | | | | | | | | | | | | |
| bio_8 | 0.918 | 0.045 | 0.443 | -0.421 | 0.897 | 0.780 | -0.273 | 1 | | | | | | | | | | | |
| bio_9 | 0.959 | -0.079 | 0.739 | -0.791 | 0.887 | 0.953 | -0.575 | 0.786 | 1 | | | | | | | | | | |
| bio_10 | 0.970 | -0.012 | 0.491 | -0.490 | 0.962 | 0.869 | -0.348 | 0.950 | 0.893 | 1 | | | | | | | | | |
| bio_11 | 0.981 | -0.052 | 0.740 | -0.802 | 0.905 | 0.955 | -0.559 | 0.848 | 0.980 | 0.913 | 1 | | | | | | | | |
| bio_12 | 0.121 | -0.320 | -0.048 | -0.074 | -0.174 | 0.003 | -0.205 | -0.165 | -0.050 | -0.137 | -0.062 | 1 | | | | | | | |
| bio_13 | 0.065 | -0.045 | 0.297 | -0.339 | -0.034 | 0.104 | -0.212 | 0.003 | 0.106 | -0.030 | 0.140 | 0.729 | 1 | | | | | | |
| bio_14 | 0.368 | -0.516 | -0.489 | 0.387 | -0.338 | -0.184 | -0.082 | -0.356 | -0.298 | -0.263 | -0.369 | 0.569 | -0.054 | 1 | | | | | |
| bio_15 | 0.317 | 0.427 | 0.543 | -0.458 | 0.263 | 0.192 | -0.018 | 0.258 | 0.291 | 0.190 | 0.352 | -0.348 | 0.340 | -0.877 | 1 | | | | |
| bio_16 | 0.050 | -0.073 | 0.265 | -0.326 | -0.052 | 0.094 | -0.217 | -0.002 | 0.089 | -0.041 | 0.126 | 0.774 | 0.986 | -0.019 | 0.287 | 1 | | | |
| bio_17 | 0.345 | -0.488 | -0.475 | 0.397 | -0.309 | -0.175 | -0.063 | -0.332 | -0.277 | -0.234 | -0.354 | 0.571 | -0.060 | 0.991 | -0.895 | -0.023 | 1 | | |
| bio_18 | 0.560 | 0.078 | -0.566 | 0.607 | -0.560 | -0.652 | 0.448 | -0.337 | -0.670 | -0.492 | -0.618 | 0.374 | 0.269 | 0.229 | -0.177 | 0.306 | 0.227 | 1 | |
| bio_19 | 0.231 | -0.413 | 0.332 | -0.297 | 0.166 | 0.422 | -0.515 | 0.089 | 0.359 | 0.221 | 0.286 | 0.536 | 0.333 | 0.472 | -0.303 | 0.343 | 0.488 | -0.329 | 1 |

Tabela II. Matriz de correlação das variáveis abióticas pré-selecionadas a partir do WorldClim. Coeficientes de correlação superiores a 0,75 destacados em negrito.

A modelagem de distribuição de *Puma concolor* por meio das variáveis selecionadas através do algoritmo *Environmental Distance* (Figura IIA) indica que as áreas com maior adequabilidade ambiental e, conseqüentemente, maior probabilidade de ocorrência de *Puma concolor*, se concentram sobretudo na Amazônia ao mesmo tempo em que essa probabilidade decresce na medida em que se avança em direção ao Cerrado, Caatinga e Mata Atlântica.

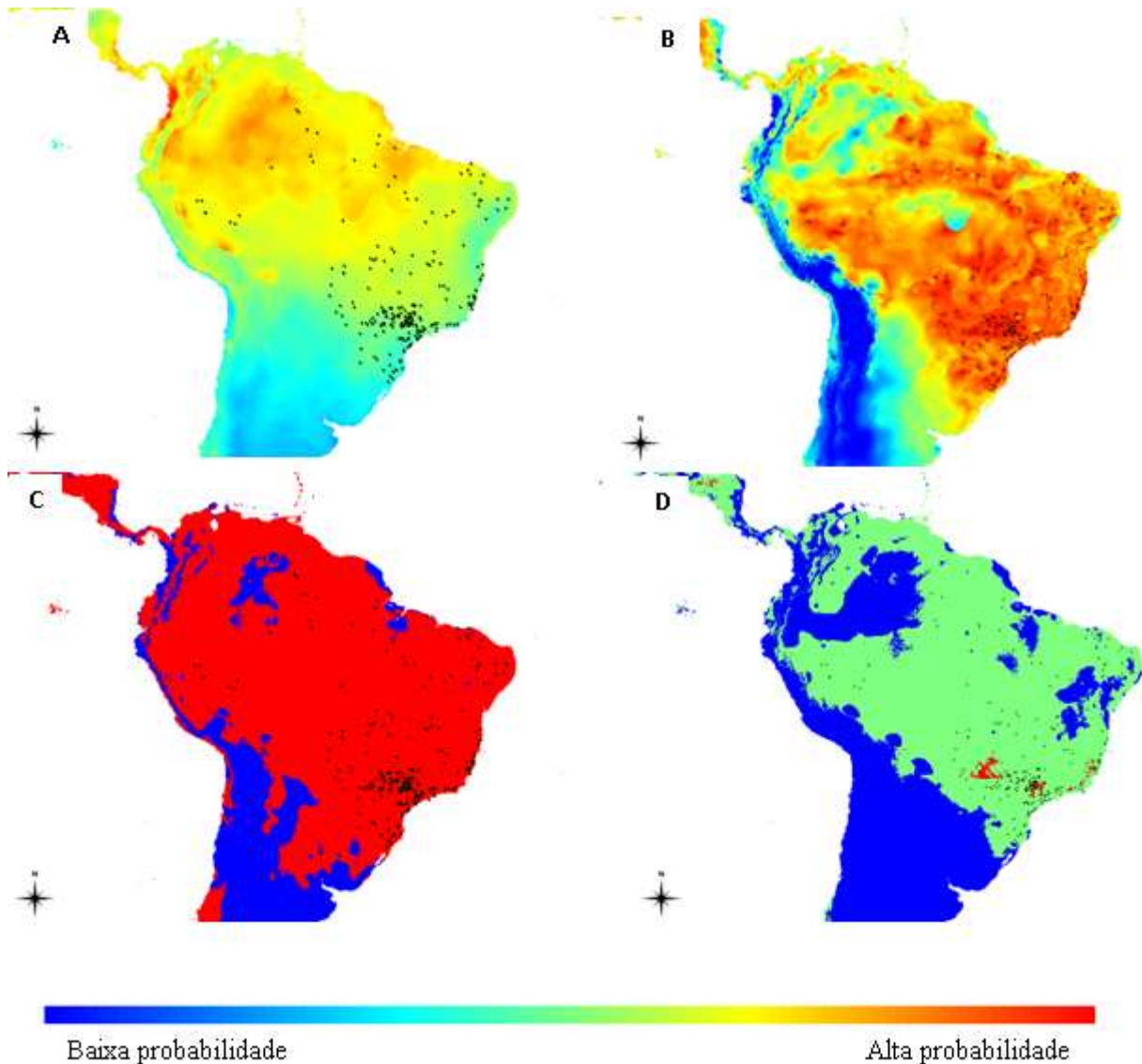


Figura II. Mapas de distribuição potencial de *Puma concolor* no Brasil. Algoritmos utilizados na modelagem: (A) MaxEnt; (B) Bioclim; (C) GARP; (D) Environmental Distance.

Quando modelados a partir do algoritmo Bioclim (Figura IIB) as regiões de maior adequabilidade se distribuíram de forma equivalente todos os biomas. Entretanto, o mapa gerado sugere menor probabilidade de ocorrência de *Puma concolor* numa região restrita ao sul da Amazônia e das bacias dos rios Xingu e Tapajós. Também foram identificadas como regiões de menor adequabilidade ambiental a porção de Mata Atlântica localizada ao norte do rio São Francisco e diferentes áreas localizadas nos domínios do Pampa.

Os modelos de distribuição obtidos a partir do GARP (Figura IIC) indicam que porções restritas do Pampa no extremo sul do país, bem como pequenos trechos de Caatinga e áreas na Amazônia setentrional, apresentam baixa adequabilidade ambiental. As demais regiões, que representam a maior parcela das áreas naturais do país, foram qualificadas como de alta probabilidade de ocorrência.

Com relação aos mapas gerados através da modelagem por meio do algoritmo *Environmental Distance* (Figura IID), as áreas de baixa adequabilidade se concentram especialmente na Caatinga e na Amazônia ocidental. Além dessas áreas, o Pampa foi apontado como área de baixa probabilidade de ocorrência de *Puma concolor* na maior parte de sua extensão. As demais áreas foram consideradas de média adequabilidade, exceto por duas grandes áreas localizadas na região sul do Cerrado e na Mata Atlântica a sudeste do Brasil que apresentaram elevada adequabilidade.

DISCUSSÃO

A interpretação dos diferentes mapas obtidos sugere uma severa diminuição das áreas ocupáveis pela onça parda no Brasil. Essas áreas se concentram sobretudo na Caatinga, onde os futuros cenários de mudanças climáticas devem produzir uma paisagem incapaz de sustentar tais populações em médio e longo prazo. Além disso, se somam os impactos ocasionados pela pressão das populações humanas dessas regiões, que interferem através da caça, agricultura e urbanização, as quais resultam na perda de habitat e de indivíduos. SUNQUIST e SUNQUIST (2002) destacam que onças pardas perderam ao menos 28% das suas áreas e, embora essa espécie seja resiliente frente às pressões humanas quando comparada a outros carnívoros, a identificação de áreas adequadas e dos mecanismos que operam determinando essa ocupação é essencial para o estabelecimento de medidas que intensifiquem a conectividade estrutural dos habitats e dessas metapopulações (DE ANGELO et al, 2011).

Com base nos dados obtidos, averiguamos que o atual cenário de distribuição de *Puma concolor* se restringem aos últimos remanescentes de Mata Atlântica localizados na região centro-sul do Brasil. Adicionalmente, a maior parte do Cerrado e Amazônia foram consideradas áreas propícias à ocorrência de *Puma concolor* através dos distintos algoritmos de modelagem, indicando que a qualidade e extensão das áreas habitáveis nessas duas regiões são um fator determinante para a maior probabilidade de ocorrência de *Puma concolor* registrada.

Em contrapartida, as regiões semiáridas da Caatinga predominante na região nordeste foram, de modo geral, representadas como áreas de menor adequabilidade ambiental para a espécie avaliada. As modelagens confirmaram a ausência de *Puma concolor* na maior parte da Caatinga e

da Mata Atlântica ao norte do rio São Francisco (Centro de Endemismo Pernambuco). Esse bioma tem sido negligenciado por décadas e a insuficiência de informações sobre a espécie na região, somada a uma forte pressão antrópica, tornam essenciais medidas para a preservação da onça parda no bioma. Além disso, extinção local de *Puma concolor* nessas áreas tem sido eventualmente discutida e confirmada (BEZERRA et al., 2014; FERNANDES-FERREIRA et al., 2015; SILVA JR & MENDES PONTES, 2008) reforçando a importância dos modelos preditivos na identificação de áreas prioritárias para a conservação.

A persistência de populações mínimas viáveis de *Puma concolor* a longo prazo em paisagens que têm sido severamente impactadas está condicionada à manutenção de extensas áreas que conciliem áreas protegidas e os últimos remanescentes preservados (MIOTTO et al., 2007). Essa espécie ocupa áreas que podem superar os 100 km² (SWEANOR et al., 2000) e, quando à procura de alimento, indivíduos podem se deslocar por até 9 km por noite (BEIER, 1993), reforçando o papel de grandes áreas para a conservação dessas populações.

Numa última análise, a criação de áreas protegidas dimensionadas e aptas a abrigar populações da onça parda podem assegurar não apenas a conservação dessa espécie, mas também de toda a comunidade de mamíferos de pequeno e médio porte com menores exigências em termos de habitat e área de vida. Nesse contexto, destacamos ainda a necessidade da conservação e estabelecimento de ações de manejo na Caatinga, Pantanal e Pampa de modo a viabilizar a ocorrência da espécie também nesses biomas. A implementação de áreas protegidas, controle do impacto da caça e aumento da conectividade da paisagem (estabelecimento de corredores ecológicos) podem representar os primeiros passos nesse sentido.

REFERÊNCIAS

- BEIER, P. Determining minimum habitat areas and habitat corridors for cougars. *Conservation Biology*, v. 7, n. 1, p. 94-108, 1993.
- BEZERRA, A. M.; LAZAR, A.; BONVICINO, C. R. & CUNHA, A. S. Subsidies for a poorly known endemic semiarid biome of Brazil: non-volant mammals of an eastern region of Caatinga. *Zoological Studies*, v. 53, n. 1, p. 16, 2014.
- BUENO, B. A. A. Modelagem de nicho ecológico aplicada à conservação do pato mergulhão (*Mergus octosetaceus*, Vieillot, 1817) no Brasil. Dissertação: Mestrado em Ecologia e Conservação de Recursos Naturais. Universidade Federal de Uberlândia. 113 p. 2012.
- CARPENTER, G.; GILLISON, A. N.; WINTER, J. DOMAIN: a flexible modelling procedure for

- mapping potential distributions of plants and animals. *Biodiversity & Conservation*, v. 2, n. 6, p. 667-680, 1993.
- CRAWSHAW, P.; QUIGLEY, H. *A ecologia do Jaguar ou onça pintada no Pantanal. Estudos Bioecológicos do Pantanal*. Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal (IBDF)/DN (Brasília), 1984.
- CRIA. 2015. SpeciesLink. *Centro de Referência em Informação Ambiental*, Campinas. Electronic Database accessible at <http://www.splink.org.br/index>. Acessado em 15 nov 2015.
- CURRIER, M. J. P. *Felis concolor*. *Mammalian species*, p. 1-7, 1983.
- CUYCKENS, G. A. E.; PEROVIC, P. G.; CRISTOBAL, L. How are wetlands and biological interactions related to carnivore distributions at high altitude?. *Journal of Arid Environments*, v. 115, p. 14-18, 2015.
- DE ANGELO, C.; PAVIOLO, A.; DI BITETTI, M. Differential impact of landscape transformation on pumas (*Puma concolor*) and jaguars (*Panthera onca*) in the Upper Paraná Atlantic Forest. *Diversity and Distributions*, v. 17, n. 3, p. 422-436, 2011.
- EISENBERG, John F. The density and biomass of tropical mammals. *Conservation biology: an evolutionary-ecological perspective*, p. 35-55, 1980.
- ELITH, J.; PHILLIPS, S. J.; HASTIE, T.; DUDÍK, M.; CHEE, Y. E. & YATES, C. J. A statistical explanation of MaxEnt for ecologists. *Diversity and Distributions*, v. 17, n. 1, p. 43-57, 2011.
- ENGLER, R.; GUIBAN, A.; RECHSTEINER, L. An improved approach for predicting the distribution of rare and endangered species from occurrence and pseudo-absence data. *Journal of Applied Ecology*, v. 41, n. 2, p. 263-274, 2004.
- FENG, Xiao; PAPEŞ, Monica. Ecological niche modelling confirms potential north-east range expansion of the nine-banded armadillo (*Dasypus novemcinctus*) in the USA. *Journal of Biogeography*, v. 42, n. 4, p. 803-807, 2015.
- FERNANDES-FERREIRA, H.; GURGEL-FILHO, N. M.; FEIJÓ, A.; MENDONÇA, S. V.; DA NÓBREGA ALVES, R. R. & LANGGUTH, A. Non-volant mammals from Baturité Ridge, Ceará state, Northeast Brazil. *Check List*, v. 11, n. 3, p. 1630, 2015.
- FOLEY, R. A reconsideration of the role of predation on large mammals in tropical hunter-gatherer

adaptation. *Man*, p. 393-402, 1982.

GIANNINI, Tereza Cristina. Desafios atuais da modelagem preditiva de distribuição de espécies. *Rodriguésia-Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro*, v. 63, n. 3, 2012.

GITTLEMAN, John L.; HARVEY, Paul H. Carnivore home-range size, metabolic needs and ecology. *Behavioral Ecology and Sociobiology*, v. 10, n. 1, p. 57-63, 1982.

GUISAN, Antoine; THUILLER, Wilfried. Predicting species distribution: offering more than simple habitat models. *Ecology letters*, v. 8, n. 9, p. 993-1009, 2005.

HUTCHINSON, G. E. Concluding remarks. *Cold Spring Harbor Symposia on Quantitative Biology*, 22:415-427, 1957.

MIOTTO, R. A.; RODRIGUES, F. P.; CIOCHETI, G., & GALETTI, P. M. Determination of the minimum population size of pumas (*Puma concolor*) through fecal DNA analysis in two protected Cerrado areas in the Brazilian southeast. *Biotropica*, v. 39, n. 5, p. 647-654, 2007.

MORENO, Ricardo S.; KAYS, Roland W. & SAMUDIO JR, Rafael. Competitive release in diets of ocelot (*Leopardus pardalis*) and puma (*Puma concolor*) after jaguar (*Panthera onca*) decline. *Journal of Mammalogy*, v. 87, n. 4, p. 808-816, 2006.

NIX, H. A. *A biogeographic analysis of Australian elapid snakes*. Atlas of elapid snakes of Australia, v. 7, p. 4-15, 1986.

PETERSON, A. T.; SOBERÓN, J.; PEARSON, R. G.; ANDERSON, R.; MARTÍNEZ-MEYER, E.; NAKAMURA, M.; ARAÚJO, M. *Ecological Niches and Geographic Distributions*. Princeton University Press, Princeton, 2011.

PHILLIPS, S. J.; ANDERSON, R. P.; SCHAPIRE, R. E. Maximum entropy modeling of species geographic distributions. *Ecological modelling*, v. 190, n. 3, p. 231-259, 2006.

PHILLIPS, Steven J.; DUDÍK, Miroslav. Modeling of species distributions with Maxent: new extensions and a comprehensive evaluation. *Ecography*, v. 31, n. 2, p. 161-175, 2008.

ROBERGE, JEAN-MICHEL; ANGELSTAM, P. E. R. Usefulness of the umbrella species concept as a conservation tool. *Conservation Biology*, v. 18, n. 1, p. 76-85, 2004.

SCOGNAMILLO, D.; MAXIT, I. E.; SUNQUIST, M. & POLISAR, J. Coexistence of jaguar (*Panthera onca*) and puma (*Puma concolor*) in a mosaic landscape in the Venezuelan llanos.

Journal of Zoology, v. 259, n. 03, p. 269-279, 2003.

SILVA JR, A. P.; MENDES PONTES, A. R. The effect of a mega-fragmentation process on large mammal assemblages in the highly-threatened Pernambuco Endemism Centre, north-eastern Brazil. *Biodiversity and conservation*, v. 17, n. 6, p. 1455-1464, 2008.

SUNQUIST, Mel & SUNQUIST, Fiona. *Wild cats of the world*. University of Chicago Press, 2002.

STOCKWELL, David RB; NOBLE, Ian R. Induction of sets of rules from animal distribution data: a robust and informative method of data analysis. *Mathematics and computers in simulation*, v. 33, n. 5, p. 385-390, 1992.

STOCKWELL, David RB. Genetic algorithms II. In: *Machine learning methods for ecological applications*. Springer US, 1999. p. 123-144.

STOCKWELL, David; PETERS, D. P. The GARP modelling system: problems and solutions to automated spatial prediction. *International Journal of Geographical Information Science*, v. 13, n. 2, p. 143-158, 1999.

SWEANOR, L. L.; LOGAN, K. A.; HORNOCKER, M. G. Cougar dispersal patterns, metapopulation dynamics, and conservation. *Conservation Biology*, v. 14, n. 3, p. 798-808, 2000.

TERBORGH, J. The big things that run the world - a sequel to EO Wilson. *Conservation Biology*, v. 2, n. 4, p. 402-403, 1988.

TERBORGH, J. Maintenance of diversity in tropical forests. *Biotropica*, p. 283-292, 1992.

TERBORGH, J. The fate of tropical forests: a matter of stewardship. *Conservation biology*, v. 14, n. 5, p. 1358-1361, 2000.

THORN, J. S.; NIJMAN, V.; SMITH, D.; NEKARIS, K. A. I. Ecological niche modelling as a technique for assessing threats and setting conservation priorities for Asian slow lorises (Primates: *Nycticebus*). *Diversity and Distributions*, v. 15, n. 2, p. 289-298, 2009.

O ENSINO DE INSETOS SOCIAIS A PARTIR DA EDUCAÇÃO CIENTÍFICA EM ESPAÇOS NÃO FORMAIS: TRILHA ECOLÓGICA E COLEÇÃO ENTOMOLÓGICA

Hélida Ferreira da CUNHA
Docente da UEG
cunhahf@ueg.br

Juliana Soares de LIMA
Graduanda do curso de Ciências Biológicas da UEG
limajuso@gmail.com

Amanda Martins DIAS
Graduanda do curso de Ciências Biológicas da UEG
amandamdbio@gmail.com

Diéssica Karoline Martins CHAGAS
Graduanda do curso de Ciências Biológicas da UEG
diessicachagas.km@gmail.com

RESUMO

A popularização da ciência ou divulgação científica pode ser definida como "o uso de processos e recursos técnicos para a comunicação da informação científica e tecnológica ao público em geral". Nesse sentido, divulgação supõe a tradução de uma linguagem especializada para uma simples, visando a atingir um público mais amplo por diferentes meios de comunicação em massa. Uma forma de divulgar a ciência é através do museu de ciências, um importante intermediador do conhecimento científico, caracterizado como uma instituição que preserva recursos naturais e produtos da intervenção humana e de acesso livre para atividades científicas. A relevância das coleções biológicas pode ser resumida na afirmação de que elas se constituem na mais importante fonte de informações sobre a composição, distribuição – espacial e temporal – e conteúdo da biodiversidade mundial. O estudo dos insetos é abordado em diversas disciplinas do ensino fundamental, e devido à falta, muitas vezes, de material biológico e laboratórios para os professores ministrarem aulas práticas, vê-se a necessidade da criação de modelos didático-pedagógicos alternativos visando um maior aprendizado sobre entomologia. O ensino de ciências nas escolas sofre com a carência de muitos recursos, como laboratórios, materiais audiovisuais, entre outros, que poderiam despertar nos estudantes maior interesse pelo aprendizado. Neste sentido, a proposta de um espaço informal de educação, como um museu, por exemplo, pode ser uma maneira mais estimulante dos estudantes aprenderem o conteúdo e desenvolverem a capacidade de raciocínio. O objetivo do trabalho foi promover a popularização do conhecimento científico sobre a biodiversidade de insetos sociais para estudantes da Educação Básica de escolas públicas, a partir de atividades educativas em uma trilha interpretativa do Cerrado e de artefatos museológicos no

laboratório da universidade.

Palavras-chave: popularização da ciência – museu – material didático – insetos – ensino fundamental

ABSTRACT

The popularization of science and science communication can be defined as "the use of processes and technical resources for the communication of scientific and technological information to the general public." In this sense, disclosure assumes the translation of a specialized language for a simple, aiming to reach a wider audience by different mass media. One way to popularize science is through the science museum, an important mediator of scientific knowledge, characterized as an institution that preserves natural resources and products of human intervention and free access to scientific activities. The importance of biological collections can be summarized in the statement that they constitute the most important source of information on the composition, distribution - spatial and temporal - and content of global biodiversity. The study of insects is addressed in several school subjects, and due to the lack often of biological material and laboratories for teachers minister practical classes, sees the need to develop alternative didactic and pedagogical models designed to further learning entomology. The teaching of science in schools suffers from a shortage of many resources, such as laboratories, audiovisual materials, among others, that could awaken in students greater interest in learning. In this sense, the proposed informal education space, as a museum, for example, may be a more stimulating way for students to learn content and develop thinking ability. The objective was to promote the popularization of scientific knowledge on biodiversity of social insects to students of basic education in public schools, from educational activities in an interpretive trail Cerrado and museum artifacts in the university laboratory.

Keywords: popularization of science - museum - didactic material - insects - elementary school

INTRODUÇÃO

A popularização da ciência ou divulgação científica pode ser definida como "o uso de processos e recursos técnicos para a comunicação da informação científica e tecnológica ao público em geral". Nesse sentido, divulgação supõe a tradução de uma linguagem especializada para uma simples, visando a atingir um público mais amplo por diferentes meios de comunicação em massa (BUENO, 1985). Uma alternativa de aproximar as descobertas científicas do público leigo se dá por meio da expressão “vulgarização científica” (MOSTAFA, 1981).

O museu de ciências é um importante intermediador do conhecimento científico, caracterizado por Van Praët (2004) como uma instituição que preserva recursos naturais e produtos da intervenção humana e de acesso livre para atividades científicas. Para Arnaut & Almeida (1997),

além de priorizar a comunicação através da exposição, os museus devem ser também um espaço de pesquisa e preservação de seu acervo. As informações contidas nos museus de ciências são fundamentais para o desenvolvimento de estudos, pesquisas e conservação de organismos vivos, por abrigarem espécies que representam a biodiversidade de uma região. Às vezes, nos museus estão os únicos registros de espécies extintas e representam, portanto, importantes bancos de registros de variações morfológicas ao longo dos tempos (GODFRAY & KNAPP, 2004). Segundo Hamburger (2001), se considerarmos a vasta extensão territorial do Brasil, o número de habitantes e a diversidade cultural, os museus brasileiros são poucos e pouco visitados. Sendo assim, é necessária a popularização dos museus como espaços não formais de ensino. Existem outras formas de propagar o conhecimento, e as coleções virtuais é uma destas. Consistem em uma nova tecnologia e quando são bem embasadas, pode ser um recurso tecnológico empreendedor para a educação (SANTOS, 1999).

O Laboratório de Pesquisa Ecológica e Educação Científica – Lab-PEEC é um espaço da universidade destinado à pesquisa científica, utilizado por docentes e discentes do curso de Ciências Biológicas e do Programa de Pós-Graduação em Recursos Naturais do Cerrado e abriga atualmente coleções entomológicas de diversos grupos de insetos. Coleções científicas têm a finalidade de desenvolvimento de pesquisas científicas, que requer coletas em campo, triagem, identificação taxonômica dos espécimes e curadoria. As coleções museológicas expostas em cenário de museu fazem parte de ações educativas, além de serem coletadas, conservadas e pesquisadas (Silva et al. 2012). Esses autores destacam que exemplares sem procedência que formam as coleções didáticas, com pouca ou nenhuma função científica ou museológica, se tornam recursos pedagógicos para os educadores de museus na sua interação com o público. De uma forma geral, as coleções científicas dos museus se constituem como a base das pesquisas científicas da instituição. Por outro lado, coleções museológicas também alimentam as pesquisas científicas institucionais, mas o seu principal objetivo é a divulgação científico-cultural, sobretudo por meio de exposições museológicas (Silva et al. 2012). A relevância das coleções biológicas pode ser resumida na afirmação de que elas se constituem na mais importante fonte de informações sobre a composição, distribuição – espacial e temporal – e conteúdo da biodiversidade mundial.

Podemos dizer que a educação não formal proporciona ensino-aprendizagem de conteúdos da educação formal em espaços não formais, como museus, centros de ciências, salas interativas, dentre outros, onde sejam desenvolvidas atividades bem direcionadas, com um objetivo previamente definido (Viera et al. 2005). Esses espaços propiciam a curiosidade de seus visitantes e oferecem um complemento educacional a fim de suprir algumas carências das escolas. Essas carências podem ser por falta de laboratórios, de materiais nos laboratórios, de recursos multimídia

e também por falta de disposição e/ou estímulo do professor. Contudo para que esses espaços continuem fazendo um bom trabalho, melhorando a sua eficiência e trazendo um aproveitamento escolar mais profundo, é necessário mais estudos e mais análises dos métodos utilizados por esses espaços de aprendizagem não formal (Viera et al. 2005).

O estudo dos insetos é abordado em diversas disciplinas do ensino fundamental, e devido à falta, muitas vezes, de material biológico e laboratórios para os professores ministrarem aulas práticas, vê-se a necessidade da criação de modelos didático-pedagógicos alternativos visando um maior aprendizado sobre entomologia (MATOS et al. 2009). Rocha, Mello e Burity (2010) afirmam que o trabalho docente pode ser facilitado através da utilização de modelos didáticos nas aulas, tornando os assuntos menos abstratos e mais fáceis de serem assimilados pelos estudantes. O ensino de ciências nas escolas sofre com a carência de muitos recursos, como laboratórios, materiais audiovisuais, entre outros, que poderiam despertar nos estudantes maior interesse pelo aprendizado. Neste sentido, a proposta de um espaço informal de educação, como um museu, por exemplo, pode ser uma maneira mais estimulante dos estudantes aprenderem o conteúdo e desenvolverem a capacidade de raciocínio (VIEIRA; BIANCONI e DIAS, 2005).

O objetivo foi promover a popularização do conhecimento científico sobre a biodiversidade de insetos sociais para estudantes da Educação Básica de escolas públicas, a partir de atividades educativas em uma trilha interpretativa do Cerrado e de artefatos museológicos no laboratório da universidade.

METODOLOGIA

Trilha do Tatu e Laboratório de Pesquisas Ecológicas e Educação Científica (LabPEEC)

A área do *campus* da Universidade Estadual de Goiás (UEG) contém três formações fitofisionômicas, a saber, cerrado *stricto sensu*, mata mesófila e mata galeria que são cortadas por uma trilha interpretativa de educação ambiental chamada Trilha do Tatu onde são desenvolvidas atividades desde 2001 (Curado & Angelini, 2006). Nesta trilha, são realizadas visitas por estudantes do ensino fundamental e médio mediadas por estudantes e professores do curso de Ciências Biológicas, com o objetivo de aproximar os estudantes aos temas relacionados ao Cerrado e de sua biodiversidade. São abordados aspectos da biologia e ecologia de Insetos terrestres (cupins, abelhas, besouros, formigas, vespas, etc.).

A trilha possui 1.500 metros que cortam as três fitofisionomias até próximo ao Córrego Barreiro. É adaptada para crianças, com pontos de observação fixos nas três regiões. Esta trilha possui vários pontos de observação das características da vegetação do Cerrado, como espessura da folha, troncos retorcidos, cascas grossas, etc. Assim como a diferença destas características nas três

fitofisionomias do Cerrado (*cerrado stricto sensu*, mata mesófila e mata galeria).

Outro ambiente utilizado para a realização das atividades de Educação Científica é o Laboratório de Pesquisas Ecológicas e Educação Científica (LabPEEC), onde estão depositadas coleções científicas de diferentes grupos de insetos. Este ambiente tem por objetivo receber estudantes de ensino fundamental e médio em atividades de educação em ambientes não formais com diferentes grupos taxonômicos de insetos terrestres. O LabPEEC possui três ambientes utilizados para as atividades de Educação Científica, uma sala de preparo e identificação de materiais com lupas e microscópios, assim como quadro branco e bancadas para trabalho, no andar térreo. No piso superior estão os gabinetes dos pesquisadores, assim como um espelho d'água com deque para visitação e observação de peixes, insetos e plantas aquáticas e da paisagem do Cerrado (vista panorâmica).

O LabPEEC está localizado ao lado do portal de entrada da Trilha do Tatu (figura 1). Esta localização permite uma ampla visão do cerrado aos educandos, que podem observar e se sentir inseridos no ambiente sobre o qual irão aprender aspectos biológicos e ecológicos. Já foram realizadas, tanto no laboratório quanto na trilha, centenas de atividades de educação científica com crianças e adolescentes do ensino fundamental e médio e capacitações de professores para o uso de ambientes não formais e de metodologias de ensino de ciências, como o uso do método científico no ensino de Ciências.



Figura 1. Vista panorâmica do LabPEEC com cerrado ao fundo. Portal de entrada da Trilha do Tatu, localizado ao lado do laboratório.

Elaboração de artefatos de insetos para atividades de Educação Científica

Pensamos em criar alguns cenários que representem as características biológicas e comportamentais de insetos sociais (cupins, abelhas e formigas). Produzimos um protótipo de cupinzeiro, colmeia e formigueiro, confeccionados artesanalmente, nos quais a estrutura externa e interna dos ninhos foi reproduzida. Produzimos também representantes de cada casta - rei, rainha,

alados, operários, soldados, ninfas e larvas. Os artefatos foram confeccionados em biscuit, tinta, barro, isopor, papel e papelão, para o uso como material didático (figuras 3, 4, 5) e foram utilizados como materiais de apoio durante as palestras dadas aos estudantes. Assim, o visitante teve a oportunidade de conhecer a organização social dos insetos, visto que pode manipulá-los entre as diferentes câmaras internas dos ninhos. Nesta atividade, os estudantes foram solicitados a expressarem suas observações sobre as diferenças entre os ambientes e estimulados a formularem dúvidas e hipóteses sobre suas observações, relacionadas principalmente à biodiversidade de insetos sociais do Cerrado.



Figura 2. Modelos anatômicos de uma operária e um soldado de formiga do gênero *Atta* (tamanho aproximado de 22 e 28 cm de comprimento, respectivamente). Modelo didático da estrutura de um formigueiro com formigas reais (*Atta*) alfinetadas a fim de ilustrar como elas se distribuem dentro do ninho.



Figura 3. Modelos anatômicos de abelha rainha, zangão e operária (tamanhos aproximados entre 22 e 28 cm de comprimento). Modelo didático de uma colmeia mostrando a estrutura dos favos.



Figura 4. (A) Foto de um soldado nasuto do gênero *Velocitermes* à esquerda e o modelo anatômico à direita (tamanho aproximado de 30 cm). (B) Foto de um soldado mandibulado do gênero *Microcerotermes* à

esquerda e o modelo anatômico à direita (tamanho aproximado de 30 cm). Representação do cupinzeiro confeccionado com barro na parte exterior (à esquerda) e biscuit na parte interior (à direita) evidenciando as câmaras e galerias presentes em um ninho real (tamanho aproximado de 50 cm de altura).

Atividades de Educação Científica na Trilha do Tatu e no LabPEEC

Três turmas do 7º ano de uma escola estadual de Anápolis-GO vieram até a UEG participar de atividades educativas não-formais: mini-palestra sobre Cerrado e insetos sociais, visita monitorada na trilha do tatu, observação de amostras de insetos sob estereomicroscópio e manipulação dos artefatos. Primeiramente foi aplicado na escola no dia 28/05/2015 um questionário contendo dez questões sobre o bioma cerrado, insetos sociais, cupins, abelhas e formigas. As turmas vieram até a Instituição em um ônibus disponibilizado pelo projeto nos dias 29/05/2015, 05/06/2015 e 09/06/2015.

A fim de avaliar se as atividades promoveram influenciaram de maneira significativa o conhecimento dos estudantes sobre o cerrado e os insetos sociais, foi realizado um teste estatístico para amostras dependentes. Assim, para cada questão foi criada uma matriz de duas colunas (questionários antes e depois) e 61 linhas (total de estudantes que participaram do projeto), onde as questões corretas foram representadas pelo número 1 e as erradas por 0. Em função da não normalidade dos dados obtidos com a aplicação dos questionários antes e depois das atividades, o teste realizado foi o de Wilcoxon no programa Past, onde um valor de $P < 0,05$ foi considerado significativo.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Ao chegar à Universidade, cada estudante ganhou uma garrafa d'água e um caderno de campo, personalizados com a logomarca do projeto e tomaram emprestados uma proteção para as pernas, um boné personalizado, um colete para guardar os materiais e lápis para fazerem as anotações sobre o que era falado ou observado. Durante a atividade na trilha do tatu (figura 5), os estudantes foram motivados a observar as fitofisionomias do cerrado durante o percurso, se atentando às diferenças na composição e distribuição das árvores, ao solo e à temperatura, além de observarem os efeitos das ações antrópicas sobre o bioma. Os estudantes também foram orientados quanto aos insetos presentes no local, principalmente as formigas, abelhas e cupins que foram observadas no percurso. Durante a exposição dos artefatos e observação dos insetos sob o estereomicroscópio (figura 5), os estudantes tiraram dúvidas sobre como diferenciar formiga de cupim e de abelha e como diferenciar os membros de cada casta.



Figura 5. Estudantes durante atividades no laboratório e na Trilha do Tatu

Ao todo, 61 estudantes participaram do projeto. No questionário aplicado antes das atividades realizadas na Universidade, 34% dos estudantes viam o bioma Cerrado como berço de nascentes e rios considerando importante sua conservação; 51% sabiam que a vegetação do bioma consiste em áreas secas e com árvores de pequeno porte e outras áreas úmidas com árvores altas. Após as atividades esse percentual subiu para 75% e 80%, respectivamente.

No questionário prévio, 57% dos estudantes responderam que insetos são invertebrados com antenas, três pares de patas e divisão de cabeça, tórax e abdome; 33% dos estudantes viam insetos sociais como aqueles que vivem em sociedade e cada membro possui um trabalho em benefício dos demais. Após as atividades na UEG esse percentual foi para 82% e 48%.

Quando questionados a respeito dos cupins, 29% responderam previamente que esses insetos possuem divisão de castas, abrangendo soldados, operários e reprodutores. Esse percentual subiu para 70% nas respostas após a realização das atividades na UEG. Também se observou aumento na porcentagem de respostas corretas de 49% para 73% quando avaliaram a importância dos cupins no ambiente como positiva, pois decompõem madeira morta e servem como alimento a outros animais.

Quando questionados sobre as formigas, primeiramente 36% dos estudantes compreendiam

que o macho e a rainha são responsáveis pela reprodução, operárias pela busca de alimento e soldados pela defesa do ninho. Posteriormente, foi possível verificar que 75% dos estudantes conseguiram entender a divisão de castas das formigas. Na questão 6 verificou-se uma taxa de acerto de 23% antes e 64% depois, mostrando que houve um acréscimo de 41% no número de estudantes que passaram a entender que as formigas são importantes porque servem de alimento para outros animais, espalham sementes e ajudam na fertilização do solo.

Quando questionados sobre as abelhas, inicialmente 43% dos estudantes compreendiam que as operárias podem ferir uma única vez na vida. Posteriormente, 87% entenderam que as abelhas operárias também são responsáveis pela defesa da colmeia. A princípio, 51% dos estudantes consideravam que a extinção das abelhas seria um sério problema para o meio ambiente. Ao final, 74% entenderam que a extinção das abelhas provocaria a extinção de outras espécies associadas a elas, assim como também não haveria produção de mel e frutos.

Houve aumento na quantidade de acertos em todas as questões (Tabela 1). Apenas a pergunta 4 (O que é um inseto social?) não apresentou diferença significativa ($P= 0,07973$), apesar do aumento na porcentagem de acertos. Isso pode ter acontecido devido à complexidade do tema, sendo, portanto, necessária a elaboração de outros métodos para abordarmos este assunto, não nos restringindo somente às palestras. De modo geral, é possível inferir que os resultados foram influenciados pelas palestras e principalmente pelas atividades práticas, como a exposição dos artefatos e o passeio pela reserva ecológica, onde os estudantes participaram ativamente observando, fazendo perguntas e discutindo sobre os insetos e sua influência no meio ambiente.

Tabela 1. Comparação pareada entre as perguntas do questionário antes e após atividade não-formal na UEG em Anápolis-GO.

| Questão | % acertos antes | % acertos depois | Teste de Wilcoxon | P |
|---------|-----------------|------------------|-------------------|----------|
| 1 | 33 | 75 | 397 | <0.00001 |
| 2 | 44 | 77 | 380 | 0,00176 |
| 3 | 49 | 79 | 354,5 | 0,00017 |
| 4 | 31 | 49 | 297 | 0,07973 |
| 5 | 29 | 70 | 493 | 0.00005 |
| 6 | 49 | 73 | 260 | 0.00269 |
| 7 | 36 | 75 | 434 | 0,0008 |
| 8 | 23 | 64 | 455 | <0.00001 |
| 9 | 43 | 87 | 535,5 | <0.00001 |

| | | | | |
|----|----|----|-----|---------|
| 10 | 51 | 74 | 207 | 0.00624 |
|----|----|----|-----|---------|

Com a realização das atividades de divulgação científica, foi possível verificar que, em geral, os estudantes possuíam pouco conhecimento sobre os temas abordados, o que pode ser reforçado pelo desempenho dos mesmos no questionário aplicado anteriormente na escola, onde se verificou apenas 40% de acertos. De modo geral, os estudantes se mostraram interessados nas atividades propostas, fazendo perguntas e comentários relacionados ao seu cotidiano.

CONCLUSÕES

Foi significativo o aumento na porcentagem de estudantes que responderam corretamente as perguntas do questionário após o desenvolvimento das atividades na Universidade para as questões que abordaram o tema Cerrado e insetos sociais. Neste trabalho observou-se que poucos estudantes que participaram das atividades, possuíam algum conhecimento sobre o Cerrado e que uma parte menor ainda compreendia plenamente como se caracteriza insetos sociais e sua importância nos ecossistemas que habitam.

Dessa forma, a desmistificação desse papel negativo que os insetos exercem nos ambientes, assim como assuntos relacionados à biodiversidade do Cerrado precisam ser abordados com maior frequência em espaços formais e não formais de ensino, instigando cada vez mais em crianças e adolescentes o interesse em preservar e proteger o bioma Cerrado. O presente estudo demonstrou também quão importante é o uso de coleções virtuais e objetos representativos em museus como ferramenta de ensino nestes ambientes.

REFERÊNCIAS

- ARNAUT, J. K.; ALMEIDA, C. A. F. *Museografia: a linguagem dos museus a serviço da sociedade e de seu patrimônio cultural*. Rio de Janeiro: IPHAN/OEA, 238 p., 1997.
- BUENO, W. C. *Jornalismo científico: conceitos e funções*. *Ciência e Cultura*, v. 9, n. 37, p. 1420-1428. 1985.
- CURADO, P.M.; ANGELINI, R. *Avaliação de atividade de educação ambiental em trilha interpretativa, dois a três anos após sua realização*. *Acta Sci. Biol. Sci.*, Maringá, v. 28, n. 4, p. 395-401. 2006.
- GODFRAY, H. C. J.; KNAPP, S. *Taxonomy for the twenty first century. Introduction*. *Phil. Trans.*

R. Soc. Lond. B, v.359, p. 559-569. 2004.

HAMBURGER, E.W. A popularização da ciência no Brasil. In: CRESTANA, Silvério. (coord.); HAMBURGER, Ernest Wolfgang; SILVA, Dilma de Melo; MASCARENHAS, Sérgio. (orgs.) Educação para a Ciência: curso para treinamento em Centros e Museus de Ciência. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2001.

MATOS, C. H. C.; OLIVEIRA, C. R. F.; SANTOS, M. P. F. e FERAZ, C. F. Utilização de modelos didáticos no ensino de entomologia. *Revista de Biologia e Ciências da Terra. Paraíba*, v.9, n.1, p.19-23. 2009.

MOSTAFA, S. P. Vulgarização Científica: mistificação da ciência ou educação permanente? *Ciência e Cultura*, v. 6, n. 33, p. 842-846. 1981.

ROCHA, A. R.; MELLO, W. N. e BURITY, C. H. F. A utilização de modelos didáticos no ensino médio: uma abordagem em artrópodes. *Saúde e Ambiente em revista*, Duque de Caxias, v.5, n.1, p.15-20, jan-jun 2010.

SANTOS, N. Estado da Arte em Espaços Virtuais de Ensino e Aprendizagem. *Revista Brasileira e Informática na Educação*, Rio de Janeiro, n.4. 1999.

SILVA, M.C., RIVERO, A.A.C., SALLES, L.O. Musealização do acervo do Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo: salvaguarda e comunicação de cinco mamíferos taxidermizados da fauna brasileira. *Revista CPC*, São Paulo, n.13, p. 74-106. 2012.

VAN PRAËT, M. Heritage and scientific culture: the intangible in science museums in France. *Museum International*, v. 56, n. 2, p. 113-121. 2004.

VIEIRA, V.; BIANCONI, M. L.; DIAS, M. Espaços não formais de ensino e o currículo de Ciências. *Ciência e Cultura*, São Paulo, v.57, n.4, p. 21-23, dez. 2005.

O CERRADO EM UMA PERSPECTIVA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL

CRÍTICA

Jullyanna Cabral de MOURA
Mestranda no Mestrado Profissional em Ensino de Ciências da Universidade Estadual de Goiás
juzinha_biologia@yahoo.com.br

Gisele Gonçalves de OLIVEIRA
Mestranda no Mestrado Recursos Naturais do Cerrado da Universidade Estadual de Goiás
oliver.giseleg@gmail.com

Mirza Seabra TOSCHI
Doutora em Educação e professora na Universidade Estadual de Goiás
mirzas@brturbo.com.br

Hélida Ferreira da CUNHA
Doutora em Ciências Ambientais e professora na Universidade Estadual de Goiás
cunhahf@gmail.com

RESUMO

O presente texto é uma reflexão sobre a importância de uma Educação Ambiental Crítica para a formação de alunos não alienados, com conhecimento dos fatores históricos, políticos, econômicos, culturais e sociais sobre o Cerrado. Esse bioma é o segundo maior do Brasil, além de ser classificado como a savana tropical com maior diversidade do mundo. No entanto, pouca importância é dada ao Cerrado. Muitos estudantes ainda apresentam visões equivocadas de que ele é seco, com poucas espécies de animais e vegetais, é um lugar feio e sem utilidade. Por isso, o texto defende a necessidade de análises críticas sobre a importância da conservação de sua biodiversidade, de se incentivar uma educação que priorize a construção de valores, do respeito à cultura e que considere a ética social. A ocupação do Cerrado sempre ocorreu de forma predatória e variou de acordo com os interesses políticos e econômicos de cada momento. Os estudantes precisam compreender que por isso hoje só restam 22% do território original do Cerrado. A população precisa superar o desconhecimento sobre esse bioma, compreender que ele sempre sofreu com uma ocupação exploratória, que perde grande quantidade de área por ano com a finalidade de se obter espaço para agropecuária e ainda possui uma população que sofre com os inúmeros problemas socioeconômicos e psicossociais. Esse texto se apoia nas discussões de Layrargues (2012), que defende a importância de uma educação não alienante. Assim, discute sobre como trabalhar o tema Cerrado por meio de uma educação crítica, a fim de amenizar os problemas ambientais e sociais que prejudicam esse bioma.

Palavras-chave: Educação socioambiental. Bioma Cerrado. Desenvolvimento.

ABSTRACT

This text is a reflection on the importance of Critical Environmental Education for the formation of non-alienated students with knowledge of historical factors, political, economic, cultural and social on the Cerrado. This biome is the second largest in Brazil, in addition to being classified as a tropical savanna with the greatest diversity in the world. However, little attention is given to the Cerrado. Many students still have mistaken views that it is dry, with a few species of animals and plants, it is an ugly and useless place. Therefore, the text stresses the need for critical analysis of the importance of conservation of biodiversity, to encourage education that prioritizes the construction of values, respect for culture and to consider social ethics. The Cerrado occupation was always a predatory manner varied according to the political and economic interests of each moment. Students need to understand that why today we have only 22% of the original Cerrado territory. People need to overcome the lack of knowledge of this biome, understand that he always suffered from an exploratory occupation, which loses large amount of area per year in order to make room for agriculture and also has a population that suffers from the numerous socio-economic problems and psychosocial. This text is based on Layrargues (2012) discussions, which advocates the importance of not alienating education. Thus, discusses how to work the Cerrado topic through a critical education in order to mitigate the environmental and social problems that affect this biome.

Keywords: Environmental Education. Cerrado. Development.

INTRODUÇÃO

Diante dos problemas ambientais e sociais que prejudicam o Cerrado, a ideia defendida nesse artigo é da necessidade de uma educação ambiental crítica capaz de vencer a injustiça ambiental e social. Para isso, temos como base as reflexões de Layrargues (2012) que defende a importância da educação ambiental por meio de uma visão político-pedagógica-crítica. Esse autor ressalta a necessidade de se acabar com a alienação causada pela ideologia dominante. Assim, para minimizar os problemas que o Cerrado vive é necessário que a educação ambiental vá além de um simples mecanismo de reprodução social, como tem ocorrido atualmente.

O texto está organizado em duas partes, a primeira descreve um breve histórico sobre algumas concepções político-pedagógicas de educação ambiental que ocorreram e ainda ocorrem no Brasil. A segunda parte do texto é uma reflexão sobre a necessidade de uma educação ambiental crítica para preservação do Cerrado. Para isso, a pergunta que orienta o texto é: diante de tantas concepções e práticas sobre a educação ambiental, como trabalhar o tema Cerrado de forma crítica, a fim de amenizar os problemas ambientais e sociais que prejudicam esse bioma?

EDUCAÇÃO AMBIENTAL

Sobre a história da educação ambiental brasileira, Layrargues e Lima (2014) realizaram uma análise e afirmaram que até os anos 1990 a educação ambiental no Brasil apresentava uma visão mais conservacionista, despolitizada, voltada para o estudo da ecologia, eram poucos os profissionais envolvidos com as questões sociais. Provavelmente isso foi influência da ditadura militar, um momento político que o Brasil vivenciou, marcado por muita repressão e autoritarismo. Sendo assim, esse tipo de educação não ameaçava o poder dominante daquele momento. Nesse período, a educação ambiental era vista de forma homogênea, não ocorria sua classificação quanto os diferentes tipos de concepções político-pedagógicas.

Moradillo e Oki (2004) acreditam que na história da educação ambiental brasileira predominou essa abordagem naturalista, romântica e preservacionista, que não destaca os fatores históricos, é despolitizada. A responsabilidade dos problemas ambientais é vista de forma genérica e, muitas vezes, se confundindo com o ensino de ecologia. Layrargues (2002) também destaca que, na maioria das vezes, a educação ambiental brasileira ficou restrita às mudanças ambientais, sendo que as transformações sociais que realmente são importantes não ocorreram em função de interesses políticos, econômicos e ideológicos. Loureiro (2005) acredita que esse tipo de educação ambiental que predominou no Brasil é resultado dos interesses de uma classe dominante, a qual tem como verdadeiros objetivos a formação de uma sociedade conformada e que não luta por grandes mudanças sociais.

Layrargues e Lima (2014) destacam que na Rio-92 teve início discussões sobre a Educação para o Desenvolvimento Sustentável, uma nova visão que representou uma boa alternativa para o momento, marcado pelo consumismo. Esse tipo de educação preocupa-se em estabelecer formas de usar os recursos naturais, mas sem desperdício, pois se reconheceu o caráter finito desses recursos. No entanto, essa ideia de desenvolvimento sustentável ainda não considera as diferenças sociais existentes no país e não passou de uma estratégia para manter os interesses do capitalismo.

Layrargues e Lima (2014) ainda descrevem que a partir da década de 1990 também começou uma maior valorização dos aspectos sociais, a educação ambiental deixou de ser tão conservacionista, e assim, foram surgindo várias visões diferentes sobre o papel que ela deve desempenhar. Com isso, surge a necessidade de novos conceitos para classificar essas distintas propostas como, por exemplo: Educação Ambiental Crítica, Emancipatória e Transformadora. Sob a influência das ideias de Freire e dos pensamentos marxistas, os problemas ambientais passaram a ser vistos por alguns como resultado das relações sociais.

Para Loureiro (2005), a Educação Ambiental chamada de Crítica, Emancipatória ou Transformadora valoriza os aspectos políticos, sociais, históricos, a cultura popular e a autonomia humana. Isso é importante para se formar cidadãos conscientes e não alienados e também para se

identificar os verdadeiros agentes sociais e as funções de cada um, para que se evitem generalizações que contribuem para se manter as desigualdades sociais. Carvalho (2001) também destaca que não há apenas uma educação ambiental, ao analisar as práticas existentes é visível uma grande variedade de concepções sobre esse assunto. Educação ambiental, para essa autora, é um conceito impreciso e suas práticas variam segundo as intencionalidades. De acordo com Ramos, (2001) compreender as possibilidades e pressupostos pedagógicos de cada concepção de educação ambiental é importante para compreender a educação ambiental que realmente tem sido proposta.

Layrargues (2012) adotou a classificação dessas várias concepções de educação ambiental em três macro-tendências: Conservacionista, Pragmática e Crítica. A Conservacionista baseia-se nos elementos da ecologia, no amor à natureza, em ações individuais, todos têm responsabilidades semelhantes pelos problemas ambientais, sem refletir sobre os fatores sociais e políticos. Ela já foi hegemônica, mas hoje em dia seu lugar está sendo ocupado pela Pragmática que, por sua vez, trabalha com a urgência em resolver os problemas ambientais. A macro-tendência Pragmática domina os meios de comunicação, tem o apoio de artistas e personalidades públicas, pois é o modelo que mais se encaixa aos interesses do capitalismo. Estão preocupados com o esgotamento dos recursos, mas não realizam reflexões sobre esses problemas, sendo por isso superficial e despolitizada. A terceira macro-tendência discutida pelo autor é a Crítica, a única que considera os fatores históricos, políticos e sociais dos problemas ambientais, pretende modificar os problemas sociais, sendo assim, ocupa uma posição de contra-hegemonia, pois é contrária ao poder dominante. Ao considerar a variedade de classificações estabelecidas por diferentes autores, nesse trabalho optamos por utilizar essa categorização que Layrargues (2012) discutiu em seu artigo.

O CERRADO E A EDUCAÇÃO AMBIENTAL PRÁTICA

O Cerrado é o segundo maior bioma brasileiro, também é considerado como a savana tropical com maior diversidade do mundo, 44% de sua flora é endêmica (KLINK E MACHADO, 2005). Ocupa cerca de 24% do Brasil e está presente nos seguintes estados: Goiás, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Tocantins, Maranhão, Bahia, Piauí, Minas Gerais, São Paulo, Paraná, Rondônia e o Distrito Federal, abrangendo cerca de 1500 municípios. Também está presente em encaves em Roraima, Amazonas e Amapá (BRASIL, 2014).

Esse bioma é formado por um mosaico de vegetações, as quais são classificadas por Ribeiro e Walter (1998) em: Florestas (Mata de Galeria, Mata Ciliar, Mata Seca e Cerradão), Savanas (Cerrado sentido restrito, Parque de Cerrado, Palmeiral e Vereda) e Campos (Campo Sujo, Campo Limpo e Campo Rupestre). Mas de acordo com Bizerril (2003) e também Costa *et al.* (2010), a maioria dos livros didáticos de Ciências e Geografia abordam imagens deturpadas e preconceituosas

desse bioma. Pois retratam apenas a fitofisionomia do Cerrado sentido restrito, que apresenta pequenas árvores e arbustos de tronco retorcido e casca grossa, ignorando as diferentes fitofisionomias existentes. O resultado disso é uma visão equivocada de que o Cerrado é seco e com poucas espécies de animais e vegetais. Por isso, é importante uma Educação Ambiental Crítica, que forme cidadãos não alienados. É fundamental acabar com essa visão de que o Cerrado é um lugar feio e sem utilidade porque, de acordo com Layrargues (2012), muitas vezes isso é estabelecido de maneira intencional.

Ao contrário da impressão de ambiente seco que muitos livros didáticos passam, no Cerrado localizam-se três nascentes de importantes bacias hidrográficas: a bacia Araguaia-Tocantins, a São Francisco e a do Paraná (BRASIL, 2010). Cuidados com essas nascentes são fundamentais para possibilitar a conservação desses recursos hídricos. O Cerrado ainda é importante por possuir vários aquíferos, como o Aquífero Guarani, uma das principais fontes de água doce do mundo (BRASIL, 2003).

Outra característica importante de se destacar é a relação do Cerrado com o fogo. Coutinho (2002) foi um dos pioneiros em estudar esse assunto. Para o autor, o fato de o Cerrado acumular uma grande quantidade de biomassa seca, o torna propício para ocorrência de queimadas, mas as espécies de plantas desse bioma são pirofíticas, isto é, apresentam propriedades que as tornam adaptadas ao fogo. Assim, o fogo quando controlado de forma apropriada pode trazer inúmeros benefícios para o Cerrado como: a prevenção de queimadas descontroladas, o estímulo a floração de determinadas espécies e a germinação de algumas sementes. No entanto, o fogo de origem antrópica pode trazer vários prejuízos, geralmente é utilizado na contenção de pragas, na abertura de ambientes para roçado, na reestruturação de novos pastos e, em alguns casos, antes de desmatamentos ilícitos e da produção de carvão vegetal. Os incêndios podem se tornar incontroláveis e ocasionar vários problemas, entre eles: redução da biodiversidade da fauna e flora, poluição do ar com grande liberação de gases que causam o efeito estufa, problemas de saúde nos seres humanos e prejuízos para o solo como a diminuição dos seus nutrientes, além de torná-lo mais vulnerável a erosões.

Segundo Medeiros (2007), o Cerrado perde aproximadamente 20.000 Km² de área por ano com a finalidade de se obter espaço para cultivar soja, algodão e trigo. Essa exploração tem provocado inúmeras consequências negativas para o bioma. Um estudo realizado por Myers *et al.* (2000) classificou o Cerrado como um dos 25 *hotspots* do mundo, ou seja, é uma área com concentrações extraordinárias de espécies endêmicas e que sofreu perda excepcional de habitat. Para ser qualificado como *hotspot* o bioma deveria ter perdido 70% ou mais de sua vegetação primária e conter no mínimo 1500 espécies de plantas vasculares. O Cerrado que apresentava uma

extensão de 2.031.990 Km², só possui 22% do território original.

De acordo com Layrargues (2012), a educação ambiental pode contribuir para minimizar problemas ambientais, como esses que assolam o Cerrado. Mas para isso, a educação deve ser crítica, ressaltar os componentes históricos, políticos, culturais e sociais que fazem parte da vida dos alunos. Ela não deve ser normativa, conteudística e instrumental, mas precisa ter um caráter sociológico e, por isso, incentivar reflexões sobre cidadania, política, democracia, conflitos, transformação social, entre outros.

Segundo Carvalho (2001), é um erro acreditar que o importante na educação ambiental são as mudanças no comportamento através de um procedimento racional, ou seja, através da informação e conscientização. A resolução de problemas pontuais com o objetivo de preservar a natureza não é suficiente, o que parece ser necessário é a formação de sujeitos políticos. Por isso, a compreensão dos alunos a respeito do bioma Cerrado não deve se restringir a conhecer as suas características físicas, há a necessidade de incluir reflexões e análises críticas sobre a conservação de sua biodiversidade (SIQUEIRA e SILVA, 2012).

Mas um dos maiores obstáculos para a preservação do Cerrado é a falta de interesse de grande parte da população, proveniente do desconhecimento desse bioma. Os meios de comunicação exercem grande influência, pois há um destaque para a preservação da Amazônia e Mata Atlântica em detrimento do Cerrado. Dessa forma, os estudantes apresentam maior admiração por outros biomas, mesmo distantes, além disso, podem ter uma equivocada impressão de que o Cerrado é menos importante (Bizerril, 2003; Costa *et al.*, 2010; Siqueira e Silva, 2012). Além disso, os livros didáticos não contribuem para que os alunos adquiram os conhecimentos necessários sobre o Cerrado, pois não enfocam adequadamente esse tema. Uma pesquisa realizada por Siqueira e Silva (2012) verificou que todas as trezentas coleções de livros pertencentes ao estoque disponível para escolha dos professores, trabalham assuntos ambientais, no entanto, os aspectos regionais não são considerados. Como a maioria desses livros são produzidos na região sudeste, eles não enfocam o Cerrado.

Sendo assim, uma medida relevante para atenuar a degradação do Cerrado seria vencer esse desconhecimento a respeito do bioma, sobretudo entre os governantes, pois é mais complicado proteger algo cujo valor não é reconhecido. Dessa forma, é fundamental incentivar estudos científicos e divulgá-los, também é importante que os estudantes conheçam melhor o Cerrado (FERNANDES E PÊSSOA, 2011). Isso é fundamental, pois, de acordo com Bizerril (2003) e também Costa *et al.* (2010), os alunos apresentam dificuldades em se reconhecerem inseridos nesse bioma, a maioria considera o Cerrado como um local específico, distante deles.

A educação ambiental para ser crítica também depende dos conhecimentos históricos. Dessa

forma, é importante que os estudantes conheçam o processo histórico da ocupação do Cerrado, pois assim, será possível compreender que isso ocorreu de forma predatória e variou de acordo com os interesses políticos e econômicos de cada momento (MOYSÉS e SILVA, 2008). O Cerrado sempre sofreu com uma ocupação exploratória, desde o século XVII com a procura por ouro, depois com a “marcha para oeste” de Vargas até o desenvolvimento da produção de açúcar e álcool (BRASIL, 2014).

De acordo com Medeiros (2007), até o começo da década de 1970, a imagem do Cerrado era de um local muito ruim para a agricultura comercial. No entanto, isso começou mudar quando o governo passou a oferecer incentivos para a agropecuária. Além disso, os progressos tecnológicos também contribuíram para deixar o local mais propício para exportação agrícola. Assim, atualmente, o Cerrado tem uma função expressiva na economia do Brasil, pois é responsável por metade da produção de grãos do país e por 40% do rebanho bovino.

No entanto, Moysés e Silva (2008) destacam que a modernização das tecnologias e a substituição da agricultura de subsistência pela produção voltada para exportação causou um aumento da população urbana, que se concentra em cidades-polos, ao passo que as áreas rurais apresentam baixa densidade. Esse fato ocasionou inúmeros problemas socioeconômicos e psicossociais: muita mão de obra barata, desemprego, criminalidade, alcoolismo e desarmonia nas famílias. Além disso, também provocou certo sofrimento dessas pessoas que deixaram para trás tudo o que haviam construído, e assim, sentimentos de frustrações, insegurança e medo passaram a incomodar essas pessoas.

No Cerrado também há uma grande desigualdade em relação aos indicadores sociais, isso porque o bioma ocupa uma grande parte do território brasileiro. Sendo assim, o IDHM (Indicador de Desenvolvimento Humano Municipal), que é calculado com base na educação, longevidade e renda, varia de muito baixo (0 a 0,4999), como no Maranhão, até muito alto (0,8 a 1), como ocorre em São Paulo (BRASIL, 2014).

Diante de tantos problemas ambientais e sociais, é necessário se investir em uma educação ambiental que realmente traga resultados significativos na preservação do Cerrado. Pois ainda existem muitos equívocos nos conteúdos abordados sobre esse bioma, por exemplo, Bizerril (2003) e Costa *et al.* (2010) destacam que os livros didáticos focam nos fatores positivos do desenvolvimento econômico em detrimento aos problemas ambientais e sociais que isso causa ao bioma. Segundo esses autores, os livros realçam a importância da agropecuária e a utilização do solo é vista apenas como fonte de benefícios. Ou seja, há a necessidade de análises mais críticas por parte dos livros, eles precisam mostrar os efeitos negativos que o desenvolvimento da agropecuária trouxe para o Cerrado. Layrargues (2012) defende que é fundamental superar essas visões

equivocadas, as quais são estabelecidas de maneira intencional com o objetivo de manter o modelo societário.

Para Fernandes e Pêsoa (2011), também é importante incentivar a cultura do Cerrado a fim de evitar a padronização da cultura capitalista. Por isso, é essencial que a educação priorize a construção de valores e respeito à cultura. Sendo assim, é importante que os alunos conheçam a diversidade de povos tradicionais que vivem no Cerrado: quilombolas, indígenas, pescadores artesanais, quebradeiras de coco, geraizeiros, vazanteiros, veredeiros, retireiros, pantaneiros e agroextrativistas. Essas populações conhecem bem a biodiversidade do bioma e precisam dele para sobreviver, mas em função da deterioração do Cerrado, a maioria desses povos passa por inúmeros problemas para conseguirem resistir. Dessa forma, para conservar o Cerrado é imprescindível medidas que fortaleçam esses povos e, assim, mantenham a diversidade social e cultural (BRASIL, 2003).

Para reverter esses problemas ambientais e sociais, a educação ambiental deve desempenhar sua função política-ideológica, para isso deve ser problematizadora e lutar contra as formas de domínio que existem (LAYRARGUES, 2012). Portanto, para trabalhar o tema Cerrado de forma crítica é necessário que os alunos conheçam os fatores históricos, políticos, econômicos, sociais e culturais relacionados a esse assunto. É importante uma abordagem contextualizada, não generalista, que problematize o padrão de desenvolvimento adotado e que incentive o combate às desigualdades sociais e ambientais existentes. Dessa forma, seria possível minimizar os problemas que prejudicam o Cerrado.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ainda há necessidade de muitas mudanças para proporcionar a sociedade uma educação voltada para a formação de alunos críticos, com conhecimento dos fatores históricos, políticos e epistemológicos sobre o Cerrado. É importante incentivar uma educação que priorize a construção de valores, do respeito à cultura, que considere a ética social e que colabore para a formação de indivíduos não alienados. Sendo fundamental para isso se preocupar não só com a função que a educação ambiental deve desempenhar na solução de problemas ambientais, mas também se ela está transformando as questões sociais ou apenas contribuindo para adaptar alguns indivíduos aos interesses da classe dominante e, assim, contribuir para manter as desigualdades sociais. É importante que a sociedade reconheça que, muitas vezes, a educação ambiental é usada como uma forma de mercantilização da natureza e, assim, beneficiar uma pequena parcela da população. Por isso, ao se trabalhar com o tema Cerrado, é fundamental uma educação político-pedagógica-crítica, para que os alunos realizem análises e problematizações sobre as verdadeiras causas dos problemas

que destroem esse bioma. Dessa forma, será possível a compreensão dos estudantes sobre a importância da luta pela justiça social e ambiental, para minimizar os inúmeros problemas que afetam o Cerrado.

AGRADECIMENTOS

JCM agradece a FAPEG pela bolsa mestrado e a UEG/PrP pelo auxílio evento.

GGO agradece a CAPES pela bolsa de mestrado e a UEG/PrP pelo auxílio evento.

HFC agradece ao CNPq pela bolsa de produtividade em pesquisa (processo 302198/2015-6) e a UEG/PrG pelo auxílio evento.

REFERÊNCIAS

BIZERRIL, M.X.A. *O cerrado nos livros didáticos de geografia e ciências*. Ciência Hoje, Rio de Janeiro, v. 32, n. 192, p.56-60, abril. 2003.

BRASIL, Ministério do Meio Ambiente – MMA. *Programa Nacional de Conservação e Uso Sustentável do Bioma Cerrado* – Brasília: MMA, 2003.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente – MMA. *Plano de Ação para Prevenção e Controle do Desmatamento e das Queimadas no Cerrado* – Brasília: MMA, 2010.

BRASIL, Ministério do Meio Ambiente – MMA. *Elaboração de Cenários para a Área de Abrangência do Bioma Cerrado, Contribuindo para as Diretrizes e Estratégias de Gestão Ambiental e Territorial do Macrozoneamento Ecológico-Econômico do Bioma Cerrado* – Projeto Políticas de Monitoramento do Bioma Cerrado- Programa Cerrado Sustentável – São Paulo, 2014.

CARVALHO, I.C.M. *Qual educação ambiental? Elementos para um debate sobre educação ambiental e extensão rural*. Agroecol.e Desenv.Rur.Sustent., Porto Alegre, v.2, n.2, p. 43-51, abr./jun. 2001.

COSTA, T.B.; SANTOS, M.P.; LARANJEIRAS, D.O.; GUIMARÃES, L.D. *A visão do bioma Cerrado no Ensino Fundamental do município de Goiânia e sua relação com os livros didáticos utilizados como instrumento de ensino*. Polyphonia, v. 21, n.1, p.317-337, jan./jun. 2010.

COUTINHO, L.M. O bioma do cerrado. In: Klein, A.L. (Org.). *Eugen Warming e o cerrado brasileiro: um século depois*. São Paulo. Editora UNESP, Imprensa Oficial do Estado, 2002.

- FERNANDES, P.A.; PÊSSOA, V.L.S. *O Cerrado e suas atividades impactantes: uma leitura sobre o garimpo, a mineração e agricultura mecanizada*. Observatorium: Revista Eletrônica de Geografia, v.3, n.7, p. 19-37, out. 2011. Disponível em: <<http://www.observatorium.ig.ufu.br/pdfs/3edicao/n7/2.pdf>>. Acesso em: 10 jul. 2015.
- KLINK, C.A.; MACHADO, C.A. *A conservação do Cerrado brasileiro*. Megadiversidade, v.1, n.1, Julho. 2005.
- LAYRARGUES, P.P. *Muito prazer, sou a educação ambiental, seu novo objeto de estudo sociológico*. In: I Encontro da Associação Nacional de Pós Graduação e Pesquisa em Ambiente e Sociedade, 2002, Indaiatuba. Anais do I Encontro da ANPPAS, 2002.
- LAYRARGUES, P.P. *Para onde vai a educação ambiental? O cenário político-ideológico da educação ambiental brasileira e os desafios de uma agenda política crítica contra-hegemônica*. Revista Contemporânea de Educação, n. 14, p. 398-421, Agost./Dez. 2012.
- LAYRARGUES, P.P.; LIMA, G.F.C. *As macrotendências político-pedagógicas da educação ambiental brasileira*. Ambiente & Sociedade, São Paulo v. 17, n.1, p. 23-40, Jan. /Mar. 2014.
- LOUREIRO, C.F.B. *Complexidade e dialética: contribuições à práxis política e emancipatória em educação ambiental*. Educ. Soc., Campinas, v. 26, n. 93, p. 1473-1494, Set./Dez. 2005
- MEDEIROS, K.M. *O planejamento ambiental e exploratório no bioma Cerrado*. E-Revista Facitec, v. 1, n. 1, Art. 3, jan. 2007. Disponível em: <<http://www.facitec.br/ojs2/index.php/erevista/article/view/13>>. Acesso em: 05 jul. 2015.
- MYERS, N.; MITTERMEIER, R.A.; MITTERMEIER, C.G.; FONSECA, G.A.B.; KENT, J. *Biodiversity hotspots for conservation priorities*. Nature, v. 403, p. 853-858, fev. 2000.
- MOYSÉS, A.; SILVA, E.R. *Ocupação e urbanização dos cerrados: desafios para a sustentabilidade*. Cadernos metrópole, (PUCSP), v. 20 p. 197-220, 2008.
- MORADILLO, E.F.; OKI, M.C.M. *Educação ambiental na universidade: construindo possibilidades*. Quim. Nova, Salvador, v. 27, n. 2, p.332-336, 2004.
- RAMOS, E.C. *Educação ambiental: origem e perspectivas*. Educar, Curitiba, n.18, p.201-218, 2001.
- RIBEIRO, J.F.; WALTER, B.M.T. *Fitofisionomias do bioma cerrado*. In: SANO, S.M.;

ALMEIDA, S.P., ed. *Cerrado: ambiente e flora*. Planaltina: EMBRAPA-CPAC, p.89-166, 1998.

SIQUEIRA, D.C.B.; SILVA, M.A. *A representação do Cerrado nos livros didáticos na rede pública do Estado de Goiás*. *Educativa*, Goiânia, v. 15, n. 1, p. 131-142, jan./jun. 2012.

A TEORIA DOS REDUTOS E REFÚGIOS APLICADA AO ALTO SERTÃO PARAIBANO: PRIMEIRA APROXIMAÇÃO

Marcelo Henrique de Melo BRANDÃO
Geógrafo, Prof. da UFCG/Cajazeiras
mhmb64@gmail.com

Francisco Severo de SÁ
Licenciado em Geografia – Prefeitura de Nazarezinho-PB
severodesa@hotmail.com

Lucas Alves de FIGUEIREDO
Licenciado em Geografia-UFCG/Cajazeiras
lucasssj1@gmail.com

Fernando de Sousa GONÇALVES
Licenciado em Geografia-UFCG/Cajazeiras
fernandogoncalves.sjp@gmail.com

RESUMO

As paisagens semiáridas são bastante complexas, as interações dos elementos do quadro natural produzem fisionomias distintas, entre estas, ocorrem os enclaves úmidos, áreas especiais, com características pedoclimáticas diferenciadas em relação ao seu entorno, com solos e composição florísticas e faunísticas específicas. Este trabalho tem como objetivo fazer um primeiro levantamento destas áreas no alto sertão paraibano, identificando-as e propondo métodos de identificação destes redutos através de suas características fisiográficas. Desta forma foi elaborado um cartograma identificando estes enclaves no alto sertão paraibano. O estudo e preservação destas áreas são de extrema importância, além de refúgios para diversas espécies da fauna e da flora, possuem vários mananciais hídricos e contribuem para a base econômica regional.

Palavras Chave: Refúgios, Enclaves, Sertão, Paleoclimas, Paraíba.

ABSTRACT

Semi-arid landscapes are very complex, the interection between elements of the natural setting create distincts physiognomies, among them, moist enclaves occur, special areas with different pedoclimatic characterstics of its surroundings, with specific soil and flora and fauna composition. This article aims to do a first survey of these areas in the hinterland, identifying them and proposing identification methods of these strongholds through their physigraphic characteristics. For that, a cartogram identifying these strongholds was developed. The study and preservation of these areas are extremely important, besides being a refuge for many fauna and flora species, they have water sources and contribute for the local economy.

Keywords: Refuge, Enclave, Wilderness, Paleoclimates, Paraíba.

INTRODUÇÃO

O semiárido nordestino é bastante complexo, a divulgação pela *mass media* remete-nos a uma imagem triste, seca, melancólica, porém ao observar minuciosamente as peculiaridades da paisagem será possível perceber as suas complexas interações. Este é o caso específico do alto sertão paraibano, porém em algumas áreas as suas características geoambientais se distinguem de seu entorno, essa modificação da paisagem pode ser atribuída a uma dos mais importantes pensamentos relacionados aos mecanismos padrões de distribuição da composição faunística e florística na América Tropical, a teoria dos refúgios e redutos. É esta teoria que pode explicar a ocorrência de uma vegetação de mata atlântica em pleno sertão paraibano. Com esta ocorrência toda a produção do espaço local se modifica, adequando-se a realidade local.

A região semiárida brasileira ocupa cerca de, 982.563,3 km², em função das suas características edafoclimáticas sua cobertura vegetal é a Caatinga, formação florestal de baixo porte, nanofoleácea e coreácea, com ocorrência de espécies de cactáceas. Esta vegetação divide-se, de acordo com a sua composição florística e porte, em: caatinga arbórea, caatinga arbóreo-arbustiva e caatinga arbustiva. Neste ambiente atual é possível identificar alguns vestígios da ocorrência de climas mais úmidos no sertão paraibano. O objetivo deste trabalho é propor uma forma de identificar no alto sertão paraibano as possíveis áreas de ocorrência de redutos e refúgios florestais levando em consideração os aspectos relacionados a altitude, características pedológicas, geomorfológicas e algumas espécies vegetais que possam indicar climas mais úmidos no passado.

METODOLOGIA

As observações feitas através da ótica da teoria dos redutos e refúgios florestais demonstram a complexidade das paisagens semiáridas. No domínio das caatingas é possível identificar pequenas áreas diferenciadas, os enclaves úmidos ou subúmidos. Estes enclaves são explicados através das variações climáticas ocorridas durante o período Quaternário, onde as oscilações climáticas ocorridas na alternância de períodos glaciais e interglaciais modificavam as características climáticas da região, conseqüentemente a cobertura vegetal se adequava às condições reinantes.

A dispersão de espécies da fauna e da flora regional ocorria em períodos de expansão ou retração de acordo com as características mesológicas. Desta forma, as espécies de clima úmido se expandiam quando o clima úmido predomina na região enquanto as espécies com características xerofíticas se retraíam, diferentemente, se ocorre uma variação climática para climas mais secos, as espécies adaptadas aos climas mais secos se expandiam enquanto as espécies mais úmidas se retraíam, restringindo a sua ocorrência apenas em áreas onde as condições pedoclimáticas fossem

adequadas a sua manutenção. Teoricamente a teoria dos redutos e refúgios enfatiza o período Quaternário e as suas alternâncias climáticas (climas quentes x climas frios) como mecanismo destes momentos de expansão e retração, porém em observações feitas em campo, é possível perceber que estes processos de expansão e retração podem ser mais antigos, chegando mesmo ao final do período Terciário (Mioceno/Plioceno).

Para a elaboração do cartograma que representa as prováveis áreas de ocorrência de enclaves úmidos, foram levados em consideração os seguintes fatores:

A altimetria, o fator altitude é fundamental para a ocorrência destas áreas, este fator influencia diretamente na dinâmica atmosférica local, formando os enclaves úmidos. Sobre isso Cabral et al (2004, p. 33) faz o seguinte comentário: “é a Serra do Comissário, situada ao norte de Souza, na Paraíba, que apresenta altitudes superiores a 600 m e, devido à diferença altimétrica, suas porções mais elevadas gozam de condições climáticas bem mais amenas que as reinantes na área baixa circundante”. No método de identificação proposto, para evitar a dúvida entre a ocorrência da caatinga arbórea com as áreas de enclaves úmidos, em função disto, utilizou-se a altitude de 750 m.

Os indicadores pedológicos: é possível observar a existência de paleossolos com características estruturais completamente diferenciadas dos solos desenvolvidos em climas áridos e semiáridos, na região estudada predominam os bruno não cálcicos (Luvisolos). Nas áreas de enclaves úmidos podem ser encontradas camadas de solos bem desenvolvidos, com a identificação dos três horizontes (A, B e C). Nas áreas da pesquisa foi possível encontrar os Vertissolos (Argissolos Vermelho Amarelo, os Neossolos Regolíticos, Neossolos Litólicos Eutróficos).

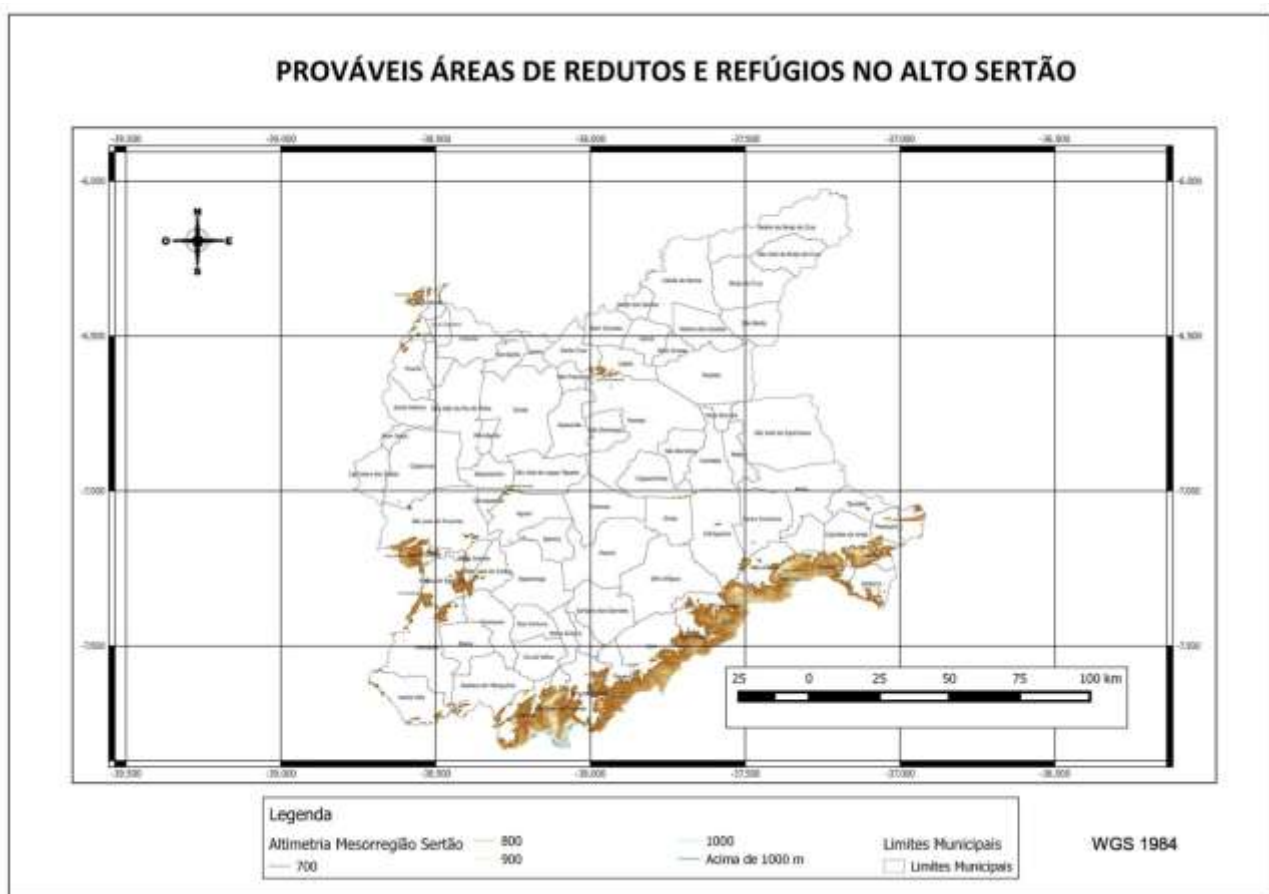
Os indicadores geomorfológicos: é possível observar na encosta superior destas áreas a ocorrência de colúvios pedogeneisados, o que demonstra um forte processo erosivo, onde a ação pluvial se fez mais intensa em um passado geológico relativamente recente (Pliopleistoceno). Além dos colúvios pedogeneisados, faz-se presente em algumas áreas restritas das serras (base e alguns afloramentos no topo da serra) os processos de evorsão, onde o desgaste da rocha foi elaborado por correntes fluviais. Atualmente a drenagem dos riachos que existem nestas serras não possui competência suficiente para elaborar as “marmitas” que existem, desta forma somente um rio com drenagem perene e com alta competência erosiva poderia provocar este desgaste nas rochas.

Os indicadores botânicos: A cobertura vegetal predominante nestas áreas apresenta-se de forma bastante diferenciada. É possível identificar uma diversidade na cobertura vegetal incluindo desde a caatinga arbustiva, caatinga arbustiva-arbórea, a caatinga arbórea-arbustiva, a mata seca e mata subúmida seca. Dentro do contexto das caatingas, estas áreas funcionam como um refúgio florestal, pois nelas, ocorrem espécies que não são características de climas semiáridos. A explicação para a existência destas espécies vegetais pode está centrada na possibilidade de

interligações florestais pretéritas unindo a Floresta Amazônica à Floresta Atlântica (AB’SÁBER, 1977; VANZOLINI, 1986; BIGARELLA et al, 1975). A hipótese mais aceita sobre a gênese vegetacional dos refúgios e redutos úmidos e subúmidos relaciona-se às variações climáticas ocorridas durante o Pleistoceno (últimos 2 milhões – 10.000 anos), as quais puderam permitir que espécies da Floresta Atlântica adentrasse os domínios da caatinga. Em um levantamento florístico na Serra da Santa Catarina GADELHA NETO & BARDOSA (no prelo) identificam espécies de climas mais úmidos que o reinante no alto sertão da Paraíba, estas espécies podem servir como identificadoras de áreas de redutos e refúgios, são elas: a Jussara (*Solanum asperum* Rich), o Inharé (*Brosimum guianense* (Aubl)), a *Xylosma* sp, além de serem observados em algumas áreas a ocorrência de pteridófitas, que não são características dos climas semiáridos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Levando em consideração os aspectos identificados na metodologia do trabalho (altimetria, indicadores pedológicos, indicadores geomorfológicos e os indicadores botânicos) associado às observações em campo foi possível elaborar o seguinte cartograma:



Cartograma: Prováveis áreas de redutos e refúgios no alto sertão paraibano (2016).

O estudo destas áreas diferenciadas tem uma grande importância regional, pois as mesmas

constituem de áreas de refúgio para espécies animais e vegetais e servem de corredores ecológicos para a manutenção da fauna e flora regionais. Ao mesmo tempo, possuem importância estratégica na manutenção dos mananciais hídricos. Estas áreas ainda funcionam como base econômica da região, pois em função das suas características pedoclimáticas possuem um grande potencial produtivo. Com características diferenciadas do seu entorno podem ser utilizadas como atrativos para o desenvolvimento de um turismo sustentável. Desta forma, existe a necessidade urgente de uma política de gestão espacial, pois nas áreas de ocorrência dos enclaves úmidos o uso e a ocupação do solo de maneira irregular vem provocando sérios processos de degradação ambiental, contribuindo com a diminuição ou até mesmo a extinção de espécies animais e vegetais.

REFERÊNCIAS

- ANDRADE-LIMA, D. *Present day Forest refuges in Northeastern Brazil. Biological diversification in the tropics.* p. 245-254. New York, Columbia University Press, 1982.
- AB'SÁBER, A. N. *Brasil: paisagens de exceção: o litoral e o pantanal Mato-grossense: patrimônios básicos.* Cotia, SP: Ateliê Editorial, 2006.
- _____. *Os Domínios morfoclimáticos na América do Sul.* Geomorfologia. 52, 1-2., 1977.
- _____. *Espaços ocupados pela expansão dos climas secos da América do Sul, por ocasião dos períodos glaciais quaternários.* Paleoclimas. 3, 1-18, 1977.
- BIGARELLA, J.J. *Variações climáticas no Quaternário e suas implicações florísticas no Paraná.* Boletim Paranaense de Geografia, Curitiba, vol. 10, nº 15, 1964.
- BIGARELLA, J. J. et al. *Considerações à respeito das mudanças paleoambientais na distribuição de algumas espécies vegetais e animais no Brasil.* Anais da Academia Brasileira de Ciência. 47, p. 411-464.1975.
- CABRAL, Jaime J. S. P. et al. Recursos Hídricos e os Brejos e Altitude. IN: TABARELLI, Marcelo; PORTO, Kátia C. & CABRAL, Jaime J. P. (orgs). *Brejos de Altitude em Pernambuco e Paraíba: história natural, ecologia e conservação.* Brasília. Ministério do Meio Ambiente. 2004.
- FERRAZ, M. M. E. *Variação florístico vegetacional na região do vale do Pajeú, Pernambuco.* Dissertação de Mestrado. Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 1994.
- GADELHA NETO, P. C. & BARBOSA, M. R. V. *Levantamento Florístico da Serra de Santa*

Catarina – PB: árvores e arbustos. (Prelo) Acta Botânica Brasileira.

LINS, R. C. *As áreas de exceção do Agreste de Pernambuco.* Sudene, Recife-PE, 1989.

OLIVEIRA, P. E. *Esfriamento glacial e expansão de florestas úmidas e frias no último máximo glacial da Amazônia.* Anais do 51º Congresso Nacional de Botânica, Brasília. 2000.

PARAÍBA. *Plano Diretor dos Recursos Hídricos do Estado da Paraíba. PDRHPB.* Bacia do Rio do Peixe. João Pessoa, 2006.

_____; Agência Executiva de Gestão das Águas do Estado da Paraíba. AESA. *Plataforma de Coletas de Dados Meteorológicos.* João Pessoa, 2010. Disponível em: <<http://www.aesa.pb.gov.br/meteoro/pcds.php>>, acesso em Junho de 2010.

SOUSA, Paulo Victor Paz de. *A serra da Santa Catarina: Um enclave subúmido no sertão paraibano e a proposta de criação de uma unidade de conservação.* Fortaleza-CE. 2011. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Ceará. 2011.

SOUZA, M. J. N. & OLIVEIRA, V. P. V. *Os enclaves Úmidos e Sub-úmidos do Nordeste Brasileiro.* Mercator – Revista de Geografia da UFC, ano 05, nº 9, 2006.

TABARELLI, Marcelo; PORTO, Kátia C. & CABRAL, Jaime J. P. (orgs). *Brejos de Altitude em Pernambuco e Paraíba: história natural, ecologia e conservação.* Brasília. Ministério do Meio Ambiente. 2004.

VANZOLINI, P. E. *Paleoclimas e especiação em animais da América do Sul.* São Paulo: Associação brasileira de estudos do Quaternário, 1986. (Publicação Avulsa).

VASCONCELOS-SOBRINHO, J. *As regiões naturais do Nordeste, o meio e a civilização.* p. 441. Conselho de Desenvolvimento de Pernambuco, 1981.

VIADANA, A. G. & CAVALCANTI, A. P. B. *A Teoria dos Refúgios Florestais Aplicada ao Estado de São Paulo.* Revista da Casa de Geografia de Sobral, Sobral, CE, Vol 8/9, n.1, pág. 61-80, 2007.

A CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE NA PERSPECTIVA DAS UNIDADES DE CONSERVAÇÃO NO CARIRI CEARENSE

Marcos Régio Marcílio SILVA
Mestrado em Bioprospecção Molecular pela URCA
Marcosregio2012@hotmail.com

Frederico de Holanda BASTOS
Doutorado em Geografia pela Universidade Federal do Ceará
Fred_holanda@yahoo.com.br

Robson Waldemar ÁVILA
Doutorado em Biologia pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho
robsonavila@gmail.com

RESUMO

Através deste trabalho, objetivou-se analisar as UCs implantadas na bacia sedimentar do Araripe, no estado do Ceará, quanto à perspectiva destas em relação à conservação e preservação da biodiversidade. Constatou-se a existência de seis UCs, sendo duas federais, duas estaduais, uma municipal e uma particular. Através da consulta às normas jurídicas, aos decretos de criação das respectivas UCs e da pesquisa de campo elaborou diagnóstico das UCs. Os territórios das referidas UCs abrangem um total de 510.622,52ha, sendo sua maior parte ocupada pelas UCs federais (99,9%), enquanto as UCs estaduais, municipal e particular representam (0,1%) da área estudada. De acordo com a análise, detectou-se alguns problemas ambientais e de gestão nas UCs analisadas. Verificou-se que as normas jurídicas que criaram essas UCs não fazem menção de forma direta à conservação da biodiversidade. Além disso, as referidas UCs apresentam limitações de controle e fiscalização, com pressões imobiliárias no seu entorno. Apenas uma UC possui plano de manejo e zoneamento e as demais apresentam diversas pendências e deficiências legais.

Palavras chaves: biodiversidade, unidade de conservação, gestão ambiental

ABSTRACT

Through this study, aimed analyze the protected areas implanted in the Araripe sedimentary basin, in state of Ceará, as to prospect of these in relation to the conservation and preservation of biodiversity. It appears that there are six protected areas, two federal, two state, municipal and private. Through consultation with legal rules, decrees the establishment of their protected areas and field research developed diagnostic protected areas. The territories of these protected areas cover a total of 510.622,52ha, and its most busy part of the federal protected areas (99.9 %), while protected areas state, municipal and private account (0.1%) of the studied area. According to the analysis, it was detected in some environmental and management problems in the analyzed areas. It

was found that the legal rules have created these protected areas do not mention directly the conservation of biodiversity. In addition, these protected areas have limitations control and monitoring, with real estate pressures in its surroundings. Only one protected areas has management plan and zoning and the rest have various disputes and legal deficiencies.

Keywords: biodiversity, protected area, environmental management.

INTRODUÇÃO

Áreas protegidas constituem determinados setores do território que possuem atributos ambientais bastante relevantes e, por essa razão, encontram-se delimitados e gerenciados de forma especial pela administração pública. Dificilmente estas áreas protegidas cheguem a representar mais que 10% da superfície da Terra, tendo em vista o atendimento às necessidades das sociedades humanas por recursos naturais (PRIMACK & RODRIGUES, 2001). Segundo BRASIL (2000a), somente 3,5% da superfície seca da terra está dentro destas áreas protegidas. As principais estratégias para a conservação e proteção da biodiversidade no Brasil estão na criação e gestão de áreas geograficamente protegidas denominadas unidades de conservação.

Unidade de Conservação (UC) é definida pela Lei nº9985/2000 em seu art. 2º inciso II como:

Espaço territorial e seus recursos ambientais, incluindo as águas jurisdicionais, com características naturais relevantes, legalmente instituídos pelo poder público, com objetivos de conservação e limites definidos, sob regime especial de administração, ao qual se aplicam garantias adequadas de proteção (BRASIL, 2000b).

O Estado do Ceará, localizado na região Nordeste do Brasil, se destaca por apresentar cerca de 90% de seu território sob condições climáticas semiáridas, porém, constata-se várias unidades de paisagem com diferentes ecossistemas tais como sertões, serras, chapadas, cuevas, planícies, praias e estuários. A diversidade paisagística também se reflete na diversidade biológica. Em termos de conservação e gestão de biodiversidade no estado do Ceará, pode-se afirmar que a criação de UCs se destaca como o principal instrumento, independente da instância administrativa.

No sul do Ceará se encontra a bacia sedimentar do Araripe que apresenta ambientes bastante peculiares em termos regionais, com uma chapada e setores periféricos topograficamente deprimidos. Tais aspectos morfoestruturais condicionam um mosaico ecossistêmico singular com cerrado, carrasco, mata úmida e caatinga com uma significativa biodiversidade destacando-se endemismo e espécies ameaçadas.

Face ao exposto, esse trabalho tem como objetivo fazer diagnóstico das UCs localizadas na bacia sedimentar do Araripe dentro do estado do Ceará, quanto a sua perspectiva em relação à gestão, preservação e manutenção da biodiversidade.

METODOLOGIA

A elaboração do presente trabalho demanda a execução de algumas etapas de pesquisa. Inicialmente, na primeira etapa, realizou-se uma revisão bibliográfica que tinha como objetivo principal entender a funcionalidade das políticas de conservação da biodiversidade no estado do Ceará e na região do Cariri. Além disso, essa revisão objetivou também compreender os aspectos naturais das paisagens da bacia do Araripe no Ceará, tanto do ponto de vista morfoestrutural, como ecológico. Para tanto, foram consultados trabalhos científicos como artigos, monografias, dissertações de mestrados e teses de doutorados entre outros que enfocassem temas como conservação da natureza, biologia da conservação, biodiversidade, unidades de conservação, políticas conservacionistas entre outros.

A segunda etapa teve como foco a análise das normas jurídicas federais, estaduais e municipais relacionadas com a criação de UC. Nessa perspectiva, foi analisada detalhadamente a Lei nº 9985 de 2000, que instituiu o Sistema Nacional de Unidades de Conservação - SNUC, a qual estabelece critérios e normas para criação, implantação e gestão das UCs, além de categorizar as UCs de acordo com seus objetivos específicos. Ainda nessa perspectiva, foi consultada a Lei nº 14390, de 07 de julho de 2009, que instituiu o Sistema Estadual de Unidades de Conservação – SEUC.

Com relação aos aspectos jurídicos das UCs da região, foram consultadas todas as normas jurídicas (decretos e portaria) relacionados com a criação das UCs existentes na área de estudo. Dessa forma, pôde-se fazer um inventário acerca das atribuições e objetivos de cada uma dessas UCs, relacionando-os especificamente com a gestão da biodiversidade.

Lançando mão dos dados coletados nas etapas anteriores, iniciou-se a terceira etapa que foram as pesquisas de campo. Nessa fase foi realizadas entrevistas nos órgãos e autarquias ambientais relacionados com a gestão das UCs, tais como o Instituto Chico Mendes de Biodiversidade (ICMBio), Superintendência Estadual do Meio Ambiente do Ceará (SEMACE), o Conselho de Políticas e Gestão do Meio Ambiente (CONPAM), Batalhão de Polícia Militar do Meio Ambiente (BPMA), Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) e as Secretarias Municipais de Meio Ambiente dos municípios da área em estudo. A partir de todos os levantamentos anteriormente mencionados, foi possível fazer a organização e tabulação das informações e conseqüente elaboração do trabalho final com o diagnóstico da gestão da biodiversidade na perspectiva das UCs situadas na área da bacia do Araripe, no estado do Ceará.

DISCUSSÃO

De acordo com Assine (1992), a bacia sedimentar do Araripe é a mais extensa bacia interior do Nordeste brasileiro e sua área não se limita apenas à chapada do Araripe, pois incorpora também o vale do Cariri, totalizando uma área aproximada de 9.000km² e abrangendo parte dos estados do Ceará, Pernambuco e Piauí. O Estado do Ceará incorpora a parte setentrional da bacia do Araripe, que se destaca por apresentar os setores com maior umidade.

Inventários na bacia do Araripe datam do século XIX (FERNANDES-FERREIRA, *et al* 2014), os primeiros estudos foram realizados de maneira sistemática a partir da década de 30 (CARVALHO; PINTO, 1937) e até o presente momento são conhecidas 228 espécies de plantas (MACÊDO *et al*, 2013), sendo 188 angiospermas (RIBEIRO-SILVA, *et al* 2012), 193 aves (NASCIMENTO, *et al* 2000), 76 mamíferos (CRUZ & CAMPELLO, 1998; DE OLIVEIRA, *et al* 2003), 31 espécies de anfíbios e 78 espécies de répteis (RIBEIRO *et al*, 2012; LOEBMANN & HADDAD, 2010).

A existência de uma rica biota, por exemplo, a terceira maior diversidade de morcegos de todo o bioma caatinga (OLIVEIRA, *et al* 2003), aliada à peculiaridade dos habitats e forte degradação ambiental traz preocupações quanto à conservação das espécies. Algumas espécies presentes na região possuem populações disjuntas, sendo encontradas apenas nos brejos de altitude do Ceará, como a serpente *Atractus ronnie* (LOEBMANN, *et al* 2009), outras são endêmicas da bacia do Araripe, como o verme-aveludado (*Epiperipatus cratensis*) e o soldadinho-do-Araripe (*Antilophia bokermanni*). Encontram-se ameaçadas de extinção três espécies de plantas, incluindo o piqui (*Caryocar coriaceum*), o mamão-de-bode (*Chrysophyllum arenarium*) e a mangabeira-brava (*Lafoensia pacari*), além de cinco espécies de aves, merecendo destaque o soldadinho-do-araripe criticamente ameaçada de extinção.

Tendo em vista que a bacia do Araripe se destaca como um importante domínio estrutural do Ceará e as paisagens que se desenvolvem sobre ela apresentam características próprias, optou-se por delimitá-la como área de estudo para se analisar as estratégias de conservação da biodiversidade desenvolvidas pelo poder público na perspectiva da criação de UC. Nessa perspectiva, adotou-se como critério de delimitação a base geológica digital elaborada pela CPRM (Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais) no ano de 2003 (Figura 1).

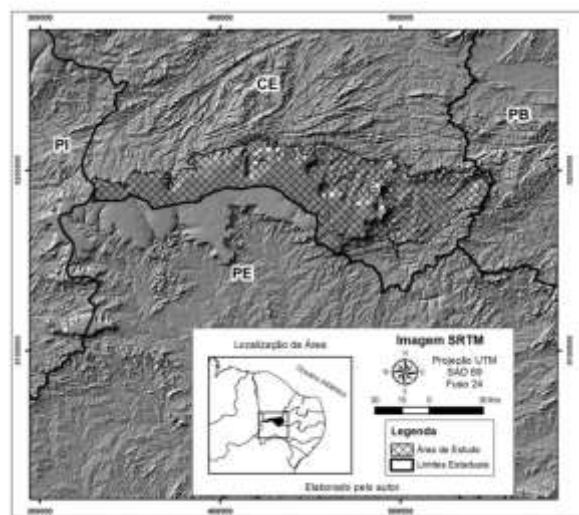


Figura 1: Delimitação da área da bacia do Araripe no estado do Ceará. Fonte: Elaborado pelos autores tendo como base o mapa geológico do Ceará confeccionado por Brasil (2003)

A área referente à bacia do Araripe apresenta significativa diversidade paisagística com ambientes bastantes singulares dentro do contexto semiárido nordestino. Tendo em vista suas características geoambientais singulares, associadas à preocupação com a qualidade ambiental, foram instituídas cinco UCs geridas pelo poder público e uma UC particular (Figura 2), sendo duas federais (APA da Chapada do Araripe e FLONA do Araripe-Apodi), duas estaduais (Parque Estadual do Sítio Fundão e Monumentos Naturais dos Sítios Geológicos e Paleontológicos do Cariri), uma municipal (Parque Ecológico das Timbaúbas) e uma particular (RPPN do Arajara Park).

As extensões territoriais das UCs presente na bacia do Araripe são geralmente pequenas, tendo um tamanho médio de 43ha, excetuando as duas UCs federais (Floresta Nacional do Araripe-Apodi e APA da Chapada do Araripe) que somam mais de 507.000ha. Os territórios das UCs presentes na bacia do Araripe, juntas, totalizam 510.622,52ha. As UCs federais representam a maioria desse total, com 507.000ha (99,9%). As UCs estaduais somam 156,52ha (0,03%), a UC municipal 634ha (0,05%) e a UC particular com 27,81ha (0,005%).

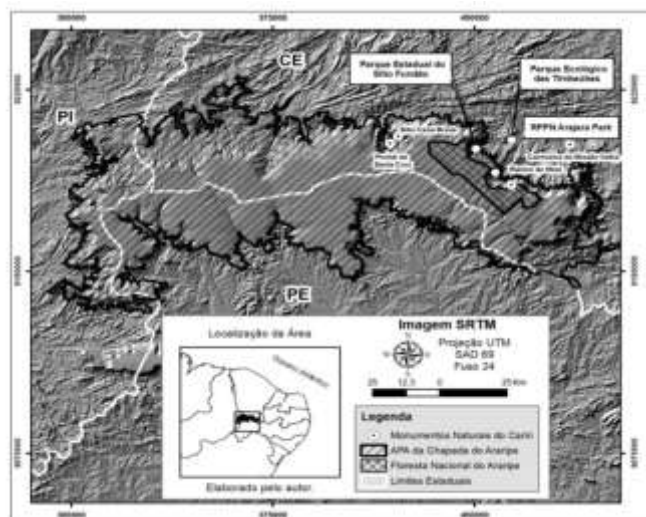


Figura 2: Unidades de Conservação situada na área da bacia do Araripe no estado do Ceará. Fonte: Elaborado pelos autores a partir de arquivos vetoriais referentes aos limites das unidades de conservação fornecidos pela SEMACE.

APA da Chapada do Araripe

De acordo com artigo 2º da Lei nº 9985/2000, entende-se por uso sustentável:

A exploração do ambiente de maneira a garantir a perenidade dos recursos ambientais renováveis e dos processos ecológicos, mantendo a biodiversidade e os demais atributos ecológicos, de forma socialmente justa e economicamente viável (BRASIL, 2000b).

É dentro desse contexto que se insere a Área de Proteção Ambiental (APA), UC de uso sustentável. O artigo 15º da referida lei define a APA como:

Área geralmente extensa, com certo grau de ocupação humana, dotada de atributos bióticos, abióticos, estéticos ou culturais, especialmente importantes para a qualidade de vida e o bem estar das populações humanas e tem como objetivos básicos proteger a biodiversidade, disciplinar os processos de ocupação e garantir a sustentabilidade local (BRASIL, 2000b).

De acordo com a norma jurídica anteriormente mencionada, pode-se concluir que a APA trata-se de uma UC que visa à utilização racional dos recursos naturais de maneira que a sociedade diretamente envolvida seja contemplada na sua gestão. A APA da Chapada do Araripe foi criada através do Decreto Federal de 04/08/1997, no qual delimitou todas as áreas acima da cota 500m no estado do Ceará, na cota 640m no estado de Pernambuco e da cota 480m no estado do Piauí como APA. De acordo com o Decreto, ficam excluídas da área da APA a FLONA do Araripe e todas as áreas urbanas municipais, localizadas dentro da poligonal. A referida APA é a maior UC da região, abrangendo uma área de 469.571ha e envolvendo 15 municípios no estado do Ceará, 12 no estado de Pernambuco e 11 no estado do Piauí.

FLONA do Araripe

Assim como a APA, a Floresta Nacional (FLONA) trata-se de uma UC de uso sustentável e, de acordo com o artigo 17º da Lei nº 9985/2000, pode ser definida como:

Área com cobertura florestal de espécies predominantemente nativas e tem como objetivo básico o uso múltiplo sustentável dos recursos florestais e a pesquisa científica, com ênfase em métodos para exploração sustentável de florestas nativas (BRASIL, 2000b).

Apesar de ser de uso sustentável, essa categoria de UC prevê que haja desapropriações tendo em vista a necessidade de a sua área ser de posse e domínio públicos. A única exceção no que tange as desapropriações está associada às comunidades tradicionais. Com o intuito de se estabelecer uma tutela diferenciada para as manchas de cerrado e cerradão que ocorrem nas áreas mais úmidas da chapada, foi criada, através do Decreto/Lei nº 9226/1946, a UC denominada Floresta Nacional Araripe/Apodi, com uma área de 38.919,47ha. A FLONA foi à primeira UC implantada na bacia sedimentar do Araripe (1946), é atualmente a UC mais bem manejada das UCs analisadas.

Monumentos Naturais dos Sítios Geológicos e Paleontológicos do Cariri

De acordo com o artigo 12º da Lei nº 9985/2000, o Monumento Natural tem como objetivo básico preservar sítios naturais raros, singulares ou de grande beleza cênica e se destaca como uma UC de proteção integral que não demanda, necessariamente, que haja desapropriação, contanto que os seus objetivos de criação sejam alcançados.

Considerando as potencialidades dos sítios geológicos e paleontológicos da bacia sedimentar do Araripe, além do fato desses já serem reconhecidos mundialmente como integrantes da rede mundial do Programa Geopark Unesco, em 2006, foi criada, através do Decreto Estadual nº 28506 a UC denominada Monumentos Naturais dos Sítios Geológicos e Paleontológicos do Cariri. Dentre os sítios geológicos integrantes dessa UC, destacam-se o Pontal da Santa Cruz e Sítio Cana Brava, no município de Santana do Cariri, o Riacho do Meio, no município de Barbalha e a Cachoeira do Rio Batateira, no município de Missão Velha.

O potencial geoturístico da bacia do Araripe é inquestionável e, por conta disso, foi criado no ano de 2006, o primeiro Geopark do continente americano, cobrindo uma área de 379.600ha com nove Geossítios, todos localizados no Ceará (BRITO; PERINOTTO, 2012).

Parque Estadual do Sítio Fundão

De acordo com o artigo 11º da Lei nº 9985/2000, o Parque Nacional (Estadual e Municipal) tem como objetivo básico:

A preservação de ecossistemas naturais de grande relevância ecológica e beleza cênica, possibilitando a realização de pesquisas científicas e o desenvolvimento de atividades de educação e interpretação ambiental, de recreação em contato com a natureza e de turismo ecológico (BRASIL, 2000b).

No ano de 2008 foi criado o Parque Estadual do Sítio Fundão, com uma área de 93,5ha, através do Decreto nº 29.307/2008, que desapropriou uma propriedade denominada Sítio Fundão, cuja vegetação se encontrava em bom estado de conservação devido aos cuidados do antigo proprietário. A área do Parque está localizada em um vale encaixado elaborado pelo rio da Batateira, na depressão periférica úmida da bacia, destacando-se como um local de elevada beleza cênica. A UC tem como objetivos assegurar total proteção a fauna e a flora, as belezas naturais e aos sítios nela existentes

Uma das grandes virtudes dessa UC, e que ao mesmo tempo gera preocupações, é o fato dela se encontrar dentro da sede urbana do município do Crato. Por um lado, isso contribui para que a população adote essa área como um patrimônio público a ser protegido, porém, por outro, pode haver grandes pressões imobiliárias no seu entorno a partir da expansão do sítio urbano.

Parque Ecológico das Timbaúbas

O Parque Ecológico das Timbaúbas, criado através do Decreto Municipal nº 1083/1995, está localizado na sede municipal de Juazeiro do Norte e constitui um parque urbano com 634,5ha, destacando-se como uma importante área verde. A delimitação do território da UC se confunde com a APP (Área de Proteção Permanente) do riacho. Essa APP, segundo a Lei 12651 de 2012 (Código Florestal), seria de 15m tendo em vista que o riacho possui uma largura de 10m. No entanto, a proposta de criação da unidade foi proteger uma quantidade de mata suficiente para preservar as afluentes do riacho. A parte da proposta inicial se criou uma APP maior que a estabelecida em lei, com 50m de cada lado em torno de todo o riacho. Dentre os objetivos da UC, destaca-se a necessidade de se recuperar a várzea do Rio Timbaúba e proteger seus mananciais, os quais funcionam como recarga para o aquífero. O decreto criou o Parque com uma área de mais de 600ha, mas não desapropriou todas as áreas.

Cabe aqui ressaltar que essa categoria "parque ecológico" não corresponde a nenhuma categoria existente na Lei nº 9.985/2000 (SNUC). De acordo com o parágrafo único do art. 6º da Lei nº 9985/2000, a criação de categorias de UCs que não estão contempladas no SNUC é permitida, contanto que seja comprovada que nenhuma das categorias existente se encaixa nos objetivos da categoria proposta (BRASIL, 2000b).

RPPN do Arajara Park

De acordo com o artigo 21 da Lei nº 9985/2000 a Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN) é uma "área privada, gravada com perpetuidade, com o objetivo de conservar a diversidade biológica". A Portaria nº24/99-N de fevereiro de 1999 do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) reconheceu o registro da RPPN do Arajara Park com

uma área de 27,81ha.

Na RPPN pode ser permitida a pesquisa científica e a visitação com objetivos turísticos, recreativos e educacionais. A RPPN do Arajara Park fica localizada numa área de elevada beleza cênica na base da escarpa úmida da chapada do Araripe no município de Barbalha. Os ecossistemas da área da RPPN do Arajara Park e entorno se destacam como um dos mais importantes habitats do soldadinho-do-Araripe (*Antilophia bokermanni*), que constitui uma espécie endêmica e criticamente ameaçada.

| Unidades de Conservação | Esfera Administrativa | Plano de Manejo | Levantamento faunístico/florístico | Conselho Consultivo | Grupo |
|---|-----------------------|-----------------|------------------------------------|---------------------|-------------------|
| APA da Chapada do Araripe | Federal | não | sim | sim | Uso sustentável |
| Floresta Nacional do Araripe | Federal | sim | sim | sim | Uso sustentável |
| P. E. do Sítio Fundão | Estadual | não | não | sim | Proteção Integral |
| M. N. dos Sítios Geológicos e Paleontológicos do Cariri | Estadual | não | não | não | Proteção integral |
| P.Ec. das Timbaúba | Municipal | não | não | não | Uso sustentável |
| RPPN do Arajara Park | Particular | não | não | não | Uso sustentável |

Tabela 1. Quadro geral mostrando os principais dados relacionados à gestão das unidades de conservação analisadas. APA (Área de Proteção Ambiental), P. E. (Parque Estadual), P. Ec. (Parque Ecológico), M. N. (Monumento Natural), RPPN (Reserva Particular do Patrimônio Particular).

As UCs analisadas apresentaram alguns problemas ambientais e de gestão. Por exemplo, a APA possui sede apenas no Crato-CE, dificultando a fiscalização da UC, tendo em vista que a APA é muito extensa, faz limites com três estados. Outro problema na APA é a perda da vegetação da chapada do Araripe e o fogo que causa bastante prejuízo para a biodiversidade. Em 2008, a APA da chapada do Araripe foi à segunda UC federal com o maior número de incêndios em todo Brasil.

As estradas que cortam a UC (BRs e CEs) têm gerado prejuízos para biodiversidade, pois perturbam as comunidades biológicas e mata por atropelamento diversos animais. O lixo decorrente das estradas acaba se acumulado na floresta e causado problemas. A invasão do território pelo crescimento populacional, o lixo produzido pelas as populações vizinha as UCs e os esgotos que são lançados no rio, que cortam algumas dessas UCs, os quais prejudicam a qualidade da água subterrânea.

Os principais problemas de gestão estão à pequena quantidade de servidores para fiscalizar e gerenciar as UCs. Temos como exemplo a APA da Chapada do Araripe, que possui apenas três servidores para fiscalizar uma área com quase 1.000.000ha. A falta de instrumentalização e capacitação dos servidores se destaca como outro problema de gestão das UCs. Os veículos, em algumas UCs, não são suficientes para abarcar a demanda do trabalho. Outro problema é a falta de celeridade de bens apreendidos, tais como: lenhas, carvão, veículos e outros bens que acabam se perdendo por não ter uma destinação rápida desse material.

CONCLUSÃO

As UCs analisadas não têm como principal objetivo a proteção e conservação da biodiversidade. Seus objetivos estão mais direcionados a proteção de mananciais e fontes, reabastecimento de aquíferos e proteção de reserva de fósseis. A administração dessas UCs é carente de pessoais qualificados para exercerem os trabalhos de fiscalização e de gerenciamento. Das seis UCs estudadas, cinco apresentam irregularidades legais, tais como: plano de manejo uma apresenta cinco não, levantamentos faunísticos e florísticas, duas apresentam e quatro não, conselhos consultivos, três apresentam e três não.

Na área de estudo, entre as esferas governamentais, existem desproporcionalidade na criação das UCs, sendo duas UCs federais ocupando 99,9% da área protegida, as estaduais com duas UCs tendo 0,03% da área, os municípios da área estudada estabeleceram apenas uma UC representando 0,01% a área, a iniciativa privada criou uma UC até o momento com 0,005% da área coberta pelas UC. Lançando mão destes dados, denota-se uma falta de compromisso, por parte das prefeituras locais com o meio ambiente.

Constata-se que existem rica biodiversidade e endemismo nos ecossistemas estudados, a vegetação, em algumas UCs, está bem preservada, a fiscalização é atuante, em algumas delas, porém não há programas de recuperação, adaptação e soltura de animais apreendidos, nem programa de reflorestamento.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ASSINE, M. L., *Análise Estratigráficas da Bacia Sedimentar do Araripe, Nordeste do Brasil. Brazilian Journal of Geology*. Curitiba, v. 22, n. 3, p. 289-300, Set., de 1992.
- BRASIL. Lei nº 9.985 de julho de 2000b. *Sistema Nacional de Unidade de Conservação da Natureza – SNUC*.
- BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. *Convenção Sobre Biodiversidade: Conferência para*

adoção do texto acordado da CDB – Ato Final de Nairobi. Biodiversidade, 2. MMA/SFB. Brasil. 2000a.

BRITO, L. S. M. & PERINOTTO, A. R. C. *Difusão da Ciência no Geopark Araripe, Ceara, Brasil. Anuário do Instituto de Geociência. Rio de Janeiro, v. 35, v.1, p.42-48, jun. de 2012.*

CARVALHO, P. F.; PINTO, E. A. *Reconhecimento na Série Açungui. Div. Geol. Min., Rio de Janeiro, Bol, v. 71, p. 1-26, 1937.*

CRUZ, M. A. O. M.; CAMPELLO, M. L. C. B. *Mastofauna: primeira lista e um estudo sobre Callitrix jacchus Erxleben, 1777 (Callitrichidae: Primates) na Reserva Ecológica de Dois Irmãos. Reserva Ecológica de Dois Irmãos: Estudos em um Remanescente de Mata Atlântica em Área Urbana, Editora Universitária da UFPE, Recife, p. 253-270, 1998.*

DE OLIVEIRA, J. A.; GONÇALVES, P. R.; BONVICINO, C. R.; *Mamíferos da caatinga. Ecologia e conservação da Caatinga, 2003, 275p.*

FERNANDES-FERREIRA, H.; NASCIMENTO, H.; LIMA, D. C.; GURGEL-FILHO, N. M.; ALVES, R. R. N. *História da Zoologia no Estado do Ceará. Parte I: Vertebrados Continentais. Revista Gaia Scientia. João Pessoa, V. 8 n. 1 p. 99-120, Jul. de 2014.*

LOEBMANN, D. & HADDAD, C.F. B. *Amphibians and Reptiles from a Highly Diverse area of the Caatinga Dormain: Composition and Conservation implications. Biota Neotropica, Campinas, v. 10 n. 3, p. 227-256, set. de 2010.*

LOEBMANN, D.; RIBEIRO, S. C.; SALES, D. L.; ALMEIDA, W. O. *New records of Atractus ronnie (Serpentes, Colubridae) in relictual forests from the state of Ceará, Brazil, and comments on meristic and morphometric data. Biotemas, Rio Claro, v. 22, n. 1, p. 169, mar. de 2009.*

MACÊDO, M. S.; RIBEIRO, D. A.; DE ALMEIDA SOUSA, M. M. *Uso de Plantas Medicinais Cultivadas em uma Área de Caatinga em Assaré - Ceará. Cadernos de Cultura e Ciência, Crato, v. 12, n. 1, P. 36-45, Jul. de 2013*

NASCIMENTO, J. L.; NASCIMENTO, I. L. S.; JÚNIOR, S. M. A. *Birds of the Araripe (Brazil): biology and conservation. Revista Brasileira de Ornitologia-Brazilian Journal of Ornithology, João Pessoa, v. 8, n. 14, p. 11, 2000.*

OLIVEIRA, A. G. D.; ANDRADE FILHO, J. D.; FALCÃO, A. L.; BRASIL, R. P.; *Estudo de flebotemíneos (Diptera, psychodidae, phlebotominae) na zona urbana da cidade de campo*

Grande, Mato Grosso do Sul, Brasil, Cad. Saúde Pública, Rio de Janeiro, v. 19, n. 4, p. 933-944, ago. 2003.

PRIMACK, R & RODRIGUES, E., *Biologia da conservação*. Londrina, Editora planta, 2001, 328p.

RIBEIRO, S. C.; ROBERTO, I. J.; SALES, D. L.; ÁVILA, R. W.; & ALMEIDA, W. O. *Amphibians and Reptiles from the Araripe Bioregion, Northeastern Brazil*. Salamabra, v. 48, n. 3, p.133-146, out. 2012.

RIBEIRO-SILVA, S.; SCARIOT, A.; MEDEIROS, M. B. *Uso e Prática de Manejo de Faveiro (Dimorphandra gardneriana Tul.) na Região da Chapada do Araripe, Ceará: Implicações Ecológicas e Sócio-Econômica*. Biodiversidade Brasileira, Brasília, v. 2, n. 2, p. 65-73. Nov. 2012.

ANALISE QUALITATIVA E CARACTERIZAÇÃO DE CAMARÃO *Litopenaeus* *Vannamei* CULTIVADO NA COMUNIDADE ILHA DE DEUS – RECIFE/PE

Marília Grasielly de Farias SILVA
Mestranda do Programa de Pós-graduação em Morfotecnologia da UFPE
marilia8921@hotmail.com

Brunna Fernanda Lira PATRIOTA
Mestranda do Programa de Pós-graduação em Morfotecnologia da UFPE
Bru.patriota_93@hotmail.com

Regina Silva PICASSO
Mestranda do Programa de Pós-graduação em Morfotecnologia da UFPE
pisire@gmail.com

Gilberto Gonçalves RODRIGUES
Professor do Departamento de Zoologia da UFPE
biol.gilbertorodrigues@gmail.com

RESUMO

A espécie *Litopenaeus vannamei* é conhecida pelo nome de “camarão cinza”. Espécie exótica cultivadas em água com diferentes salinidades apresentando desenvolvimento e boa adaptação ao ambiente. O objetivo desse estudo foi análise qualitativa e caracterização de compostos químicos de extratos obtidos por infusão e maceração de camarões *L. vannamei* cultivados na comunidade Ilha de Deus, Recife-PE, Brasil. Camarões (20) foram coletados aleatoriamente em viveiros naturais na profundidade de 30 a 150 cm. O Protocolo extrativo para identifica moléculas majoritária presentes na espécie foi realizado por determinação qualitativa e caracterização de extratos obtidos por infusão e maceração de camarões adultos. Análise qualitativa dos precipitados dos extratos aquosos por infusão e maceração mostrou ausência de saponina, tanino e fenóis por outro lado o sobrenadante por infusão e maceração mostrou presença de saponinas, taninos e fenóis. O perfil espectrofotométrico caracterizou a presença destes compostos químicos dos extratos acima citados. O resultado obtido no presente trabalho encontra-se compatíveis com os dados sobre extratos de camarões registrados na literatura.

Palavras-chave: Análise. Camarão. Extrato. Metabolitos.

ABSTRACT

The *Litopenaeus vannamei* species is known as the "gray shrimp." Exotic species grown in water with different salinities presenting development and good adaptation to the environment. The aim of this study was to analyzis qualitative and characterization of chemical compounds extracts obtained by infusion and maceration of *L. vannamei* prawns grown in the community Ilha de Deus, Recife-PE, Brazil. Shrimps (20) were randomly collected in natural nurseries in depth from 30 to 150 cm.

The extraction protocol to identify majority molecules present in the species was carried out by determination qualitative and characterization of extracts obtained by infusion and maceration of adult shrimps. Qualitative analysis of the precipitates of aqueous extracts by infusion and maceration showed absence of saponin, tannin and phenol on the other hand the supernatant by infusion and maceration showed the presence of saponines, tannins and phenolics. The spectrophotometric profile characterized the presence of these chemical compounds of the above cited extracts. The result obtained in this study is consistent with data on registered shrimp extracts in the literature.

Keywords: Analysis. Shrimp. Extract. Metabolites.

1.Introdução

L. vannamei constitui a espécie mais cultivada em todo o mundo, uma de suas características importantes é que pode ser cultivado em águas com diferentes salinidades (BOYD e THUNJAI, 2003). O motivo do cultivo dessa espécie exótica é sua fácil adaptabilidade ao ambiente local e o desempenho de crescimento.

A intensificação da indústria da aquicultura foi acompanhada em alguns casos da poluição ambiental (acúmulo de nitrogênio e fósforo, causando eutrofização) e da severidade crescente de manifestações da doenças (Krummenauer, 2008). Segundo MOREIRA & SOUZA (2008) o acelerado processo de urbanização da cidade do Recife promoveu a profunda degradação ambiental de seus recursos naturais.

O camarão cinza (*Litopenaeus vannamei*) é de extrema importância na carcinicultura na comunidade Ilha de Deus e nos últimos anos vem sendo atribuído ao seu cultivo, os bons resultados da balança comercial do pescado brasileiro (ROCHA, 2004). Um dos grandes problemas que a comunidade enfrenta é a poluição do mangue, que pode afetar o cultivo da espécie, e a investigação de seus metabolitos pode fornecer dados que indique uma possível alteração no seu metabolismo.

A comunidade Ilha de Deus compõe uma ZEIS (Zona Especial de Interesse Social) desde 1995, onde residem 334 famílias, em um total de 1.152 habitantes (PERNAMBUCO, 2007). Cerca de 70% dos seus habitantes vivem da pesca e carcinicultura (BRAGA et al, 2008). O cultivo nos viveiros naturais é desprovido de suplementação com ração, baseando-se no conteúdo biológico das águas vindas da maré. O único tratamento realizado consiste no emprego de cal, a fim de desinfetar os viveiros. Não existe controle de luminosidade, aeração ou salinidade, todos esses parâmetros obedecem às características geográficas e climáticas da região. A renovação da água também acompanha o ciclo das marés, sendo assim, não existe uma renovação diária.

Dessa forma, o objetivo do presente trabalho foi identificar compostos químicos e analisar e

perfil espectrofotométrico de extratos por infusão e maceração de *L. vannamei* de camarões adultos cultivado em viveiro natural na comunidade Ilha de Deus-Recife-PE-Br.

2. Material e métodos

2.1 Amostras

Foi selecionada a propriedade carcinicultura existente na Ilha de Deus localizada na desembocadura dos rios Capibaribe, Jordão, Pina e Tejipió, esta região constitui a maior área estuarina urbana do Brasil, de acordo com as coordenadas geográficas 8° 5'14.26", Latitude S 34°54'5.88 Longitude O" (INSTITUTO OCENÁRIO, 2010). Identificada para fins de pesquisa onde amostras de 100 g camarões adultos foram coletadas em viveiros naturais em profundidades de 30 a 150 cm, com o auxílio de rede-de-mão (bernunça).

Após as coletas, as amostras foram armazenadas em sacos plásticos esterilizados Nasco Whirl-Pak[®] lacrados, identificados e transportados em recipientes isotérmicos contendo gelo reciclável até o Laboratório de Morfotecnologia do Departamento de Histologia e Embriologia do Centro de Ciências Biológica da Universidade Federal de Pernambuco.

2.2 Obtenção dos Extratos por infusão e maceração camarão *L. vannamei* adultos

Cerca de 100g camarões *L. vannamei* adultos recém-coletados foram reduzidos a pequenos fragmentos divididos em partes iguais (500g) que serviram para preparação de uma infusão ou maceração. O processo de extração por infusão ocorreu a quente (100 C) por 10 minutos em banho-maria (GUIMAROES, 1992) e a temperatura ambiente (extrato por maceração) em repouso por 24 horas e por esgotamento sob agitação por 15 minutos, aproximadamente 100rpm). Após a obtenção dos extratos, eles foram filtrados com o auxílio de uma bomba a vácuo utilizando papel filtro de porosidade média. Em seguida, extratos foram centrifugados a 9000 rpm por 10 minutos, a fim de que fossem separados o sobrenadante do material precipitado, após, o material precipitado foi posto em estufa com circulação forçada de ar a 45°C para o máximo de evaporação da água. Foram realizados testes químicos para a determinação qualitativa de saponinas e fenóis e taninos com o material precipitado e o sobrenadante dos dois tipos de extrato infusão e maceração como também foi realizada a identificação espectroscópica.

2.3 Prospecção química

A determinação qualitativa dos compostos químicos secundário dos extratos aquosos obtidos por infusão e maceração do camarão *L. vannamei* adultos foi realizado utilizando técnica de

MATOS (2009).

2.3.1 Teste para saponinas

Foram dissolvidos 10 mg do extrato precipitado em 10 ml de álcool absoluto, com o sobrenadante, foi colocado 10 ml em um tubo de ensaio, em ambos, foi agitado vigorosamente por 3 minutos. Para comparações tiveram os controles: Positivo: saponina dissolvida em água destilada, e negativo: apenas a amostra sem a agitação. Resultado positivo: O aparecimento de espuma na superfície e a duração da mesma por pelo menos 15 minutos.

2.3.2 Teste para Fenóis e taninos

Para a realização desse teste, foram dissolvidos 10 mg do extrato precipitado em 10 ml de álcool absoluto, e com o sobrenadante 10 ml foram postos em um tubo de ensaio, após foi adicionada em ambos os tubos teste 1 gota da solução alcóolica de cloreto férrico 1%. O controle negativo foi água destilada com 1 gota de cloreto férrico. Resultado positivo: Qualquer mudança de coloração indica a presença de fenóis, e um precipitado azul ou com tonalidade verde indica a presença de taninos.

2.4 Espectroscopia por luz infravermelha com Transformada de Fourier- FT-IR

A técnica espectroscópica por infravermelho com transformada de Fourier (FT-IR). O teste utilizado foi procedido de acordo com metodologia por Matos et al (1997), com modificações. Uma alíquota das amostras dos extratos por infusão e maceração de cada amostra foi colocada no cristal do FTIR Agilent 630. As amostras, após este procedimento, foram prensadas contra o cristal de diamante usando a braçadeira de pressão anexada ao aparelho. Os espectros de FTIR foram adquiridos em menos de 30 segundos e foram submetidos às amostras-padrão de referências em sua biblioteca.

3. Resultados e discussão

Os camarões analisados recém-capturados, bem nutridos e sadios, possuíam boa imunidade. Os resultados dos ensaios químicos obtidos a partir dos extratos aquoso por infusão e maceração de camarões adultos, encontram-se expresso na tabela 1. Esses extratos foram investigados com base em testes qualitativos que permitem detectar ausência e presença de compostos químicos, além da caracterização dos mesmos. Os precipitados dos extratos aquosos por infusão e maceração apresentaram um rendimento de 10% e mostrou ausência de saponina, tanino e fenóis, por outro lado, os sobrenadantes da infusão e maceração apresentaram rendimento de 10% e mostrou a

presença desses mesmos compostos. Nossos dados corroboram aos estudos realizados por Ali et al, (2011) e Shah et al (2014) que demonstrou a presença de saponinas em extratos de camarão.

As saponinas são conhecidas como componentes tóxicos à alimentação de muitas espécies de seres vivos, porém possuem várias atividades farmacológicas como: anticonvulsivante, antimicrobiana, antimitótica, anti-helmíntica entre outras (Ali et al, 2011; Shah et al, 2014). A parte precipitada dos extratos por infusão e maceração apresentou concentrações de metabólitos primários, como as proteínas e os carboidratos, sugerindo que, esses compostos possuem alto peso molecular, diferentemente do sobrenadante das amostras, que apresentou concentração de compostos secundários, como as saponinas, taninos e fenóis, os quais possuem baixo peso molecular (RAVEN et al, 2007).

Os compostos fenólicos, em testes qualitativos, são encontrados na cabeça do camarão, os mesmos são degradados principalmente no período *pos-mortem* de substratos fenólicos a quinonas pelas PPOs (polifenoloxidasas) processo bioquímico conhecido como melanose (Oliveira, 2013; Oliveira, 2005). O resultado obtido no presente trabalho encontra-se compatíveis com os dados sobre extratos de camarões registrados na literatura.

| Material testado | Saponinas | Taninos e fenóis |
|------------------------------------|-----------|------------------|
| Precipitado do extrato por infusão | - | - |
| Sobrenadante do extrato infusão | + | + |
| Precipitado do extrato maceração | - | - |
| Sobrenadante do extrato maceração | + | + |

Tabela 1: Análise qualitativa da presença de metabólitos secundários dos extratos por infusão e maceração de camarões *L. vannamei* adultos. Expressão dos resultados: (+) = positivo (-) = negativo

Em outros trabalhos também foi demonstrado a presença de saponinas em extratos de camarão (Leite et al 2007). As saponinas são conhecidas como componentes tóxicos à alimentação de muitas espécies de seres vivos, porém possuem várias atividades farmacológicas como: anticonvulsivante, antimicrobiana, antimitótica, anti-helmíntica entre outras (Ali et al, 2011; Shah et al, 2014).

O sobrenadante dos extratos por infusão e maceração de camarão *L. vannamei* adultos, apresentaram compostos fenólicos no teste qualitativo, trabalhos anteriores destacam que os compostos fenólicos são encontrados na cabeça do camarão, os mesmos são degradados principalmente no período *pos-mortem* de substratos fenólicos a quinonas pelas PPOs (polifenoloxidasas) processo bioquímico conhecido como melanose (Oliveira, 2013; Oliveira, 2005).

Os camarões se alimentam diretamente dos detritos oriundos nos viveiros que chegam por via fluvial e são transportados pelas marés. Esse cultivo de camarão cinza nos viveiros em um

manguezal urbano, atual como espécies engenheiras, ao transformar os detritos em biomassa, servindo de um ótimo serviço ecossistêmico prestado ao ambiente. Estudos adicionais estão sendo realizados a fim de avaliar e efeitos toxicológicos na biomassa dos camarão..

A espectroscopia por luz infravermelha com Transformada de Fourier- FT-IR mostrou que o precipitado e o sobrenadante dos extratos obtidos por infusão e maceração camarão *L. vannamei* apresentaram comprimentos de onda extremamente próximos, sugerindo que todas as amostras apresentam os mesmos grupos funcionais.

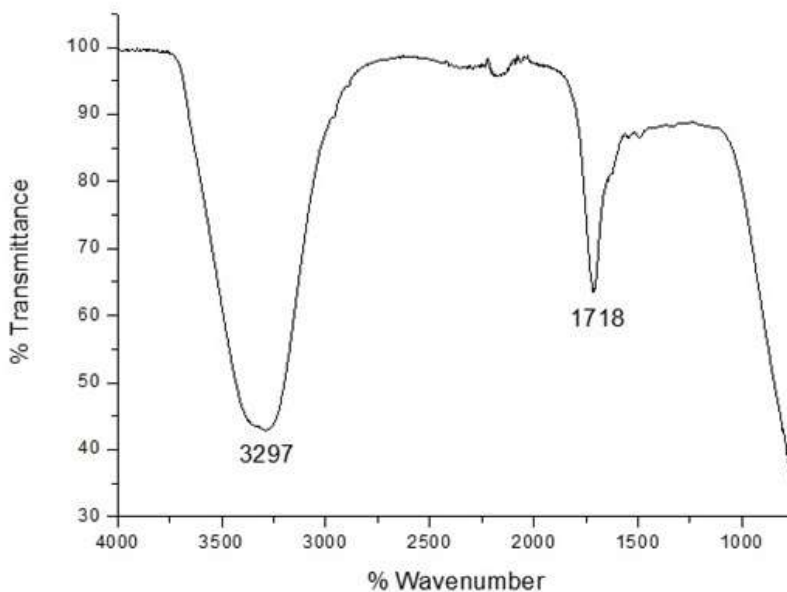


Figura 1: Espectro de Ft-ir do precipitado de extrato por infusão de camarão *L. vannamei*.

O precipitado do extrato por infusão de camarão *L. vannamei* apresenta no espectro obtido através do FT-IR, comprimentos de ondas distintos de 3297 cm^{-1} e 1718 cm^{-1} . Os grupos funcionais analisados são: estiramento O-H de compostos associados representado por uma banda forte e larga, resultante de uma associação polimérica; estiramento de C=O de cetonas representado por uma banda mais fraca, apresentados na tabela 2.

| Comprimento de onda (cm^{-1}) | Grupo funcional | Metabólitos |
|--|-----------------|----------------------|
| 3297 | O-H | Compostos associados |
| 1718 | C=O | Cetonas |

Tabela 2: Comprimento de onda do precipitado do extrato por infusão de camarão *L. vannamei*.

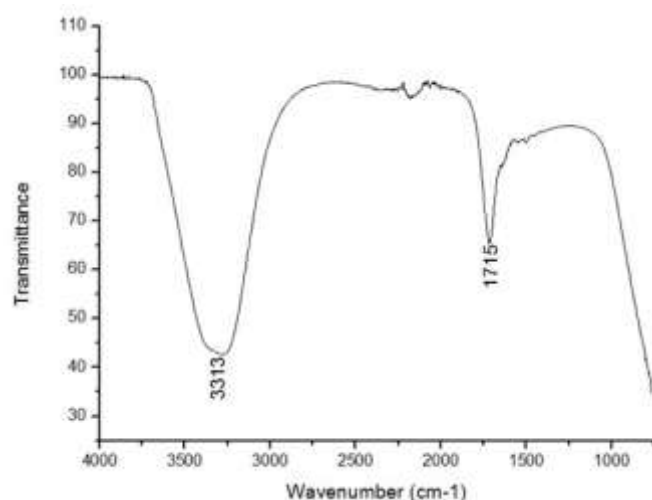


Figura 2: espectro de Ft-ir do sobrenadante do extrato por infusão do camarão *L. vannamei*.

O sobrenadante do extrato por infusão do camarão *L. vannamei* apresenta no espectro obtido através do FT-IR comprimentos de ondas distintos de 3313 cm^{-1} e 1715 cm^{-1} . Os grupos funcionais analisados são: estiramento O-H de compostos associados representado por uma banda forte e larga, resultante de uma associação polimérica; estiramento de C=O de cetonas representado por uma banda menos intensa, apresentados na tabela 3.

| Comprimento de onda (cm^{-1}) | Grupo funcional | Metabólitos |
|--|-----------------|----------------------|
| 3313 | O-H | Compostos associados |
| 1715 | C=O | Cetonas |

Tabela 3: Comprimento de onda do sobrenadante do extrato por infusão do camarão *L. vannamei*.

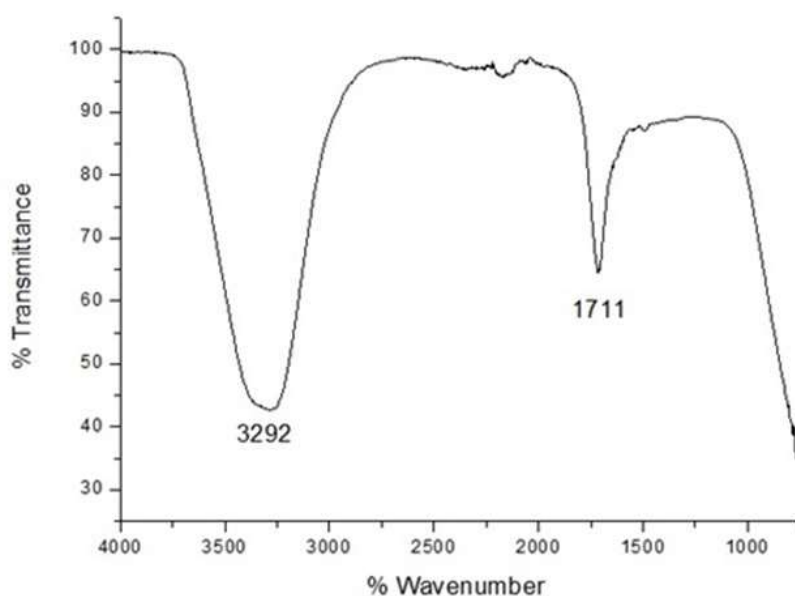


Figura 3: Espectro de Ft-ir do precipitado de extrato por maceração de camarão *L. vannamei*.

O precipitado do extrato por maceração de camarão *L. vannamei* apresenta no espectro obtido através do FT-IR, comprimentos de ondas distintos de 3202 cm^{-1} e 1711 cm^{-1} . Os grupos funcionais analisados são: estiramento O-H de compostos associados representado por uma banda forte e larga, resultante de uma associação polimérica; estiramento de C=O de cetonas representado por uma banda mais fraca, apresentados na tabela 4.

| Comprimento de onda (cm^{-1}) | Grupo funcional | Metabólitos |
|--|-----------------|----------------------|
| 3292 | O-H | Compostos associados |
| 1711 | C=O | Cetonas |

Tabela 4: comprimento de onda do precipitado do extrato por maceração de camarão *L. vannamei*.

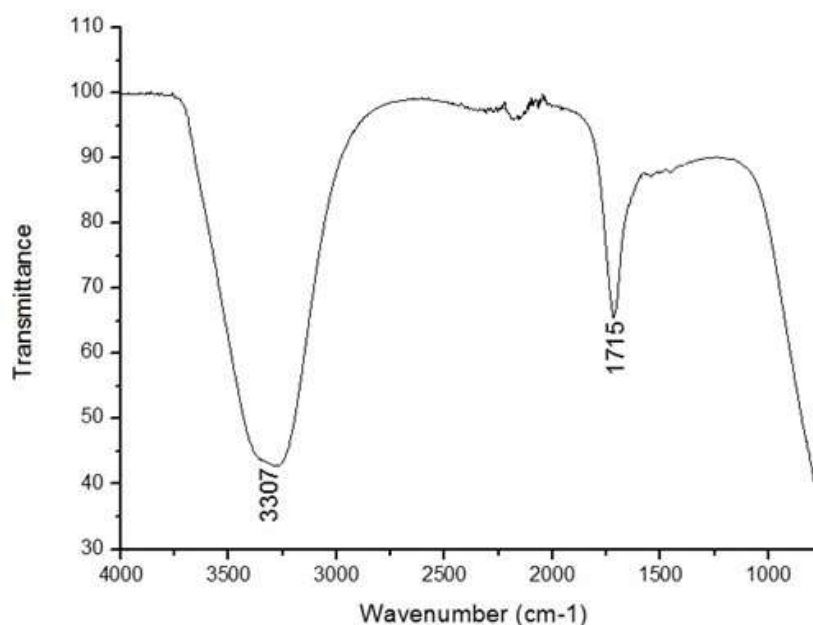


Figura 4: espectro de Ft-ir do sobrenadante do extrato por maceração do camarão *L. vannamei*.

O sobrenadante do extrato por maceração de camarão *L. vannamei* apresenta no espectro obtido através do FT-IR, em comprimentos de ondas distintos de 3307 cm^{-1} e 1715 cm^{-1} . Os grupos funcionais analisados são: estiramento O-H de compostos associados representado por uma banda forte e larga, resultante de uma associação polimérica; estiramento de C=O de cetonas representado por uma banda menos intensa, apresentados na tabela 5.

| Comprimento de onda (cm^{-1}) | Grupo funcional | Metabólitos |
|--|-----------------|----------------------|
| 3307 | O-H | Compostos associados |
| 1715 | C=O | Cetonas |

Tabela 5: Comprimento de onda do sobrenadante do extrato por maceração do camarão *L. vannamei*.

O perfil espectrofotométrico caracterizou a presença dos compostos químicos dos precipitados e sobrenadante dos extratos obtidos por infusão e maceração. Estudos adicionais estão

sendo realizados a fim de avaliar e efeitos toxicológicos na biomassa dos camarão..

CONCLUSÃO

O cultivo do camarão marinho *L. vannamei* realizado na comunidade Ilha de Deus, Reife/PE é favorecido pelas condições naturais da região, e pelo manejo sustentável, que visa à minimização da renovação de água.

Em nossos resultados o precipitado do estrato por infusão e maceração mostrou ausência dos compostos como saponinas, taninos e fenóis, por outro lado o sobrenadante do estrato por infusão e maceração mostrou presença dos compostos químicos saponinas, taninos e fenóis

A caracterização realizada por espectroscopia por luz infravermelha com Transformada de Fourier- FT-IR mostrou que o precipitado e o sobrenadante dos extratos obtidos por infusão e maceração camarão *L. vannamei* apresentaram comprimentos de onda extremamente próximos, sugerindo que todas as amostras apresentam os mesmos grupos funcionais.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRAGA, R.; SELVA, V.; COELHO JUNIOR, C. *Estratégias para a Conservação e Gestão do manguezal do Pina, Recife - PE*. Relatório do Seminário e Oficina. Recife: UFPE, 2008.

Instituto Oceanário de Pernambuco. *Diagnóstico socioeconômico da pesca artesanal do litoral de Pernambuco*. Recife: Instituto Oceanário de Pernambuco/Departamento de Pesca e Aquicultura da Universidade Federal de Pernambuco, 2010.

PERNAMBUCO. Secretaria de Planejamento e Gestão do Estado de Pernambuco – SEPLAG. *Diagnóstico Socioeconômico, Sócio-organizativo e Urbanístico-Ambiental da Ilha de Deus*. Recife: SEPLAG/FADE, 2007.

KRUMMENAUER, D. *Estratégias para o cultivo de Litopenaeus vannamei (Boone, 1931) no extremo sul do Brasil*. 2008.

MATOS, F.J. *Introdução à fitoquímica experimental*. 2.ed. Fortaleza: Edições UFC; 1997. 141p.

ALI N; SHAH SWA; SHAH I; AHMED G; GHAS M; KHAN I. *Cytotoxic and antihelminthic potential of crude saponins isolated from Achillea Wilhelmsii C. Koch and Teucrium Stocksianum boiss*. BMC Complementary and Alternative Medicine 2011, 11:106

SHAH SMM; SADIQ A; SHAH SMH; KHAN S. *Extraction of saponins and toxicological profile of Teucrium stocksianum boiss extracts collected from District Swat, Pakistan*. Biological

Research 2014, 47:65.

MOREIRA, M. G.; SOUZA, M. A. *Ilha de Deus no Recife-Brasil: Um caso emblemático do direito a moradia conquistado em área de risco legalmente preservada*. 2008.

OLIVEIRA, L. A. *Atividade da polifenoloxidase em camarão (Litopenaeus vannamei) submetido ao emprego do frio e atmosfera modificada* [Dissertação]. Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa/2013.

OLIVEIRA, V. M. *Estudo da qualidade do camarão branco do pacífico (Litopenaeus vannamei), inteiro e descabeçado, estocado em gelo* [Dissertação]. Universidade Federal Fluminense, Niterio/ 2005.

RAVEN, P. H.; EVERT, R. F.; EICHHORN, S. E. *Biologia Vegetal*. 7. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2007.

ANÁLISE FITOSSOCIOLÓGICA EM PEDRO DO ROSÁRIO – BAIXADA MARANHENSE, A PARTIR DAS PIRÂMIDES DE VEGETAÇÃO

Paulo Roberto Mendes PEREIRA
Mestrando em Geografia/UNESP-PP
p.roberto18@hotmail.com

Marco Aurélio Neri TORRES
Graduando em Geografia Licenciatura/UFMA/NEPA
Email: marco.torres.geo@gmail.com

RESUMO

O objetivo maior deste trabalho é caracterizar os padrões de vegetação encontradas no município de Pedro do Rosário, estado do Maranhão, tendo como base os inventário fitossociológico e posterior elaboração das pirâmides de vegetação como instrumentos para a análise e representação da estrutura dos estratos vegetais locais. O município encontra-se inserido na Baixada Maranhense, uma região natural formada por um sistema hidrográfico lacustre, constituído por rios, lagos e planícies fluviais inundáveis e tem em seus limites os principais divisores de água que formam os rios e lagos da Baixada Maranhense, porém não tem seus limites territoriais contemplados pelas política estadual de proteção ambiental, com destaque para a APA da Baixada Maranhense. O município ao longo do tempo passou por transformações significativas associadas as características socioeconômicas locais, onde se destaca a intensificação da retirada da vegetação natural e implantação de sistemas de agropastoris, que alterou a biogeografia local. Assim, a presente pesquisa tem como embasamento teórico-metodológico o modelo GTP (Geossistema – Território-Paisagem) como instrumento para a caracterização e identificação das unidades paisagísticas, tendo a vegetação como indicador principal. Como resultado se identificou uma dinâmica vegetacional, associado principalmente a ação dos condicionantes pedológicos e topográficos em conjunto com os parâmetros climáticos locais que determinou na área um conjunto de espécies vegetais sendo a maioria associadas ao ambiente amazônico ou adaptadas as condições ambientais locais, estando em muitas áreas em dinâmica progressiva ou em equilíbrio.

Palavras chaves: Fitossociologia, pirâmides de vegetação, Baixada Maranhense Pedro do Rosário - MA

ABSTRACT

The main objective of this work is to characterize the vegetation patterns found in the municipality of Pedro Rosário, Maranhão state, based on the phytosociological inventory and further elaboration of the vegetation pyramids as tools for the analysis and representation of the structure of local vegetable strata. The city is inserted in Maranhão Lowlands, a natural region formed by a river system lakeside consisting of rivers, lakes and flooded river plains and has within its boundaries the

main divisors of water that make up the rivers and lakes of the Baixada Maranhense but has its boundaries covered by the state policy of environmental protection, particularly the APA Maranhense Baixada. The municipality over time has undergone significant transformations associated local socioeconomic characteristics, which highlights the intensification of removal of natural vegetation and implementation of agropastoral systems, which changed the local biogeography. Thus, this research has the theoretical and methodological basis GTP model (geosystem - Territory-Landscape) as a tool for the characterization and identification of landscape units, and vegetation as the main indicator. As a result identified a vegetation dynamics, mainly associated with action of soil and topographic conditions in conjunction with local weather parameters determined in the area a number of plant species being most associated with Amazon or adapted to local environmental conditions environment, being in many areas progressive or dynamic balance

Key words: phytosociology, vegetation pyramids, Baixada Maranhense Pedro do Rosário - MA

INTRODUÇÃO

A Baixada Maranhense é uma região natural formada por um sistema hidrográfico que integra um conjunto de rios, lagos e planícies fluviais inundáveis que ocupa uma extensão territorial de 1.775.035,9 hectares e representa a maior bacia lacustre da região Nordeste rico em biodiversidade (MARANHÃO, 2002; IMESC, 2013). Diante de tais características, o Estado do Maranhão criou através do Decreto de n. 11.900 de junho de 1991, a Área de Proteção Ambiental da Baixada Maranhense, integrando três sub-bacias hidrográficas: Baixo Pindaré, Baixo Mearim - Grajaú e Estuário do Mearim - Pindaré - Baía de São Marcos incluindo a Ilha dos Caranguejos, voltados a preservação dos mananciais e biodiversidade da Baixada Maranhense.

A APA não abrangeu toda extensão da microrregião da Baixada Maranhense, excluindo extensões territoriais fundamentais para manutenção dos mananciais locais, onde se encontram importantes pontos de recarga hídrica, e cuja ocupação e exploração sem o devido planejamento, onde pode-se destacar o município de Pedro do Rosário. Historicamente, o município passou por diversificadas formas de apropriação do espaço que ocasionou modificações significativas no arranjo paisagístico local, principalmente pelo manejo inadequado do solo e também a supressão de áreas de vegetação, para o plantio de pastagens que ao longo do tempo modificou de maneira significativa a dinâmica da paisagem do local.

A escolha do município de Pedro do Rosário justifica-se pela localização e por apresentar características ambientais que o diferenciam de toda a Baixada Maranhense, e a sua não inclusão total do território na área da APA da Baixada Maranhense (apenas 0,7%), justificado pela sua

emancipação em 1996 do município de Pinheiro. Assim apresenta-se neste estudo a caracterização biogeográfica do município de Pedro do Rosário no estado do Maranhão, a partir da aplicação dos levantamentos fitossociológico e pirâmides de vegetação, e tendo como modelo teórico metodológico o GTP (Geossistema - Território - Paisagem), sendo de fundamental importância para a definição das unidades de paisagem e assim, a composição de um conjunto de informações voltadas ao planejamento ambiental e a inclusão de toda a área na APA da Baixada Maranhense.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Neste estudo, os pressupostos teórico-metodológicos utilizados tem a paisagem enquanto categoria de análise a partir do modelo GTP (Geossistema - Território e Paisagem), tendo como suporte fundamental para análise em Biogeografia, com objetivo da realização dos levantamentos fitossociológicos, e construção da pirâmide de vegetação, que configura-se como “uma representação gráfica da estruturação vertical de uma formação vegetal qualquer”. (BERTRAND E BERTRAND 2009; PASSOS, 2003. 2013)

A Ciência Biogeográfica tem como função principal estudar a expansão, distribuição, associação e evolução dos seres vivos na superfície terrestre, ou seja, “é um ramo da geografia Física que tem como objeto o estudo das paisagens”. (Passos, 2003 p. 78). Nesse sentido os estudos Biogeográficos aplicados aqui partem da premisa da aplicação do conceito de paisagem, que segundo Bertrand (1968):

“É uma porção do espaço caracterizado por um tipo de combinação dinâmica, e, portanto instável, de elementos geográficos diferenciados – físicos, biológicos e antrópicos – que, ao atuar dialeticamente uns sobre os outros, fazem da paisagem um conjunto geográfico indissociável que evolui em bloco, tanto sob o efeito das interações entre os elementos que a constituem como sob o efeito da dinâmica própria de cada um dos elementos considerados separadamente” (BERTRAND, 1968 p. 12)

Nesse modo Bertrand (1979) ao abordar o estudo das paisagens tem-se a vegetação como um indicador. Passos (2006) destaca que A vegetação está fixa no solo e se ergue na atmosfera, ocupa uma superfície determinada; ela é biodiversa: abriga uma fauna e uma flora mais ou menos heterogênea; ela constitui uma comunidade viva, uma *biocenose*. Nesse conjunto complexo, e importante indicador das unidades de paisagem.

Pereira (2012) a vegetação é uma componente de grande importância, não só como elemento estético ou visual, mas também como objeto científico. Muitos autores que tentaram sistematizar a paisagem, referem que a vegetação é o melhor ponto de partida para delimitar as unidades homogêneas ou unidades de paisagem, do ponto de vista das associações ou agrupamentos vegetais. Dentre os diferentes modelos de análise da vegetação tem-se a fitossociologia como importante procedimento para levantamento e análise que estuda as comunidades vegetais, as suas inter-

relações e a sua dependência face ao meio vivo e não vivo (Braun- Blanquet, 1979).

Bertrand (2009) Passos (2013) ao abordarem a fitossociologia utilizam a pirâmide de vegetação como instrumento de análise espacial, tendo como base o modelo de (Braun- Blanquet, 1979). como a análise de um elemento da paisagem (a vegetação) pode ser efetuada no sentido de compreender-se o elemento (as espécies vegetais) e o conjunto (a formação vegetal). Os levantamentos fitossociológicos em associação com pirâmides de vegetação indica as condições edáficas dos fragmentos florestais , sua dinâmica e sociabilidades, a partir da análise dos estratos, sendo estes Arbóreo, arborescente, arbustivo, subarbustivo e rasteiro, onde se caracteriza a partir da altura de cada indivíduo, a partir da sua abundancia/dominância e sociabilidade, tanto para as espécies quanto para os estratos vegetais.

Em que a Abundância-Dominância equivale à superfície de área coberta pelas plantas no lote, e a Sociabilidade indica o modo de agrupamento das plantas que cada indivíduo apresenta. Para atribuir valores Abundância-Sociabilidade. Bertrand (1996), utiliza a seguinte escala, tomada por sua vez de BRAUN-BLANQUET (PASSOS, 2003):

Figura XX - Modelo para análise vertical da cobertura vegetal

| valor | Abundância-Dominancia | Sociabilidade |
|-------|---|---|
| 5 | Cobrido entre 75 e 100% | população contínua, manchas densas |
| 4 | Cobrido entre 50 e 75% | Crescimento em pequenas colônias, manchas densas pouco extensas |
| 3 | Cobrido entre 25 e 50% | Crescimento em grupos |
| 2 | Cobrido entre 10 e 25% | Agrupados em 2 ou 3 |
| 1 | planta abundante porem com pouco valor de cobertura | Indivíduos isolados |
| 0 | alguns raros exemplares | Planta rara ou isolada |

Fonte: Adaptado de Braun-Blanquet (1979); Passos, (2003):

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Para a elaboração da análise estrutural e cartográfica da vegetação do município de Pedro do Rosário a partir do levantamento fitossociológico e posterior elaboração da pirâmide de vegetação foi realizado a escolha dos lote tendo como procedimentos:

➤ Avaliação horizontal da cobertura vegetal, a partir da utilização de imagens Landsat 8, sensor OLI, tendo como base o a construção do índice de vegetação normalizada (NDVI), calculado a partir da fórmula : $NNDVI = (pivp - pvm) / (pivp + pvm)$.

Onde: IVP = Banda do Infravermelho Próximo e IV = Banda do Vermelho tendo como resultado uma imagem com valores que podem ir de -1 a 1, que indica o nível de densidade de vegetação da área: quanto mais próximo, mais densa a vegetação (ROSENDO *et al*, 2010).

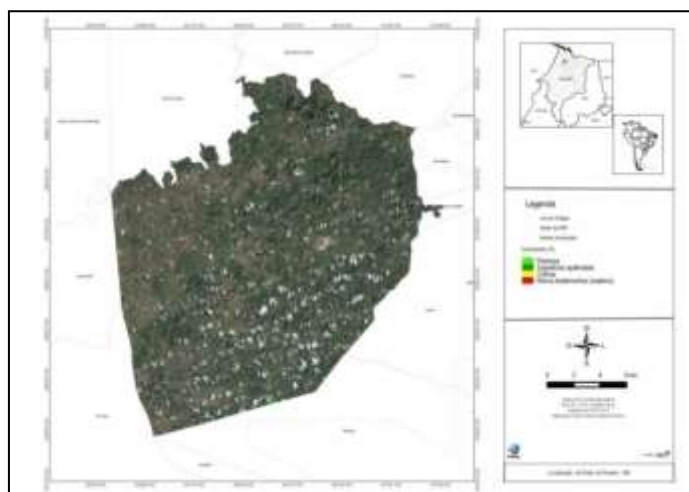
➤ Caracterização paramétrica do terreno, tendo como base em imagens Shuttle Radar Topography Mission (SRTM) resolução espacial de 30m reamostradas para 15m, extração de curvas de nível, com equidistância de 15m, e posterior caracterização da declividade e hipsometria do município.

- Cruzamento entre dados paramétricos e pedológicos do município de Pedro do Rosário na escala de 1:250.000 (IBGE, 2014),
- Levantamento do número total de espécies vegetais para caracterização da Abundância/Dominância, Sociabilidade e sua distribuição nos respectivos estratos em um raio de 10m a partir do ponto central escolhido. Para o levantamento é necessário o preenchimento da ficha biogeográfica proposta por (BERTRAND, 2009; PASSOS 2003, 2013)
- Escolha de um lote de raio 10m na qual se estabelece a contagem total de indivíduos, segundo a sua caracterização por estrato seguindo parâmetros de Bertrand (1976); Passos (2003; 2013);
- Construção da pirâmide de vegetação inicialmente no papel milimetrado, seguindo as seguintes instruções: tamanho dos estratos cobertura (abundância/dominância 1 = 1cm, 2 = 2cm e assim por diante). As setas indicam a dinâmica do estrato, e na base da pirâmide é inserido informações da serrapilheira e subterrâneas como solo e rocha mãe.
- A espessura de cada estrato, representado na pirâmide, está determinada arbitrariamente, de modo a facilitar as interpretações biogeográficas: estrato 1 = 0,5 cm, estrato 2 e 3 = 1 cm, estrato 4 = 1,5 cm, estrato 5 = 2 cm. (PASSOS, 2006). A base da pirâmide possui também uma inclinação do eixo central que se dá conforme o grau de declividade do lote.
- Após esta etapa foi levado para o software ArcGis, onde foi feita a construção e layout final das pirâmides e posterior análise.

Localização, caracterização do município de Pedro do Rosário

O município de Pedro do Rosário está localizado no estado do Maranhão, possui extensão territorial de 1.750 km², tem como pontos extremos correspondem às seguintes coordenadas geográficas: Norte - 02°44'15" de latitude e -45°24'08" de longitude; Oeste -45°38'15" de longitude e -02°54'08" de latitude; Sul -03°14'19" de latitude e -45°34'44" de longitude e Leste - 45°11'00" de longitude e -02°55'27" de latitude (IMESC, 2013 p.124). Faz parte da mesorregião Norte Maranhense e microrregião da Baixada Maranhense. Limita-se com os seguintes municípios: ao Norte com Presidente Sarney e Pinheiro; a Oeste com Santa Helena, Nova Olinda do Maranhão, Araguaã e Zé Doca; ao Sul com Penalva e Zé Doca; e a Leste com Viana, São Bento e Penalva (Figura 1).

Figura 1: localização da área de estudo



Fonte: Adaptado de IBGE, 2013.

RESULTADOS

Características do meio físico de Pedro do Rosário

O município de Pedro do Rosário está inserido em um ambiente de transição entre o Bioma Amazônico e Cerrado e tem suas condições ambientais regidas pela interação das condições climáticas e topográficas que lhe configura uma região fitossociológica diferente da Baixada Maranhense em geral. Esses fatores no local também influenciam na distribuição das espécies vegetais locais, onde pode-se associar a interação entre os condicionantes altimétricos e paramétricos em interação com os condicionantes pedológicos. Inserido na bacia sedimentar de São Luís-Grajaú o município tem 88% de seu embasamento geológico caracterizado pela formação Itapecuru, de idade cretácea com presença de sedimentos inconsolidados e tipicamente frágeis. Os outros 12% correspondem a formações holocênicas e pleistocênicas, com destaque para os depósitos fluviais, localizados nas áreas planas do município, onde destacam-se aluviões holocênicos, manchas de depósitos aluvio-coluvionar (IBGE, 2014).

O clima da área apresenta elevadas temperaturas entre 26 e 30°, umidade entre 85 e 90%, proporcionando-lhe alta pluviosidade e ocorrência de dois períodos distintos, os quais são um chuvoso e outro de estiagem, originando paisagens diferenciadas com variedade ecobiótica em função da sazonalidade, ocasionada pela atuação da Zona de Convergência Intertropical. (MARANHÃO, 2002). A geomorfologia tem 86% de seu território inserido na superfície sublitorânea Bacabal, e caracteriza-se por apresentar uma topografia suave ondulada e plana, com formas tabulares suavizadas, ondulações associadas a depósitos sedimentares e superfície residual de forma tabular e subtabular, com colinas de baixa declividade. Os outros 14% são representados por planícies, terraços fluviais e também pela Baixada Maranhense, que possui como características áreas planificadas que podem ser alagadas ou não de acordo com a sazonalidade (AB' SABER,

1977, IBGE, 2006).

Com ocorrência de 3 tipos de solos, com predomínio dos plintossolos argilúvicos distróficos em 73.13% da área, de acordo com a Embrapa (2013) são solos hidromorfizados, constituídos por material mineral apresentando horizonte plíntico, litoplíntico ou concrecionário, todos provenientes da segregação do ferro, que atua como agente de cimentação e de argila abaixo do horizonte A, com são de baixa fertilidade, e fragilidade elevada. A segunda classe de solo encontrado na área são os argissolos vermelho amarelo distróficos plínticos e típicos, esta classe representa aproximadamente 21,99% da área, considerados de baixa fertilidade e encontrados na porção central e a sudoeste do município, são solos associados ao Grupo Barreiras com horizonte de acumulação de argila B textural (Bt). Os gleissolos representam 4.92%, sendo localizados nas áreas de influências dos rios Pericumã e Turiaçu e rio do Braço, correspondendo principalmente a setores alagados periodicamente, estas classes de solos são solos minerais, hidromórficos, desenvolvidos de sedimentos recentes não consolidados, de constituição argilosa, argilo-arenosa e arenosa.

A vegetação apresenta as características da porção noroeste do Maranhão em associação com parâmetros geomorfológicos e os solos onde destaca-se o predomínio originalmente das formações florestais de porte arbóreo próprias do domínio amazônico com grande incidência de floresta mista com palmáceas (secundária) e vegetação de campos, além de enclaves de cerrados nas zonas tabulares. (AB' SABER 1977; FEITOSA 1996; EL ROBRINE *et al* 2008).

Caracterização biogeográfica de Pedro do Rosário a partir da fitossociologia e pirâmide de vegetação

O lote nº1, localiza-se na porção noroeste do município, no povoado Imbiral, morfologicamente o lote apresentou como topografia suavemente plana, altitude com 29m e declividade de aproximadamente 6% com escoamento superficial de norte para noroeste, com clima tipicamente Equatorial tipicamente quente e úmido, observou-se a predominância de Plintossolosargilúvicos distróficos, com profundidade moderada, e com granulométrica arenosa média a media arenosa e baixa saturação de bases (IBGE, 2013).

Figura 2: Vista do lote 1



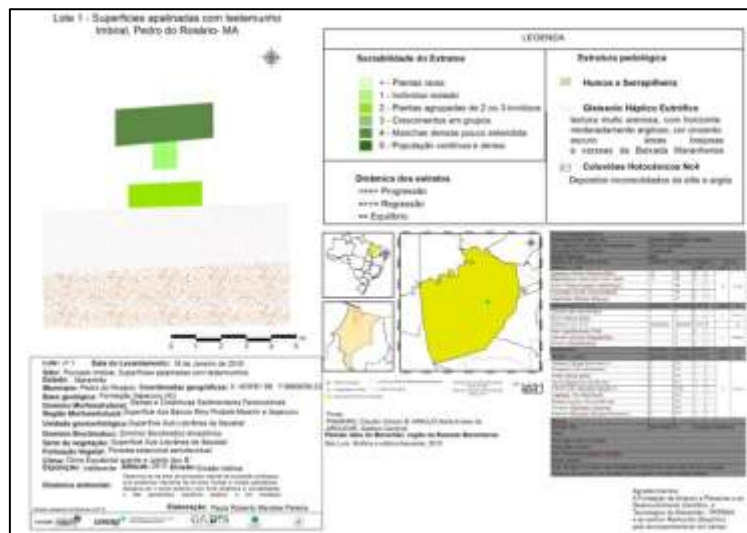
Fonte: Dados de Pesquisa 2016

A área apresentou formação significativa de serrapilheira com média de 9 cm de altura sendo composta principalmente por folhas, e gravetos em decomposição e humos no horizonte O. Quanto observado a pirâmide/fitossociologia do lote 1 (figura 3), a área apresentou-se as condições edáficas do lote, destaca-se que o lote no geral apresentou dinâmica regressiva, com presença marcante de espécies mortas, e em processo natural de sucessão ecológica.

Ao abordar a quantidade de espécies, o lote apresentou 84 indivíduos classificados em 19 espécies. O estrato arbóreo apresentou maior representatividade Juçareira (*Euterpe Oleracea Marti*), com 32 indivíduos, mas com cobertura de aproximadamente 25% do lote, Páparuba (*Simarouba Amara Aubl*) com 10 indivíduos apresentou maior sociabilidade e abundância/dominância. A classe arbórea apresentou também maior sociabilidade, cobrindo entre 50 e 75% do lote.

As classes arborescentes e arbustivas apresentaram dinâmica regressiva e equilíbrio sucessivamente, sendo composta por poucas espécies, com presença de plantas raras como Ujumbu (*nome não identificado*) e Amesção (*Protium Heptaphyllum*).

Figura 3 – Pirâmide de Vegetação do lote 1



Fonte: Adaptado de Barbosa, 2015

O lote 2 está localizado na porção sudeste do município, e corresponde ao povoado de Mangaua, este constitui uma ambiente de várzea, alagado em período chuvoso (Figura 3), este lote apresentou como características um relevo plano abaciado correspondente a Baixada Maranhense que configura-se como uma região de inundação e acumulação com altitude de 14 m e declividade de 1.98% (AB' SABER 1966; RADAM BRASIL, 1970; IBGE, 2013). Os solos do lote são do tipo gleissolo háptico eutrófico, muito argiloso, moderadamente típico e com profundidade de aproximadamente 1m. Destaca-se a ocorrência de 13 cm em média de serrapilheira com destaque para folhas secas e pequenas árvores em decomposição devido ao alagamento do local. A formação vegetal do lote (Figura 4) apresentou como característica adaptação a período sazonal onde neste apresenta alagamento, que na área pode atingir até 3m.

Figura 4 - Vista parcial do lote 2

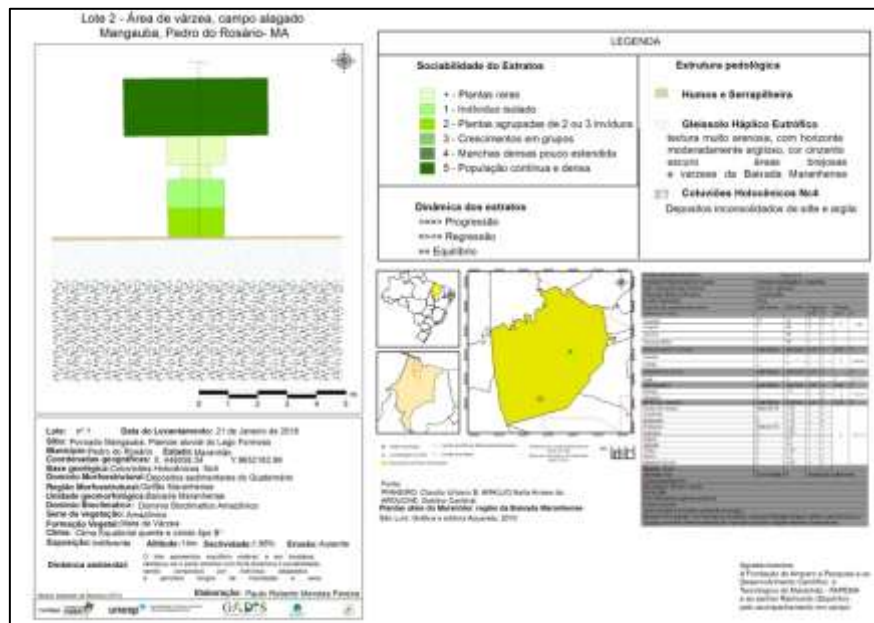


Fonte: Dados de pesquisa 2016

A dinâmica de grupos vegetais apresentou no geral em equilíbrio, foram contabilizados um

total de 83 indivíduos divididos em 19 espécies. O estrato com maior representatividade foi o Arbóreo com dinâmica em equilíbrio e sociabilidade com indivíduos em manchas contínuas e densas. Nessa classe observou-se a ocorrência de 4 espécies e 32 indivíduos, mas se destaca o Taquipé(*Triplaris Sp.*), com 27 indivíduos cobrindo cerca de 80% do lote e agrupados em grupos contínuos. (Figura 5)

Figura 5 Pirâmide de vegetação para o lote2



Fonte: Dados de pesquisa

Os estratos anteriores apresentaram no geral dinâmica progressiva, onde destacam-se espécies de grande porte, onde destacou-se o Camucá (*Pliniaedulis*) presente tanto nos estratos herbáceo quanto no subarbustivo. Quanto a sociabilidade foi observado que Herbáceo apresentou plantas agrupadas em 2 ou 3 indivíduos, subarbustivo apresentou indivíduos isolados e arbustivo e arbustivo com plantas raras.

O terceiro Lote (Figura 5), localizada no assentamento 4 de Maio, na porção central do município em um ambiente de topo com vertente convexo com altimetria variando entre 55 e 60m e declividade de 16% e escoamento superficial com direção nordeste, possui como característica com predomínio do argissolo vermelho-amarelo distrófico, altamente arenoso, muito profundo, pobre em nutrientes e 3 cm de serrapilheira. Na área foi observada a ocorrência de processos de laterização com afloramentos lateríticos em setores pontuais do lote.

Quanto a característica da cobertura vegetal, contabilizou-se 210 indivíduos distribuídos em 16 espécies, onde se destacou Murta (*Myrcia selloi*) em todos os lotes. O lote apresentou dinâmica progressiva, com maior predominância do estrato arbustivo e subarbustivo com cobertura de 75% e predominância da murta com mais de 60 indivíduos e bacurizeiro (*Platonia insignis*) com 10

indivíduos, ambos agrupados em manchas contínuas e densas em ambos os estratos.

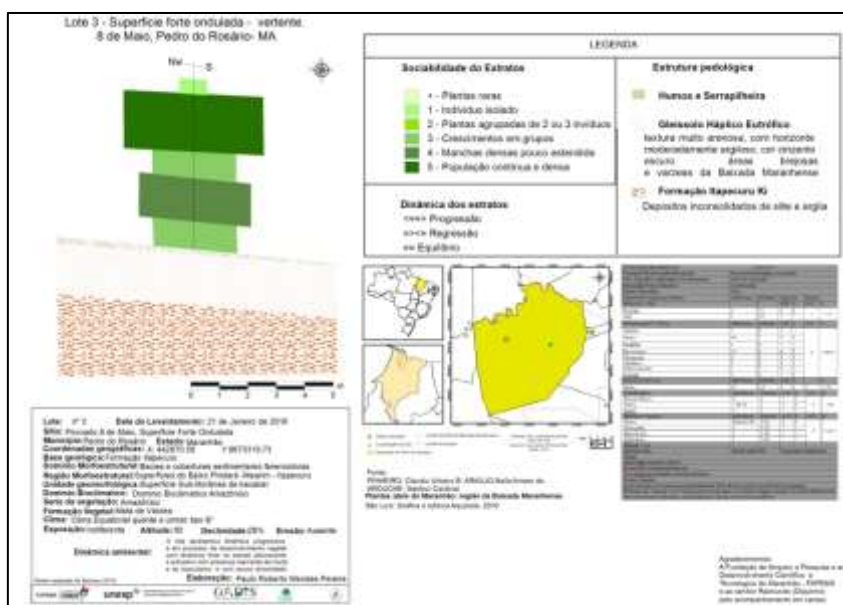
Figura 6 - Vista Parcial do lote 3



Fonte: Dados de Pesquisa 2016

A analisar a pirâmide de vegetação (Figura 7) se destaca que estrato arbóreo se mostrou em estabilidade, apresentou apenas 3 indivíduos isolados, e menor padrão de vegetal local, é importante destacar que o estrato herbáceo rasteiro apresentou dinâmica também progressiva, neste estrato pode-se observar um conjunto de indivíduos, agrupados em manchas pouco extensas, com predomínio também murta (*Myrcia selloi*), que representou 90% dos indivíduos, caracterizados neste lote, estando associada principalmente a um processo adaptativo

(Figura 7 - figura 7)



Fonte: Dados de Pesquisa, 2016

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os levantamentos fitossociológico, são importante para demonstrar o estrato atual e possíveis processos evolutivos das áreas vegetadas, indicando as principais espécies e os estágios que maior representam. O ambiente de Pedro do Rosário tem sua distribuição da cobertura vegetal associado as interações geomorfológicas e pedológicas que influenciaram diretamente na distribuição das espécies vegetais do local.

A metodologia dentro de suas limitações, se mostrou eficiente para a caracterização vertical da vegetação, e também a distribuição das principais espécies, destacando que a representação gráfica da pirâmide de vegetação é uma ferramenta que facilita a interpretação da dinâmica da vegetação, tanto para especialistas da área como para pesquisadores com menos contato com esse tipo de análise

Nesse modo se observou um conjunto de aproximadamente 38 espécies nos 3 lotes avaliados, O lote 1 e 2 apresentaram indivíduos com características semelhantes, enquanto o lote 2 mostrou diferença nas espécies associados a adaptação a ambientes alagados, por constituir área de várzea e passara aproximadamente 4 meses alagados.

Quanto a questão da sociabilidade o Lote 1 e 2 apresentaram o estrato arbóreo com maior representatividade e abundância - dominância, com árvores com copas que dificultam a passagem da luz solar e assim dificultam a expansão dos estratos subsequentes. O lote 3 apresentou o porte arborecente e arbustivo com maior sociabilidade, associado as condições topográficas, e condições pedológicas apresentou espécies menores porém com maior grau de cobertura. Cabe destacar que o lote 1 e 3 apresentaram dinâmica progressiva, enquanto o lote 1 e 2 apresentaram-se em estabilidade, indicando que a área passa pro processo de sucessão ecológica natural.

REFERENCIAS

AB' SABER, A. N.. *Contribuição à Geomorfologia do Estado do Maranhão*. Notícia Geomorfológica. Campinas, V. 3, nº 5, p 66 – 77. 1977

BARBOSA, L. G. *Análise de sistemas em Biogeografia: estudo diagnóstico da cobertura vegetal da Floresta Nacional de Palmares, Altos, Piauí/Brail*. Presidente Prudente: Dissertação de mestrado em Geografia/ UNESP - PP, 2015

BERTRAND, G. Paisagem e Geografia Física Global: esboço metodológico. R. *RA 'E GA*, Curitiba, n. 8, p. 141-152, 2009. Editora UFPR. Disponível em: <<http://ojs.c3sl.ufpr.br/ojs2/index.php/raega>>. Acesso em: 15/10/ 2015.

BERTRAND, C.; BERTRAND, G. *Uma Geografia transversal e de travessias: o meio ambiente através dos territórios e das temporalidades*. Tradução de Messias Modesto dos Passos. Maringá: Ed. Massoni, 2009.

BRAUN BLANQUET, J. *Fitosociologia: bases para el estudio de las comunidades vegetales*.

Madrid: Blume, 1979

EL-ROBRINI, M., et al, *Maranhão* in: MUEHE, D. (org.). *Erosão e propagação do litoral brasileiro*. 1º Ed Brasília: Ministério do Meio Ambiente. 2008

FEITOSA, A. C *Dinâmica dos Processos Geomorfológicos da Área Costeira a nordeste da Ilha do Maranhão*. Rio Claro, IGCE-UNESP, 1996. 250p. Tese de Doutorado.

GALINA M. H. *A BIOGEOGRAFIA NO NÚCLEO DE RIO CLARO (SP): ANÁLISE E AVALIAÇÃO DAS CONTRIBUIÇÕES CIENTÍFICAS NO PERÍODO DE 1969-2004*. São Paulo:Tese de Doutorado em Geografia UNESP - Rio Claro. 2006

PASSOS, M. M. dos. *Paisagem e meio ambiente* (Noroeste do Paraná). Maringá: Eduem, 2013.

_____. *A raia divisória: geossistema, paisagem e eco-história*. Maringá: Eduem, 2006-2008.

_____. *Biogeografia e Paisagem*. 2. ed. Maringá:[s.n.], 2003.

PEREIRA, R.C. de C. *UMA ANÁLISE GEOSISTÊMICA DA ALTA BACIA DO RIO PERICUMÃ/MA*. in: REVISTA GEONORTE, Edição Especial, V. 1, N.4, p.284 – 296, 2012.

RESENDO J. dos S. *Índices de Vegetação e Monitoramento do uso do solo e cobertura vegetal na Bacia do rio Araguari -MG - utilizando dados do sensor Modis*. Mestrado em Geografia e Gestão do Território - Programa de Pós-Graduação em Geografia, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia. 2005.

UTILIZAÇÃO DE DIFERENTES CONCENTRAÇÕES DE BICARBONATO DE
SÓDIO NA INDUÇÃO DE CAROTENOGÊNESE NA MICROALGA
Haematococcus pluvialis (FLATOW)

Elizabeth Pereira dos SANTOS
Engenheira de Pesca da Fazenda Porto do Camarão
santos.e.p@outlook.com

Rodrigo José da SILVA
Graduando do Curso de Bel. Em Ciências Biológicas da UFRPE
rodrigofdt@gmail.com

Rebeca Ferreira Lemos VASCONCELOS
M. Sc. Engenheira de Pesca da Fazenda Porto do Camarão
rebecamos_eng.pesca@hotmail.com

Alfredo Olivera GÁLVEZ
Professor do Departamento de Pesca e Aqüicultura da UFRPE
alfredo_oliv@yahoo.com

RESUMO

Este trabalho tem como objetivo avaliar o efeito das diferentes concentrações de Bicarbonato de Sódio na indução de carotenogênese na microalga *H. pluvialis*. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, contendo três tratamentos e três repetições. Sendo um tratamento controle, sem adição de Bicarbonato de sódio, e dois tratamentos com adição de Bicarbonato de sódio com concentração de 0,25% e 0,5% respectivamente. Os resultados foram tratados estatisticamente através do teste de Kolmogorov-Smirnov para normalidade, teste de Cochran para homogeneidade e, em seguida, análise de variância - ANOVA. Quando necessário, os dados foram transformados. Diferenças significativas entre as médias ($p < 0,05$) foram testadas pelo teste de Tukey. Foi utilizado o programa estatístico BioEstat 5.3. Em relação ao peso de biomassa seca foram encontrados os valores de biomassa de $0,33 \pm 0,02g$, $0,26 \pm 0,01g$ e $0,02 \pm 0,04g$, valores esse que deferiram estatisticamente. Com as informações supracitadas podemos concluir que não houve caratenogense utilizando o Bicarbonato de Sódio para a microalga *H. pluvialis*.

Palavras-chaves: Peso, utilização, biomassa, Porto do Camarão

ABSTRACT

This study aims to evaluate the effect of different concentrations of Sodium Bicarbonate in carotenogenesis induction in microalgae *H. pluvialis*. The experimental design was completely randomized, containing three treatments and three replications. As a control treatment without addition of sodium bicarbonate, and two with addition of sodium bicarbonate at a concentration of 0.25% and 0.5% respectively. The results were statistically analyzed using the Kolmogorov-

Smirnov test for normality, Cochran test for homogeneity and then analysis of variance - ANOVA. When necessary, the data were processed. Significant differences between the means ($p < 0.05$) were tested by Tukey test. The statistical program BioEstat 5.3 was used. Regarding the dry matter weight were found biomass values of $0.33 \pm 0.02\text{g}$, $0.26 \pm 0.01\text{g}$ and $0.02 \pm 0.04\text{g}$, values that were accepted statistically. With the above information we can conclude that there were no carotenoid production induction using for sodium bicarbonate microalgae *H. pluvialis*.

Keywords: Weight, biomass, Porto do Camarão.

INTRODUÇÃO

Microalgas são seres fotossintéticos estando presentes nos grupos dos procariontes (cianobactérias) ou eucariontes (algas verdes) que crescem rapidamente e vivem em diversas condições, devido sua estrutura, estando presentes em ambientes aquáticos e ambientes terrestres, representando uma grande variedade de espécies (TJAHJONO, 2004). Lemoine et al., (2010) e Galvão et al., (2011) *apud* Nunes (2011), afirmam que esses microorganismos produzem corantes, ácidos graxos, polissacarídeos e vitaminas que são de grande interesse para indústrias farmacêuticas, alimentícia, têxtil, entre outras, além da possibilidade de serem utilizados para a produção de biodiesel.

Visando estas propriedades, para este estudo fora escolhida a microalga *Haematococcus pluvialis*, que por sua vez é uma microalga verde de água doce, pertencente à Classe Chlorophyceae e família Haematococcaceae (ALGAEBASE, 2016).

A Astaxantina (3,3'-dihidroxi- β , β -caroteno-4,4-diona) consiste num carotenóide produzido por diversos seres vivos. Esses carotenóides são hidrocarbonetos que possuem moléculas oxidáveis e são lipossolúveis, além disso, são precursores de vitamina A (PINHEIRO, 2015). De acordo com Pinheiro (2015), estes carotenóides resultam em produtos totalmente naturais que trazem diversos benefícios a quem os consomem, como por exemplo, a ação antioxidante que auxilia no combate ao envelhecimento precoce das células, além de ser um poderosíssimo antiinflamatório, imunomodulador e cardioprotetor.

Para a indução da carotenogênese, utilizou-se o Bicarbonato de sódio que é um composto químico expresso pela fórmula NaHCO_3 como regulador de pH (PINHEIRO, 2015). Este Carbonato tem como principal função a desregularização da relação Nitrogênio x Carbono (5N:1C).

Diante do exposto, este trabalho tem como objetivo avaliar o efeito das diferentes concentrações de Bicarbonato de Sódio na indução da carotenogênese na microalga *H. pluvialis*.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado na sala de produção de microalgas da Fazenda Porto do Camarão. Empresa que fica localizada no município de Goiana a 65 km de distancia da capital Recife/PE e teve duração de 15 dias.

As algas foram cultivadas em recipientes translúcidos com volume útil de 300mL cada, a água doce para este trabalho foi esterilizada através da autoclave a 120° C e 1ATM por 15 min., posteriormente a água foi enriquecida com meio provasoli (PROVASOLI, 1968) e vitaminas do complexo B. A concentração algal inicial foi de 10×10^4 Cél.mL⁻¹, condicionadas a uma temperatura de $29 \pm 2^\circ\text{C}$ e um fotoperíodo integral de 24h luz, através de lâmpadas de 40w (tipo daylight) totalizando 2700 Lux, aproximadamente, pH 7,0 e aeração constante.

Para analisar o crescimento algal, foram realizadas contagens a cada 24h, com o auxílio da câmara de Neubauer.

Com o inicio da fase exponencial (5° dia), foi obtida uma densidade celular de 22×10^4 Cél.mL⁻¹, onde foi dado o inicio da indução da carotenogênese.

No 12° dia as culturas foram postas em recipientes de plásticos e foram levados para a estufa a 70°C, onde permaneceram ate a secagem total e consequentemente foram pesadas em balança analítica de precisão.

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, contendo três tratamentos e três repetições. Sendo um tratamento controle, sem adição de bicarbonato de sódio, e dois tratamentos com adição de Bicarbonato de sódio a uma concentração (peso/volume) de 0,25% e 0,5% respectivamente.

Os resultados foram tratados estatisticamente através do teste de Kolmogorov-Smirnov para normalidade, teste de Cochran para homogeneidade e, em seguida, análise de variância - ANOVA. Quando necessário, os dados foram transformados. Diferenças significativas entre as médias ($p < 0,05$) foram testadas pelo teste de Tukey. Foi utilizado o programa estatístico BioEstat 5.3.

REULTADOS E DISCUSSÃO

Para esse estudo foram adicionados 0,75g/300mL de Bicarbonato de sódio nas repetições do tratamento 0,25%, 1,5g/300mL de Bicarbonato de sódio nas repetições de 0,5% e para o tratamento controle, não foi adicionado Bicarbonato de sódio (0%). Após essa adição foi realizada diariamente uma análise visual dos tratamentos assim como, análise em microscópio óptico das células da espécie estudada. Não houve diferença significativa entre os tratamentos em relação ao pH e temperatura ($P=0,64$ e $P=0,52$, Respectivamente).

Para os tratamentos com bicarbonato de sódio, podemos observar que a partir de 24h, houve mudança de coloração verde (estado vegetativo) para tons castanhos (produção de astaxantina),

porém podemos observar que com 72h para as repetições que continham 0,5% de Bicarbonato de sódio e 120h para as repetições que continham 0,25%, houve aparecimento de espuma nos tratamentos e aproximadamente 192h para as repetições onde não foi adicionado o bicarbonato de sódio, houve a mudança da coloração marrom para a coloração vermelha, cor da astaxantina. Nunes (2011) avaliando a indução de carotenogênese em consórcio com uma rizobactéria alcançou a indução total de carotenogênese em 10 dias (240h), valor inferior ao deste trabalho que alcançou a indução total, sem adição do agente estimulante, em 8 dias (192h).

Em relação ao peso de biomassa seca foram encontrados os valores de $0,33\pm 0,02g$, $0,26\pm 0,01g$ e $0,02\pm 0,04g$, valores próximos ao encontrado por Cifuentes (2003), utilizando de acetato de sódio para a indução alcançando algo em torno de 4,9 mg/L.

Com as informações supracitadas podemos concluir que não houve carotenogênese utilizando o Bicarbonato de Sódio para a microalga *H. pluvialis*

AGRADECIMENTOS

Ao CNPq pelas bolsas concedidas, ao LAPAVI pela cepa cedida para este trabalho e a Fazenda Porto do Camarão pelo espaço cedido.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALGAEBASE. Disponível em <www.algaebase.org>. Acesso em 20 de Fevereiro de 2016.

CIFUENTES, A. S.; GONZÁLEZ, M. A.; VARGAS, S.; HOENEISEN, M.; GONZÁLEZ, N. Optimization of biomass, total carotenoids and astaxanthin production in *Haematococcuspluvialis* Flotow strain Steptoe (Nevada, USA) under laboratory conditions. *Biol Res*, v. 36, p. 343-357, 2003. Chen, C.Y.;

KAKIZONO, T.; KOBAYASHI, M.; NAGAI S. Effect of carbon/nitrogen ratio on encystment accompanied with astaxanthin formation in a green alga, *Haematococcuspluvialis*. *Journal of Fermentation and Bioengineering*, v. 74, p. 403–40, 1992.

LEMOINE, Y.; SCHOEFS, B. Secondary ketocarotenoidastaxanthin biosynthesis in algae: a multifunctional response to stress. *PhotosynthesisResearch*, v. 106, p. 155–177, 2010.

NUNES, M; Cultivo de *Haematococcuspluvialis* sob condições de estresse e em consórcio microbiano visando obter maior rendimento de astaxantina. Disponível em: <<http://www.bvs-vet.org.br/en/veteses/4795/cultivo-de-haematococcus-pluvialis-sob-condicoes-de-estresse-e-em->

consorcio-microbiano/>. Acessado em 11 de Fevereiro de 2015.

PINHEIRO, A. N.; A química dos Pigmentos? Disponível em: <
<http://gpquae.iqm.unicamp.br/textos/T10.pdf>>. Acessado em 09 de junho de 2015.

TJAHJONO, A. E.; HAVAMA, Y.; KAKIZONO, T.; TERADA, Y.; NISHIO, N., et al.
Hyperaccumulation of astaxanthin in a green alga *Haematococcus pluvialis* at elevated
temperatures. *Biotechnology Letters*, v. 16, p. 133–138, 1994.

TAXONOMIA MOLECULAR DE ROEDORES *Proechimys* ATINGIDOS PELA BARRAGEM DA UHE DE BELO MONTE, PA

Rosa de Fátima Silva ATROCH
Graduada em Ciências Biológicas pela UFPA e Professora da SEDUC-PA
rosatroch@hotmail.com

Cláudia Nunes SANTOS
Professora Doutora do IECOS/UFPA
claudian@ufpa.br

RESUMO

O gênero *Proechimys* (Rodentia-Echimyidae) chegou à América do Sul no Oligoceno inferior e diversificou-se em termos numéricos e ecológicos. Na Amazônia Brasileira distribui-se amplamente, onde foram registradas 14 espécies ocupando áreas de várzea e terra firme; cerrados, cerradões e florestas semidecíduas. São conhecidos como ratos-de-espinho por apresentarem pelagem rígida e espinhenta conferida pela presença de pêlos guarda aristiformes visíveis especialmente nas costas e ancas. Embora esse gênero tenha sido alvo de estudos ecológicos e taxonômicos intensivos, a extensa variação dentro e entre as populações torna a identificação taxonômica uma tarefa desafiadora, contribuindo para uma confusa sistemática. No presente trabalho obteve-se 18 sequências (434 pares de base) do gene mitocondrial citocromo b (cit b) de espécies preliminarmente identificadas como: *Proechimys cf roberti*, *Proechimys cf cuvieri* e *Proechimys goeldii* provenientes de coletas realizadas nas margens esquerda e direita do rio Xingu, estado do Pará. As sequências foram alinhadas e comparadas com outras disponibilizadas no *Genbank*. O fragmento de 434 sítios do gene cit b foi útil para a identificação molecular de *Proechimys* do Xingu. Dos 18 espécimes analisados, 13 foram seguramente identificados como *P. roberti* e o restante como uma segunda espécie não esclarecida (*Proechimys sp*). A ampliação amostral poderá elucidar essa incerteza. Cinco, destes 13 espécimes, são juvenis e foram identificados como *P. roberti*, estes exemplares poderão servir de base para a descrição morfológica de juvenis. A monofilia do gênero foi confirmada no presente estudo e os clados *P. roberti* e *Proechimys sp* foram apoiados com elevados valores de *bootstrap* mostrando-se nitidamente separados das sequências representantes de *P. quadruplicatus*, *P. cuvieri*, *P. simonsi* e *P. guyanensis*.

Palavras chaves: Citocromo b, *Proechimys*, Xingu

ABSTRACT

The Gender *Proechimys* (Rodentia-Echimyidae) arrived in South America in the lower Oligocene and diversified in numerical and ecological terms. In the Brazilian Amazon distributes widely, where have been recorded 14 species occupying areas of floodplain and land; Cerrado (vegetation

of the Brazilian interior), large Cerrado and semideciduous forests. They are known as rats-of-thorn for presenting rigid and thorny pelage conferred by the presence of visible aristiformes guard animal hair especially on the back and hips. Although the gender has been subject to intensive ecological and taxonomic studies, the wide variation within and between populations makes the taxonomic identification a challenging task, contributing to a systematic confused. In the present work we obtained 18 sequences (434 base pairs) of the mitochondrial cytochrome b gene (cyt b) species preliminarily identified as: *Proechimys cf roberti*, *Proechimys cf cuvieri* e *Proechimys goeldii* from samples taken in the left and right margins of the Xingu River, Pará State. The sequences were aligned and compared with other made available in Gen Bank. The fragment of 434 sites of the cyt b gene was useful for molecular identification of the Xingu *Proechimys*. Of the 18 specimens analyzed 13 were securely identified as *P. roberti* and the remainder as a second species unclear (*Proechimys sp*). The sample expansion may elucidate this uncertainty. Five of these 13 species are juveniles and were identified as *P. roberti*, these exemplars may serve as a basis for the morphological description of juveniles. The gender monophyly was confirmed in this study and the clades *P. roberti* and *Proechimys sp* were supported with high *bootstrap* values showing up clearly separated from sequences representatives *P. quadruplicatus*, *P. cuvieri*, *P. simonsi*. and *P. guyanensis*.

Key words: Cytochrome b, *Proechimys*, Xingu.

1. INTRODUÇÃO

Echimyidae (Gray, 1825) – os ratos de espinho

Os roedores atuais estão distribuídos em todo o mundo, com exceção da Antártica. Na Nova Zelândia e em algumas ilhas oceânicas, eles foram introduzidos pelo homem (MYERS, 2000). Na América do Sul, cuja composição faunística ancestral era de Xenarthra e marsupiais endêmicos, os roedores não são autóctones. Apenas no final do Eoceno e início do Oligoceno (35-40 milhões de anos) ocorreu a chegada de outros mamíferos ao continente, entre eles os roedores. Esse processo foi dividido em dois momentos: inicialmente (Oligoceno inferior) ocorreu a entrada dos Hystricognathi (caviomorfos) e posteriormente (Plioceno), dos roedores Sciurognathi. Atualmente, Echimyidae (Hystricognathi) e Cricetidae (Sciurognathi) são as famílias de roedores mais representativas na América do Sul, onde diversificaram-se em termos taxonômicos e ecológicos (EISENBERG e REDFORD, 1999).

A família Echimyidae, inclui os ratos-de-espinho arborícolas e terrestres, ratos-corós, ratos-de-bambu e formas relacionadas. Diversos estudos que investigaram as relações filogenéticas entre os gêneros equimídeos foram publicados nos últimos anos, apresentando várias hipóteses evolutivas

e comprovando a monofilia da Família Echimyidae (LARA *et al*, 1996, da SILVA e PATTON, 1998, LEITE e PATTON, 2002; GALEWSKI *et al*, 2005).

No Brasil, são descritas 3 sub-famílias (Dactilomyinae, Echimyinae e Eumysopinae) e 16 gêneros (*Dactylomys*, *Kannabateomys*, *Callistomys*, *Echimys*, *Isothrix*, *Makalata*, *Toromys*, *Phyllomys*, *Carterodon*, *Clyomys*, *Euryzygomatomys*, *Lonchothrix*, *Mesomys*, *Trinomys*, *Trichomys* e *Proechimys*) da família Echimyidae (OLIVEIRA e BONVICINO, 2006). De acordo com Voss e Emmons (1996), ocorrem 5 Gêneros arborícolas e um Gênero terrestre (*Proechimys*) de roedores echimídeos na Amazônia, sendo este último abundante e amplamente distribuído, ocupando áreas de várzea e terra firme. São também comuns no Cerrado, em cerradões e florestas semidecíduas (BONVICINO *et al*, 2008).

Proechimys é o único gênero terrestre da família Echimyidae, sua alimentação é adquirida pelo forrageamento de sementes e frutas no solo florestal. O hábito de forrageio próximo a raízes de árvores lhes confere importância na dispersão de esporos de fungos simbiotes (fungos micorrízicos). Utilizam buracos em troncos e cavernas como abrigos naturais ou cavam buracos para armazenar comida e servir de refúgio para a prole (EISENBERG e REDFORD, 1999). A atividade reprodutiva dos *Proechimys* é ininterrupta durante o ano todo, mas entre os meses de julho a novembro e de janeiro a março aumentam essa atividade. A cada gestação, produzem entre 2 e 3 filhotes, podendo chegar a sete (PATTON *et al*, 2000).

O gênero *Proechimys*, da Subfamília Eumysopinae, abriga equimídeos considerados de tamanho médio a grande, com cauda – CT de comprimento menor ou aproximado ao comprimento corpo-cabeça – CC. A pelagem destes roedores é rígida e espinhenta devido à presença de pêlos-guarda aristiformes, suas orelhas são longas e largas, a superfície das patas é clara e os dígitos apresentam tufo ungueais (OLIVEIRA e BONVICINO, 2006). Esse padrão de pelagem confere um aspecto áspero que dá a estes roedores, a denominação de ratos-de-espinho. Os pêlos ásperos são visíveis especialmente nas costas e ancas. A coloração dorsal pode variar de cinza a diferentes tons de marrom e a ventral, de amarelada a branca entre as espécies. (EISENBERG e REDFORD, 1999; WILSON e REEDER, 2005). A extensa variação dentro e entre as populações torna a identificação taxonômica uma tarefa desafiadora, contribuindo para uma confusa sistemática.

Enquanto a monofilia da família Echimyidae seja bem apoiada por resultados consistentes, a monofilia do gênero *Proechimys* não é ainda um consenso (LARA *et al*, 1996). Por isso, abordagens mais intrusivas têm sido empregadas para entender as relações intra-genéricas, tais como citotaxonomia, morfologia craniana, dos tubérculos plantares e báculos penianos, características dentárias, genéticas, ecológicas e biogeográficas.

Sequências do gene mitocondrial Citocromo b (cyt b) vêm sendo utilizadas para discriminar

espécies crípticas e/ou simpátricas, quando os demais caracteres falham nessa tarefa. Apesar dos esforços para identificar estes *Proechimys*, a diversidade alfa para muitas áreas da Amazônia ainda é desconhecida, portanto os mapas de distribuição ainda são imprecisos. Bonvicino *et al* (2008) apontam 15 espécies deste gênero para o Brasil, sendo 14 encontradas na Amazônia (*P. gardneri*, *P. curvieri*, *P. goeldi*, *P. guyannensis*, *P. arabupu*, *P. echinothrix*, *P. hoplomyoides*, *P. kulinae*, *P. pattoni*, *P. quadruplicatus*, *P. simonsi*, *P. steerei*, *P. brevicauda* e *P. roberti*).

As florestas pluviais do Xingu e seus ratos de espinho

A região florestal da margem do baixo rio Xingu (3° 39'S, 52°22'W), porção oriental do estado do Pará tem sido alvo de interesses, desde a década de 80, pois em função do perfil topográfico que apresenta, o Governo Federal sinalizou ali a construção de uma Usina hidroelétrica (a UHE Belo Monte). O rio Xingu drena uma área de 540 000 km², desde suas nascentes no Planalto Central brasileiro até sua foz no rio Amazonas, atravessando importantes áreas indígenas no Estado do Pará. Este rio pertence ao grupo de tributários do Amazonas de águas claras, que tem suas origens nos sedimentos do período cretáceo do Escudo Central Brasileiro. As águas são pobres em sedimentos, mas em outras áreas podem ser ricas em matéria dissolvida (MIRANDA *et al*, 1988).

Na região das proximidades da grande curva do rio Xingu, a composição florestal é predominantemente de florestas ombrófilas. As florestas ombrófilas, também chamadas de florestas pluviais tropicais, constituem a formação mais representativa da região amazônica (3,5 milhões de Km²). São constituídas de diferentes fisionomias e paisagens desde florestas densas com elevada biomassa e diversidade até florestas abertas submontanhosas e montanhosas, de menor porte e riqueza de espécies (PIRES, 1973 *apud* SALOMÃO *et al*, 2007).

A fauna desta importante região da Amazônia vem sendo estudada visando mitigar as perdas de diversidade decorrentes do grande impacto que uma usina hidroelétrica empreende. Dentre os equimídeos Eumysopinae, Voss & Emmons (1996), registraram *P. curvieri* e *P. goeldi*. Nunes-Santos *et al* (2001) afirmaram que um mínimo de 3 espécies (*P. cf. curvieri*, *P. cf. goeldi* e *P. cf. roberti*) deste gênero ocorrem nesta área. Para confirmar esta identificação, Cavalcante (2009) estudou estes exemplares, através de caracteres biométricos, confirmando a ocorrência de três espécies distintas, sendo uma delas *P. goeldi*. Dias (2010) analisou 15 medidas cranianas dos mesmos exemplares, e confirmou *P. curvieri*. A identificação de *P. cf. roberti*, no entanto, ainda não foi satisfatoriamente confirmada.

O gene mitocondrial citocromo b em estudos de taxonomia molecular

O genoma mitocondrial (DNAm_t) é circular, pequeno (aproximadamente 16 kb), compacto e possui poucos genes arranjados em uma ordem bastante conservada, ele freqüentemente tem sido usado na genética molecular para estudos de natureza diversa envolvendo vários organismos (WILSON *et al*, 1985). Cada célula possui de 100 a 10000 cópias, o que possibilita maior sucesso na obtenção de seqüências. Além disso, sua amplificação é obtida facilmente em virtude da ausência de íntrons. (STOECKLE *et al*, 2005).

O DNA mitocondrial possui uma alta taxa evolutiva, no entanto, essa taxa não é homogênea entre os seus diferentes genes. Os codificadores das subunidades da NADH desidrogenase, da citocromo C oxidase e dos RNA transportadores acumulam com mais rapidez essas substituições de base. Já os genes que codificam as subunidades ribossômicas e a citocromo b estão entre os mais conservados, nos mais diversos organismos (SACCONI, 1994). Sendo este último apontado por Shetino (2008) como uma ferramenta auxiliar à taxonomia clássica, apresentando resolução suficiente para ser usado em estudos evolutivos de roedores do gênero *Proechimys*.

2. OBJETIVOS

2.1 GERAL

Identificar taxonomicamente, através de seqüenciamento nucleotídico, espécimes capturados na região do baixo rio Xingu, contribuindo para o conhecimento da diversidade de pequenos mamíferos desta importante área da Amazônia brasileira, bem como para contribuir para a taxonomia do Gênero *Proechimys*.

2.2 ESPECÍFICOS

- Caracterizar geneticamente os indivíduos capturados no baixo Xingu;
- Comparar estes indivíduos entre si e com seqüências confirmadas das morfo-espécies em questão, para corroborar a identificação taxonômica destas;
- Identificar indivíduos juvenis, sem identificação taxonômica morfológica prévia;
- Testar a monofilia do grupo e analisar as relações evolutivas entre os táxons.

3. MATERIAIS E MÉTODOS

3.1 Amostra de tecido e extração do DNA total

Os exemplares analisados foram capturados, entre dezembro de 2000 e fevereiro de 2001, com armadilhas de captura viva e de interceptação e queda (*pit fall's*) na região do baixo rio Xingu, localizada entre os municípios de Altamira e Senador José Porfírio. Ao longo das margens da Volta Grande do rio Xingu, 5 pontos de coleta em Terra Firme: 4 pontos na margem esquerda e 1 na

margem direita, foram amostrados conforme descrito em Nunes-Santos *et al* (2001).

Dos 68 indivíduos capturados no estudo supra-citado, amostras de tecido foram conservadas em álcool 70% e armazenadas no banco de tecidos do Laboratório de Zoologia dos Vertebrados do Instituto de Estudos Costeiros do *Campus* Universitário de Bragança. Destas amostras, 18 foram utilizadas no presente trabalho, um número representativo dos espécimes do Xingu e suficiente para as análises com cyt b.

O isolamento do DNA total foi realizado de acordo com o protocolo proposto por Sambrook *et al* (1989), modificado para microtubos.

Para a quantificação do DNA, as amostras foram submetidas à migração em eletroforese, durante 30 minutos, em gel de agarose a 1%, coradas com brometo de etídio em uma proporção de 3 µL de DNA e 3 µL de corante *blue juice* (uma mistura de azul de bromofenol, xileno cianol e glicerol).

3.2 Isolamento e seqüenciamento do fragmento gênico

Um fragmento de aproximadamente 500 pares de base, da porção inicial do gene mitocondrial citocromo b, foi amplificado pela Reação em Cadeia da Polimerase (PCR), em termociclador (Perkin Elmer GeneAmp PCR 9700), utilizando-se os iniciadores:

MVZ05 – 5' CGAAGCTTGATAGAAAAACCATCGTTG 3'
MVZ16 – 5' AAATAGGAAATATCATTCTTGGTTTAAT 3'

Os produtos da PCR foram quantificados em mini-gel de agarose a 1% em eletroforese horizontal a 80W durante 30 minutos. Os produtos positivos foram seqüenciados diretamente no seqüenciador automático 377ABI utilizando a técnica *dye terminator cycle sequencing kit* de acordo com os protocolos do fabricante (Applied Biosystems, Foster, CA, USA) ou purificadas e seqüenciadas de acordo com a técnica de terminação em cadeia por dideoxiribonucleotídeos (ddNTPs) descrita por Sanger *et al.* (1977), utilizando-se terminadores marcados com fluorescência. Os fragmentos resultantes foram submetidos a uma precipitação eliminando assim as impurezas resultantes do processo; logo após, foram seqüenciados no seqüenciador automático MegaBACE 1000® (GE HealthCare) utilizando os parâmetros de 300 minutos de tempo de corrida a 6 kV e 100 segundos de injeção a 2kV.

3.3 Análises filogenéticas

As seqüências foram alinhadas automaticamente utilizando o programa de alinhamento múltiplo CLUSTRAL W descrito em Tompson *et al* (1994) incluso no programa BIOEDIT (HALL, 1999). Este mesmo programa foi utilizado para revisão manual do banco de seqüências que foi

acrescido de seqüências das espécies de *Proechimys* e de *Hoplomys gmnurus* obtidas no *Genebank*.

Os parâmetros do modelo evolutivo foram selecionados com o programa MODELTEST versão 3.06 (POSADA & CRANDALL, 1998). A matriz de distância foi obtida pelo método de Tamura & Nei (1984), e construção da árvore filogenética pelo método de *Neighbor-Joining* descrito em Saitou & Nei (1989), com o pacote MEGA 3.0 (*Molecular Evolutionary Genetics Analysis*), versão 1.02 (KUMAR *et al*, 2004).

As árvores filogenéticas foram obtidas também pelos métodos de Máxima Parcimônia (*bootstrap* com 1000 pseudo-réplicas) e Distância (Máxima Verossimilhança e Agrupamento de Vizinhos), utilizando o programa PAUP* 4.0b10 (SWOFFORD, 2003).

4. RESULTADOS

4.1 Composição e distâncias genéticas da amostra

Os 18 espécimes, do baixo Xingu, analisados por este estudo, foram identificados *a priori* através de caracteres morfológicos como pertencentes a *Proechimys cf. cuvieri* (4 adultos), *Proechimys cf. roberti* (8 adultos) e seis indivíduos juvenis *Proechimys sp.*

Do *Genebank* foram obtidas seqüências de *P. cuvieri* (código de acesso: AY206633), *P. quadruplicatus* (código de acesso: AF308435), *P. roberti* (código de acesso: EU544666), *P. simonsi* (código de acesso: EU313250) e *P. guyannensis* (código de acesso: AY206605) para comparação com os espécimes capturados no Xingu e do Echimyidae *Hoplomys gmnurus* (código de acesso: AF422922) para enraizar os cladogramas (grupo externo).

A matriz de distância genética obtida pelo método de máxima verossimilhança mostrou que a distância genética entre os gêneros echimídeos, importados do *Genebank*, *Proechimys* e *Hoplomys gmnurus* (grupo externo) variaram de 5,3% a 8,6%. Entre as espécies molecularmente conhecidas (obtidas do *Genebank*), as distâncias variam de 1,86% (entre *P. guyanensis* e *P. quadruplicatus*) a 3,14% (entre *P. quadruplicatus* e *P. simonsi*).

Observou-se também que entre os indivíduos de *Proechimys* provenientes do Xingu, identificados morfológicamente *a priori* como provavelmente pertencentes às espécies *P. cuvieri* e *P. roberti*, as divergências moleculares variaram de 0% a 3,3%. Quanto às comparações entre os indivíduos de *Proechimys* capturados no Xingu e as espécies molecularmente caracterizadas (importados do *Genbank*), as distâncias foram: 1,7% a 2,3% de *P. guyannensis*, 2,1% a 3,1% de *P. quadruplicatus*, 2,3% a 3,1% de *P. simonsi*, 0,7% a 3% de *P. roberti* e 7% e 7,9% do grupo externo (*Hoplomys gmnurus*).

A Tabela 1 mostra as divergências, retiradas da matriz obtida pelo método de máxima verossimilhança, entre os indivíduos do Xingu e as cinco espécies comparadas. De acordo com

estes dados, 5 indivíduos apresentam distâncias acima de 2% em relação a todas as espécies incluídas nas análises. Os demais (13 espécimes) apresentam divergências de apenas 0,07 a 1% de *P. roberti*. Dentre estes, 5 dos 6 indivíduos *Proechimys* sp juvenis, portanto sem identificação morfológica prévia. O sexto indivíduo juvenil agrupou com 4 indivíduos adultos, identificados *a priori* como *P. cf. cuvieri*. No entanto, as distâncias destes para a seqüência de *P. cuvieri* foram da mesma magnitude que para as demais espécies aqui comparadas.

| Espécime Xingu | <i>Proechimys</i> | | | | |
|--------------------------|-------------------|-----------------------|----------------|----------------|-------------------|
| | <i>roberti</i> | <i>quadruplicatus</i> | <i>cuvieri</i> | <i>simonsi</i> | <i>guyanensis</i> |
| <i>Proechimys</i> sp 20 | 0,01 | 2,88 | 2,28 | 2,06 | 1,78 |
| <i>Proechimys</i> sp 155 | 3 | 2,12 | 2,80 | 3,11 | 2,30 |
| <i>Proechimys</i> sp 158 | 2,45 | 2,19 | 2,72 | 2,80 | 2,04 |
| <i>Proechimys</i> sp 159 | 0,98 | 2,95 | 2,24 | 2,90 | 1,84 |
| <i>Proechimys</i> sp 160 | 3 | 2,12 | 2,86 | 3,11 | 2,30 |
| <i>Proechimys</i> sp 179 | 1 | 3 | 2,32 | 2,99 | 1,77 |
| <i>Proechimys</i> sp 213 | 1 | 3,13 | 2,4 | 3 | 1,84 |
| <i>Proechimys</i> sp 241 | 1,05 | 3,13 | 2,4 | 3 | 1,84 |
| <i>Proechimys</i> sp 243 | 2,49 | 2,34 | 2,76 | 2,93 | 2,18 |
| <i>Proechimys</i> sp 245 | 1 | 3 | 2,32 | 2,98 | 1,77 |
| <i>Proechimys</i> sp 246 | 2,7 | 2,78 | 2,16 | 2,74 | 1,87 |
| <i>Proechimys</i> sp 250 | 2,45 | 2,19 | 2,72 | 2,80 | 2,04 |
| <i>Proechimys</i> sp 256 | 0,1 | 2,72 | 1,84 | 2,43 | 1,74 |
| <i>Proechimys</i> sp 257 | 0,16 | 2,72 | 2,00 | 2,60 | 2,01 |
| <i>Proechimys</i> sp 261 | 0,27 | 2,78 | 2,16 | 2,74 | 1,87 |
| <i>Proechimys</i> sp 262 | 0,07 | 2,64 | 1,87 | 2,35 | 1,8 |
| <i>Proechimys</i> sp 280 | 0,1 | 2,72 | 1,84 | 2,43 | 1,87 |
| <i>Proechimys</i> sp 291 | 0,07 | 2,64 | 1,87 | 2,35 | 1,8 |

Tabela 1 – Distâncias genéticas entre os indivíduos de *Proechimys* capturados no baixo Xingu e as cinco espécies

4.2 ANÁLISES FILOGENÉTICAS

Do total de 434 caracteres analisados, 267 eram conservados e 107 variáveis, sendo 60 informativos para parcimônia. O cladograma apresentado na Figura 1 mostra o arranjo filogenético produzido pelas análises de Máxima Parcimônia. Os arranjos filogenéticos obtidos nas demais análises (dados não mostrados) são totalmente congruentes quanto à topologia.

Os resultados mostram um clado fortemente apoiado (*bootstrap* 97) contendo *P. roberti* e 13 indivíduos do Xingu. Destes, 8 adultos foram identificados *a priori* como *P. cf. roberti* de acordo com caracteres morfológicos externos e crânio-dentais. Outros 5 espécimes juvenis não foram identificados anteriormente a nível específico. Este clado apresenta uma divisão interna em dois grupos bem suportados (*bootstrap* 100 e 91).

Surpreendentemente, os 4 espécimes morfológicamente identificados como *P. cf. cuvieri* não aparecem relacionados ao indivíduo *P. cuvieri* molecularmente confirmado (*Genebank*). O sexto indivíduo juvenil aparece neste grupo que apresenta *bootstrap* de 98.

As espécies *P. quadruplicatus*, *P. cuvieri*, *P. simonsi*, *P. guyanensis* formam uma politomia com os dois clados supra-citados. A monofilia do Gênero *Proechimys* é confirmada na presente análise, utilizando o Gênero Echimyidae *Hoplomys* como grupo externo.

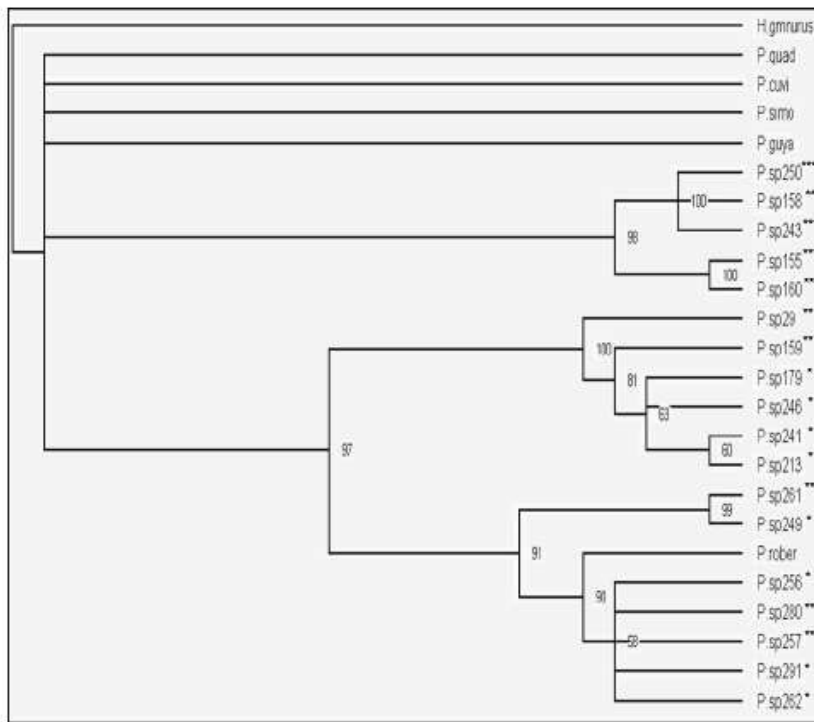


Figura 2 – Árvore filogenética obtida pelo método de Máxima Parcimônia com 1000 pseudo-réplicas de *bootstrap* a partir das 24 Otu's analisadas para identificação taxonômica molecular das espécies do gênero *Proechimys* capturados nas florestas do baixo Xingu (*H. gmnurus* = *Hoplomys gmnurus*; *P.quad* = *Proechimys quadruplicatus*; *P. cuvi* = *Proechimys cuvieri*; *P. simo* = *Proechimys simonsi*; *P. guya* = *Proechimys guyannensis*; *P. rober* = *Proechimys roberti*; *P.sp#* = 18 exemplares de *Proechimys* do Xingu: * *P.cf roberti*; ***Proechimys sp.* (juvenis); ****P.cf cuvieri*).

A Tabela 2 apresenta a lista dos espécimes de *Proechimys* capturados no baixo Xingu por Nunes-Santos *et al* (2001), comparando a taxonomia molecular realizada no presente estudo com a morfológica realizada *a priori*.

| # | Identificação Morfológica | Identificação Molecular | local | Idade | Habitat |
|-----|-------------------------------|---------------------------|-----------|---------|------------------------|
| 155 | <i>Proechimys cf. cuvieri</i> | <i>Proechimys sp.</i> | Caititu | Adulto | Terra firme de encosta |
| 160 | <i>Proechimys cf. cuvieri</i> | <i>Proechimys sp.</i> | Palmito 1 | Adulto | Terra firme solo seco |
| 243 | <i>Proechimys cf. cuvieri</i> | <i>Proechimys sp.</i> | Acampa. | Adulto | - |
| 250 | <i>Proechimys cf. cuvieri</i> | <i>Proechimys sp.</i> | Acampa. | Adulto | - |
| 158 | <i>Proechimys sp.</i> | <i>Proechimys sp.</i> | Palmito 1 | Juvenil | Terra firme solo seco |
| 246 | <i>Proechimys cf. roberti</i> | <i>Proechimys roberti</i> | Palmito 2 | Adulto | Terra firme solo seco |
| 179 | <i>Proechimys cf. roberti</i> | <i>Proechimys roberti</i> | | Adulto | - |
| 213 | <i>Proechimys cf. roberti</i> | <i>Proechimys roberti</i> | Palmito 2 | Adulto | Terra firme solo seco |
| 241 | <i>Proechimys cf. roberti</i> | <i>Proechimys roberti</i> | castanha | Adulto | Terra firme solo seco |
| 249 | <i>Proechimys cf. roberti</i> | <i>Proechimys roberti</i> | Palmito 1 | Adulto | Terra firme solo seco |
| 256 | <i>Proechimys cf. roberti</i> | <i>Proechimys roberti</i> | Antonio | Adulto | Terra firme solo seco |
| 262 | <i>Proechimys cf. roberti</i> | <i>Proechimys roberti</i> | Antonio | Adulto | Terra firme solo seco |
| 291 | <i>Proechimys cf. roberti</i> | <i>Proechimys roberti</i> | Antonio | Adulto | Terra firme solo seco |
| 29 | <i>Proechimys sp.</i> | <i>Proechimys roberti</i> | | Juvenil | - |
| 159 | <i>Proechimys sp.</i> | <i>Proechimys roberti</i> | Palmito 2 | Juvenil | Terra firme solo seco |
| 257 | <i>Proechimys sp.</i> | <i>Proechimys roberti</i> | Antonio | Juvenil | Terra firme solo seco |
| 261 | <i>Proechimys sp.</i> | <i>Proechimys roberti</i> | Antonio | Juvenil | Terra firme solo seco |
| 280 | <i>Proechimys sp.</i> | <i>Proechimys roberti</i> | Antonio | Juvenil | Terra firme solo seco |

Tabela 2 – Lista dos espécimes de *Proechimys* capturados no baixo Xingu por Nunes-Santos *et al* (2001), de acordo com a taxonomia molecular obtida a partir das análises de seqüências do gene mitocondrial *cyt b*.

5. DISCUSSÃO

Os exemplares de *Proechimys*, analisados no presente trabalho, foram no primeiro estudo (Nunes-Santos *et al.*, 2001) que tinha como objetivo avaliar a diversidade da área, considerados como representantes de 3 ou 4 unidades taxonômicas (*Proechimys* sp, *P. cf. goeldii*, *P. cf. roberti* e *P. cf. cuvieri*). Os estudos realizados, posteriormente, com o intento de identificar os indivíduos adultos à nível de espécie, com base em caracteres biométricos (Cavalcante, 2009) e craniométricos (Dias, 2010) confirmaram as ocorrências de *P. goeldii* e *P. cuvieri*, respectivamente. As análises do presente estudo confirmam, robustamente, a ocorrência de *P. roberti* e de uma segunda espécie, porém refuta a ocorrência de *P. cuvieri*.

Comparações de divergência entre sequências obtidas de outros autores disponibilizadas no *Genebank* revelam que divergências acima de 2% foram suficientes para validar uma espécie diferente, dentro do grupo estudado. As divergências genéticas entre os 13 indivíduos do Xingu e o exemplar de *P. roberti* apresentaram valores abaixo de 2% (entre 0,07 a 1%), o que não deixa dúvidas quanto à identificação destas.

As distâncias observadas entre as sequências analisadas, bem como o arranjo filogenético resultante destas, excluem a ocorrência de *P. cuvieri* como apontado por Dias (2010). Segundo Patton *et al* (2000), *P. cuvieri* é, morfologicamente, muito uniforme e essa característica dificulta a correlação entre a morfologia e os diferentes haplótipos geograficamente estruturados.

Se a identificação de espécimes adultos ainda é controversa neste gênero tão diverso e amplamente distribuído, a taxonomia de juvenis é ainda mais complexa uma vez que não existem descrições morfológicas destes estágios ontogenéticos. Um bom exemplo disso é a recente sinonímia de *P. roberti* e *P. oris* revelada pelo estudo de Weksler *et al* (2001). Concatenando dados morfológicos, cromossômicos e moleculares, estes autores concluíram que *P. oris* é a forma juvenil de *P. roberti*, sendo, então sinônimas. No presente estudo, 5 espécimes juvenis foram identificados como *P. roberti* e 1 como pertencente à segunda espécie da área (ainda não identificada).

A presente análise confirmou a monofilia do Gênero *Proechimys*, assim como outros estudos com seqüências de cyt b (da SILVA, 1995; da SILVA e PATTON, 1998). Por outro lado, este conjunto não foi suficiente para confirmar a segunda espécie, em função da inexistência no banco de dados de representantes de todas as espécies do gênero com distribuição na área do estudo.

6. CONCLUSÕES

O fragmento de 434 pares de base do gene mitocondrial cyt b foi útil para a identificação taxonômica molecular dos espécimes de *Proechimys* capturados na região do baixo rio Xingu,

contribuindo para o conhecimento da diversidade taxonômica e genética do Gênero.

Dos 18 indivíduos analisados, 13 foram seguramente identificados como *Proechimys roberti* e os cinco restantes como uma segunda espécie ainda não identificada. A ampliação do banco de dados, com inclusão de outras unidades taxonômicas poderá dirimir esta incerteza.

Os cinco juvenis identificados aqui poderão servir de base para a descrição morfológica destas formas, o que representará um importante avanço na compreensão da taxonomia, ontogenia e distribuição geográfica destes roedores.

A monofilia do Gênero *Proechimys* foi corroborada neste estudo, e a similaridade genética revelada pelas baixas taxas de divergência, bem como os elevados valores de *bootstrap* dos clados *P. roberti* e *Proechimys* sp afirmam estes agrupamentos, nitidamente separados das sequências representantes de *P. quadruplicatus*, *P. cuvieri*, *P. simonsi* e *P. guyanensis*.

REFERÊNCIAS

- BONVICINO, C. R.; Oliveira, J. A.; D'Andrea, P. S. Gênero *Proechimys*: Ordem Rodentia, Família Echimyidae, Subfamília Eumysopinae. In: BONVICINO, C. R.; Oliveira, J. A.; D'Andrea, P. S. *Guia dos Roedores do Brasil, com chaves para gêneros baseadas em caracteres externos*. Rio de Janeiro: Centro Pan-Americano de Febre Aftosa-OPAS/OMS. 2008.
- CAVALCANTE, P. C. A. *Uma contribuição morfométrica para a identificação taxonômica de Proechimys Allen, 1899 (Rodentia, Echimyidae) do baixo rio Xingu-pa*. 32 p. 2009. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Ciências Biológicas) – Campus de Bragança, Universidade Federal do Pará, Bragança, 2009
- da SILVA, M.N.F.. *Systematics and phylogeography of Amazonian spiny rats of the genus Proechimys (Rodentia: Echimyidae)*. 1995. PHD dissertation, University of California, Berkeley. 1995.
- da SILVA, M.N.F.; PATTON, J.L. *Molecular phylogeography and the evolution and conservation of Amazonian mammals*. *Molecular Ecology*, [S. I.], 7, 475-486. 1998.
- DIAS, D. P. C. *Craniometria de Proechimys Allen, 1899 (RODENTIA, ECHIMYIDAE) do baixo Xingu, PA*. 36 p. 2010. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Ciências Biológicas) – Campus de Bragança, Universidade Federal do Pará, Bragança, 2010.
- EISENBERG, J.F. e REDFORD, K.H. *Mammals of the Neotropics*. The University of Chicago Press, 3 ed, 1999.

- GALEWSKI, T. *et al.* Ecomorphological diversification among South American spiny rats (Rodentia: Echimyidae): a phylogenetic and chornological approach. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 34, 601-615. 2005.
- HALL, T.A. *BioEdit: a user-friendly biological sequence alignment editor and analysis program for Windows 95/98/NT Nucleic Acids Symposium Series 41: 95-98.* 1999.
- KUMAR, S *et al.* *MEGA2: Molecular Evolutionary Genetics Analysis software*, Arizona State University, Tempe, Arizona, USA. 2004.
- LARA, M.C.; PATTON, J.L.; da SILVA, M.N.F. The simultaneous diversification of south american echimyid rodents (Histicognathi) base don complet cytochrome b sequences. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 5, 2, 403-413. 1996.
- LEITE, Y.L.R. e PATTON, J.L. Evolution of South American spiny rats (Rodentia, Echimyidae): the star-phylogeny hypothesis revisited. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, .[S. I.], 25, 455–464, junho. 2002.
- MIRANDA, E.E.; J.R. de MIRANDA e dos SANTOS, P.F.. Efeitos ecológicos das barragens do Xingu: uma avaliação preliminar. In (Leinad Ayer, O. Santos & Lúcia M. M. de Andrade, Org). *As hidrelétricas do Xingu e os povos indígenas*. Comissão Pró-Índio de S. Paulo. p. 196. 1988.
- MYERS, P. "Rodentia" (On-line). *Animal Diversity Web*. 2000. Disponível em: <<http://animaldiversity.ummz.umich.edu/site/accounts/information/Rodentia.html>>. Acesso em: 19 Ago. 2009.
- NUNES-SANTOS, C. *et al.* *Inventario de Pequenos Mamíferos das Florestas na Área de Influência da Usina Hidroelétrica Belo Monte, Pa.* Bragança. UFPA. EIA/RIMA UHE Belo Monte, 2001
- OLIVEIRA, J.A. de; BONVICINO, C.R. Ordem Rodentia. In: REIS, N.R. *et al.* *Mamíferos do Brasil*. Londrina: Sociedade Brasileira de Zoologia, 2006.
- PATTON, J.L.; da SILVA, M.N.F. da; MALCOLM, J.R. Mammals of the rio Juruá and the evolutionary and ecological diversification of Amazonia. *Bulletin of the American Museum of Natural History*, n. 244, 2000.
- PIRES , J. M. *Tipos de vegetação da Amazônia*. Belém: MPEG, 179-202. 1973. (Publicações Avulsas do Museu Paraense Emílio Goeldi, 20)

- POSADA, D.; CRANDALL, K. A. MODELTEST: testing the model of DNA substitution. *Bioinformatics*, 14, 817-818. 1998.
- SACCONI, C. The evolution of mitochondrial DNA. *Current Opinion in Genetic and Development*. 4, 875-881, 1994.
- SAITOU, N. e NEI, M. *The neighbor-joining method: A new method for reconstructing phylogenetic trees*. *Mol. Biol. Evol.* 4. 1987.
- SALOMÃO, Rafael de Paiva *et al.* As florestas de Belo Monte na Grande Curva do rio Xingu, Amazônia Oriental. *Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi, Ciências Naturais*, Belém, 2, 3, 57-13, set-dez. 2007
- SAMBROOK, J.; FRITSCH, E. F.; MANIATIS, T. *Molecular cloning: a laboratory manual*. Cold Spring Harbor, NY, 1989.
- SANGER, F.; NICKLEN, S.; COULSON, A. R. DNA Sequencing with chain terminating inhibitors. *Proceedings of National Academy of Science*. USA, 74, 5463-5467. 1977.
- SCHETINO, M. A. A. *Código de barras de DNA em espécies de Proechimys (Rodentia: Echimyidae) da Amazônia*. 81p. 2008. Dissertação de mestrado (Genética, Conservação e Biologia Evolutiva) – Instituto Nacional de Pesquisas na Amazônia, Universidade Federal do Amazonas, Manaus, 2008.
- STOECKLE, M.; WAGGONER, P.E.; AUSUBEL, J.H. *O código ilustrado da vida: objetivos, justificativa, resultados*. 2005. Disponível em: <<http://phe.rockefeller.edu/barcode/docs/BLIllustrated24jan04book%20v13%20Portugues%201june07.pdf>>. Acesso em 20 ago, 2009.
- SWOFFORD, D.L. *PAUP* - Phylogenetic Analysis Using Parsimony (*and other Methods)*, Version 4, Sinauer Associates, Sunderland, Massachusetts, 2003.
- TMURA, F. e NEI, M. Estimation of evolutionary distance between nucleotide sequences. *Molecular Biology and Evolution*, 1, 269-285, 1984.
- THOMPSON, J. D.; HIGGING, D. G.; GIBSON, T. J. ClustalW : Improving the sensitivity of progressive multiple sequence alignment through sequence weighting, position specific gap

penalties and matrix choice. *Nucleic Acids Research*, 22, 4673-4680, 1994.

VOSS, R.L e EMMONS, L.H. Mammalian Diversity in Neotropical Lowland Rainforests: a Preliminary Assessment. *Bulletin of the American Museum of Natural History*. [S. I.] 230, 1996.

WEKSLER, M. *et al*). Status of *Proechimys roberti* and *P. oris* (Rodentia:Echimyidae) from Eastern Amazonia and Central Brasil. *Journal of Mammalogy*, 82, 1, 109-122. 2001.

WILSON, A. C. *et al*. Mitochondrial DNA and two perspectives on evolutionary genetics. *Biological Journal of Linnean Society*, 26, 375-400. 1985.

WILSON, D. E. e REEDER, D.M. (eds). *Mammal Species of the World*. Johns Hopkins University, 2. 2005.

ANÁLISE DE CONTEÚDOS DE BIOGEOGRAFIA NO LIVRO DIDÁTICO DE ENSINO MÉDIO: UMA REFLEXÃO NO ENSINO DE GEOGRAFIA

Filipe Garcia TEIXEIRA³⁸

Professor do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Fluminense
fgarcia_rox@yahoo.com.br

Talita dos Santos LINHARES³⁹

Mestranda em Engenharia Ambiental (IFF)
talitalinhares4@hotmail.com

Luis Felipe UMBELINO⁴⁰

Professor do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Ambiental (Mestrado Profissional) do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Fluminense
lfumbelino@gmail.com

RESUMO

O artigo tem como objetivo principal, analisar os conteúdos da área de Biogeografia em livro didático de Geografia. Para tal avaliação, foi escolhido, Geografia do Ensino Médio: “Espaço Geográfico e Globalização”, de João Carlos Moreira e Eustáquio de Sene, edições dos anos de 2009, 2013 e 2014. Verificou-se que os temas, classificação de biomas, conservação da biodiversidade, desmatamento e fragmentação de habitat e fitogeografia urbana, nem sempre foram abordados satisfatoriamente. Contudo, notou-se avanço teórico, no tema desmatamento e fragmentação de habitat, pois foram incluídas as principais consequências socioambientais das interferências humanas nas florestas.

Palavras Chave: análise de livro didático, biogeografia, geografia física, geografia humana.

ABSTRACT

The article has as the main objective to analyze the contents of the biogeography area in a geography schoolbook. For such an evaluation, it was chosen the Geography of High School and the book: "Geographical Space and Globalization" by João Carlos Moreira and Eustáquio de Sene, editions of the years 2009, 2013 and 2014. It was found that the themes biome classification, conservation of biodiversity, deforestation and habitat fragmentation and urban phytogeography, have not always been addressed satisfactorily. However, it was noticed theoretical advance on the theme of deforestation and habitat fragmentation, because the main social environmental consequences of human interference in the forests was included.

Keywords : school book analysis , biogeography , physical geography , human geography

³⁸ Especialista em Ensino de Geografia pelo IFF

³⁹ Especialista em Ensino de Geografia pelo IFF

⁴⁰ Doutor em Ecologia

1 INTRODUÇÃO

A utilização dos livros didáticos, em sala de aula, como instrumento de ensino, deve ser vista como uma ferramenta no auxílio do processo de aprendizagem. Este, normalmente, se configura como elemento de mediação no processo supracitado, tanto no planejamento das aulas, quanto no uso cotidiano no seu ambiente de aprendizagem.

A problemática do uso do livro didático pode se revelar na ciência geográfica, acrescentando-se um maior teor de complexidade ao se incorporar à discussão da natureza dicotômica da geografia (Física *versus* Humana), as diversas contribuições do pensamento geográfico, o surgimento do ambientalismo como dimensão do conhecimento e a crise da pós-modernidade. Estas questões são bem conhecidas entre os geógrafos, entretanto, pouco se comenta sobre as abordagens, no que diz respeito à ciência biogeográfica dos domínios analíticos.

Ao se referir ao ensino de Geografia, almeja-se uma disciplina, que não tenha como foco, uma descrição puramente natural das paisagens e que não seja pautada exclusivamente pela explicação política e econômica do mundo, mas que trabalhe as relações socioculturais da paisagem assim como os elementos físicos e biológicos inerentes a Geografia, investigando, portanto, as múltiplas interações estabelecidas entre eles na criação dos lugares e territórios (BRASIL, 1998). É possível notar que a análise das propostas curriculares de Geografia, nas últimas décadas, no Brasil, revela indefinições e problemas na escolha dos seus conteúdos, dentre os quais se pode citar:

As propostas pedagógicas separam a Geografia Humana, da Geografia da Natureza em relação àquilo que deve ser apreendido como conteúdo específico: ou a abordagem é essencialmente social (e a natureza é um apêndice, um recurso natural), ou então se trabalha a gênese dos fenômenos naturais de forma pura, analisando suas leis, em detrimento da possibilidade exclusiva da Geografia de interpretar, compreender e inserir o juízo do aluno na aprendizagem dos fenômenos em uma abordagem socioambiental (BRASIL, 1998, p. 26).

Diferentes objetivos podem ser alcançados com a utilização dos livros didáticos, no entanto, cabe ao professor, na maioria das vezes, decidir como e quando vivenciá-lo de forma mais adequada, juntamente com os alunos.

Sobre a elaboração do livro didático de Geografia, Pontuschka et al. (2007) ressalta que no ensino e aprendizagem desta disciplina, utiliza-se uma linguagem textual, que necessita de autores conhecedores da ciência e de seu ensino. O autor ressaltou ainda, que o livro didático além de ter um bom texto deve trabalhar com outras linguagens, que representem melhor o espaço geográfico, como por exemplo, a utilização de representações gráficas e cartográficas.

Conforme consta no Guia do Livro didático, Brasil (2007), o livro didático de Geografia:

(...) um livro didático de Geografia deve, primeiro, preparar o aluno para atuar num mundo complexo, localizar-se nele, decodificá-lo, compreender seu sentido e significado; e,

segundo, desenvolver seu espírito crítico, que implica no desenvolvimento da capacidade de problematizar a realidade, de propor soluções e de reconhecer a sua complexidade (...).

Face a problemática ambiental vigente, no cenário mundial, torna-se importante investigar as temáticas de Biogeografia no âmbito do ensino de Geografia. A Biogeografia é um campo científico interdisciplinar, encarregada de analisar os padrões espaciais de biodiversidade e seus processos associados. Nesse sentido, ela estuda a distribuição dos organismos sobre a superfície terrestre, tanto no passado, quanto no presente (BROWN; LOMOLINO, 2006).

A importância da Biogeografia na integração das questões ambientais e sociais, da atualidade, no ensino, está pautada em temas como: extinção de espécies, fragmentação de habitat, mudanças climáticas, catástrofes socioambientais, entre outros (ROMARIZ, 2008). Tais assuntos não devem ser tratados exclusivamente no conteúdo do ensino de biologia. É de extrema importância que estejam inseridos nos livros didáticos de Geografia subsidiando a compreensão de conflitos ambientais com a dinamicidade e a crítica que a ciência geográfica propõe. De acordo com Viadana (2004), a Biogeografia é parte integrante da ciência geográfica e busca objetivos semelhantes aos da Geografia, no entanto, assume suas particularidades e dificuldades, “que formam um corpo de ideias que se individualiza na tentativa de explicar a origem, evolução, dispersão e a distribuição da vida na superfície da Terra” (VIADANA, 2004).

De acordo com Brown & Lomolino (2006, p. 3) a Biogeografia “é a ciência que se preocupa em documentar e compreender modelos espaciais de biodiversidade”. Ainda na concepção dos autores, nela estuda-se a distribuição dos organismos, no passado e no presente, levando em consideração a variação da quantidade e aos tipos de seres vivos, da Terra. Segundo Romariz (2008, p. 25), a Biogeografia é a “ciência que estuda a origem, expansão, distribuição, associação e evolução dos seres vivos (plantas e animais) na superfície da Terra”. Segundo Cortez (1993), o estudo dos seres vivos, sua atuação nas estruturas, nas inter-relações e nos geosistemas, são considerados objeto da Biogeografia.

Diante da relevância dessa ciência, fazem-se necessários estudos aprofundados sobre as espécies de plantas e animais, analisando sua evolução ao longo dos anos e a interferência humana tão frequente nos dias atuais. Ressalta-se ainda, a obrigatoriedade de que fenômenos sociais sejam levados em consideração, ao se observar aspectos naturais, visto que não há como compreender a natureza sem considerar o homem como um ser que relaciona-se com a mesma, transformando-a a todo momento.

A pesquisa acerca dos temas relacionados a Biogeografia, busca atender aos anseios e propostas dos educadores, dos alunos e da ciência. Nesse sentido, o presente trabalho tem como objetivo, estimular a discussão desta temática, visto que não foram encontrados trabalhos científicos

que abordassem as contribuições da área de Biogeografia, no ensino médio, por meio da seleção de conteúdos dos livros didáticos.

Assim, foi analisado e discutido a abordagem da Biogeografia, e os seus enfoques atuais, no livro didático de Geografia do Ensino Médio, tendo como base a coleção de maior distribuição no país.

2 METODOLOGIA

Para atingir os objetivos deste trabalho, foi realizada revisão bibliográfica sobre ensino e teoria da Geografia e Biogeografia. Foram selecionadas as edições de 2009, 2013 e 2014, do livro didático de Geografia do Ensino Médio: “Espaço Geográfico e Globalização”, de João Carlos Moreira e Eustáquio de Sene. De acordo com informações do Guia dos livros didáticos PNLD (Programa Nacional do Livro Didático), a coleção supracitada foi a mais distribuída, no Brasil, no ano de 2015, com o quantitativo de 808.122 livros didáticos (BRASIL, 2015).

A edição Moreira e Sene (2009) é volume único e em Moreira e Sene (2013, 2014), os conteúdos estão divididos em três volumes destinados ao 1º, 2º e 3º ano do Ensino Médio, sendo que conteúdos de Biogeografia estão presentes no livro do 1º ano.

Durante a análise, foram utilizados como base para discussão, quatro temas concernentes à Biogeografia: classificação de biomas, conservação da biodiversidade, desmatamento e fragmentação de habitat e fitogeografia urbana. A partir da seleção desses temas, foram feitas as análises verificando se os livros abordaram de forma satisfatória os conceitos teóricos. Tais temas, são considerados por Bohrer e Umbelino (2002), Siqueira (2005) e Romariz (2008) como os mais relevantes para a Biogeografia, na atualidade.

As fontes eletrônicas e iconográficas presentes nos livros didáticos auxiliaram o diagnóstico realizado, haja vista a importância de imagens na abordagem de conteúdos de Biogeografia.

3 Análise dos conteúdos de Biogeografia nos livros didáticos

3.1 CLASSIFICAÇÃO DE BIOMAS

Segundo Brown e Lomolino (2006) existem doze biomas terrestres singulares: Floresta Tropical Úmida, Floresta Tropical Decídua, Matas Espinhasas, Savana Tropical, Deserto, Matas Esclerófilas, Floresta Subtropical, Floresta decídua Temperada, Floresta Temperada Úmida, Prados Temperados, Floresta Boreal e Tundra. Segundo os autores, a existência desses biomas está relacionada à distribuição das zonas climáticas e tipos de solo. Nesse sentido, a atuação dos diferentes tipos climáticos e as condições edáficas são os indicadores principais na caracterização e configuração das formações vegetais.

Os biomas descritos no livro didático de Moreira e Sene (2009) foram: Tundra, Floresta de Coníferas, Floresta Temperada, Mediterrânea, Formações herbáceas, Formações de regiões semiáridas, Deserto, Floresta Estacional e Savana, Floresta Pluvial Tropical e Subtropical e Alta Montanha. Já em Moreira e Sene (2013, 2014), há algumas alterações quanto a nomenclatura de formações vegetais. A Floresta de coníferas foi reclassificada como Floresta boreal (Taiga); a Floresta Temperada tornou-se Floresta Subtropical e Temperada; Formações de regiões semiáridas foram substituídas por Estepes; Floresta Estacional e Savana foi mencionada apenas como Savana. Alta montanha foi substituída por Vegetação de altitude. Embora ocorram essas mudanças, os conceitos permanecem os mesmos, com exceção da Floresta Pluvial tropical e subtropical substituída pela Floresta equatorial e tropical. Em Moreira e Sene (2009, 2013, 2014) não foram citadas as fontes que os autores utilizaram para propor essas classificações, dessa forma não se sabe os critérios utilizados para tais abordagens.

Nas edições supracitadas, os biomas aparecem descritos, cada qual com fotos para que o aluno possa visualizar e compreender melhor suas características. É importante observar, que quando os autores descreveram as formações vegetais eles se preocuparam em, quase sua totalidade, apresentar como o bioma se encontra atualmente, mencionando a devastação das florestas devido à expansão urbana e o uso agrícola. Dessa maneira, seria possível ao professor fazer relação entre as transformações provocadas pela ação do homem na natureza.

Os principais biomas do Brasil são apontados em sequência, sendo elencados os seguintes: Floresta Amazônica, Mata Atlântica, Mata de Araucárias ou Mata dos Pinhais; Mata dos Cocais; Caatinga; Cerrado; Pantanal; Campos Naturais e Vegetação Litorânea. Os autores também não indicaram o referencial utilizado na abordagem desses biomas, situação verificada na análise das edições.

Pode-se afirmar que o livro possui a maior parte dos biomas existentes no Brasil, porém a descrição de alguns deles não ocorreu a contento. Em Moreira e Sene (2009, 2013, 2014), quando os autores descreveram a Mata Atlântica, deixaram de mencionar as peculiaridades dessa formação vegetal, pois existem partes desse bioma que estão em regimes de chuvas completamente diferentes uns dos outros. As florestas existentes nas encostas da serra do mar, geralmente, recebem uma quantidade de chuvas superior em relação àquelas que estão no interior do continente. Esse fator influencia as características estruturais das formações vegetais existentes.

Além disso, outro aspecto que não é abordado de forma satisfatória em Moreira e Sene (2009, 2013, 2014), diz respeito à taxonomia das espécies na Mata Atlântica. Moreira e Sene (2009) apresenta o texto “Problemas ecológicos de alguns biomas brasileiros” (p. 152), no qual foram descritas algumas espécies ameaçadas da referida formação vegetal, todavia os autores não

abordaram o nome das principais espécies de plantas e animais existentes, informações que são relevantes aos alunos. Seria interessante também citar a função ecológica das espécies (dominância, papel funcional, produtividade) ou formas de consumo (remédios, vestuário, estética). Em Moreira e Sene (2013, 2014), as questões observadas acima permaneceram.

As edições de 2009, 2013 e 2014, ao se referirem aos outros biomas, foram citadas as principais espécies. Sobre a Caatinga, os autores destacaram, que atualmente 50% de sua área está devastada, porém não apontam os principais motivos de tal ocorrência.

Moreira e Sene (2009, 2013, 2014) abordam unidades de conservação, as quais representam uma tentativa dos órgãos governamentais de proteger os biomas da constante degradação do homem. Inclusive é mostrado um mapa dos biomas, contendo todos os tipos de Unidades de Conservação existentes no território brasileiro.

Há avanço da abordagem em Moreira e Sene (2013, 2014), pois os autores incluíram a discussão de temas como “O histórico das leis ambientais brasileiras”, destacando a criação do código florestal brasileiro, as normas de ocupação e o uso das Reservas Legais e Áreas de Proteção Permanente (APPs), temas relevantes que devem ser discutidos em sala de aula, analisando a relação homem e recursos naturais.

3.2 Biodiversidade

No sentido mais simples, biodiversidade é a variedade de vida. Ela abrange a variação entre as espécies ou outros elementos biológicos, incluindo alelos e complexos genéticos, populações, associações, comunidades, ecossistemas, paisagens e regiões biogeográficas. A variação dentro de uma dada localidade ou entre elementos ao longo de escalas geográficas e temporais pode ser expressa como biodiversidade (BROWN; LOMOLINO, 2006).

Moreira e Sene (2009, 2013, 2014) ressaltam que existem diferentes tipos de formações vegetais no planeta e elas se diferem entre si pela maior ou menor densidade e diversidade de espécies.

“As florestas temperadas, além da taiga, possuem menor diversidade de espécies de plantas e animais e suas espécies são mais homogêneas. Enquanto as florestas tropicais são mais densas e com maior diversidade de espécies” (MOREIRA; SENE, 2009, 2013, 2014).

Os elementos climáticos, em especial a temperatura e a umidade, são determinantes para o tipo de vegetação de uma área, esses índices termoplúviométricos, associados a outros fatores que também influem na vegetação, como a maior ou menor proximidade de cursos de água e variações de altitude, determinam a existência de diferentes ecossistemas (MOREIRA; SENE, 2009, 2013, 2014).

Nas citações acima, nota-se que os autores não mencionaram o fator latitude como

preponderante para que a diversidade de espécies ocorra. Segundo Brown e Lomolino (2006), é importante relacionar a diversidade de espécies a esse fator geográfico.

3.3 Desmatamento e Fragmentação Florestal e de habitat

O desmatamento e a consequente fragmentação florestal advindos da ação antrópica, estão comprometendo a biodiversidade de ecossistemas, ocasionando a extinção ou grave redução na diversidade genética presente nos fragmentos. A grande devastação objetivando a busca de novas áreas para agricultura e de mais espaço para crescimento das cidades, tem resultado em um mosaico de fragmentos florestais cada vez menores e mais isolados, dificultando ainda mais a conservação da diversidade genética e biológica dos ecossistemas naturais (MORATO; CAMPOS, 2000).

Analisando tal temática em Moreira e Sene (2009, 2013, 2014), percebe-se que os autores fazem uma conceituação sobre o desmatamento e suas consequências, ressaltando os motivos que levam uma área a ser devastada, como: extração de madeira, instalação de projetos agropecuários, implantação de projetos de mineração, instalação ou expansão de garimpos, construção de usinas hidrelétricas, incêndios e queimadas.

Destacar essas consequências é de suma importância para mostrar as mudanças que a sociedade vem imprimindo no espaço e como os seres humanos necessitam dos recursos naturais. Vale ressaltar que tais ações comprometem a biodiversidade e muitas vezes causam a extinção de espécies de animais e vegetais.

Em ambas as edições, na abordagem desse tema, também observa-se um mapa que mostra as florestas originais e as florestas remanescentes que existem hoje no mundo. Não é feita uma abordagem explicativa sobre os lugares onde as florestas foram mais devastadas e em quais lugares elas ainda permanecem com maior cobertura original, assim como não há explicação dos motivos pelos quais isso acontece. O enfoque, nesse caso, deveria ser dado a sociedade capitalista e industrial que vigorou com mais intensidade nos países centrais levando os países periféricos a terem seus recursos naturais mais preservados.

Em Moreira e Sene (2013, 2014), as consequências socioambientais das interferências humanas em florestas foram incluídas na edição, destacando o aumento do processo erosivo, assoreamento dos rios, rebaixamento dos aquíferos, diminuição dos índices pluviométricos, elevação das temperaturas locais e regionais, agravamento da desertificação e redução ou fim de atividades extrativas. Essas informações são relevantes para que os alunos tenham a percepção do homem como ser atuante na transformação da natureza.

3.4 Fitogeografia urbana

A fitogeografia é um campo multidisciplinar que “busca compreender, interpretar, comparar e analisar os fatores biológicos, ecológicos e sociais que condicionam a distribuição geográfica do mundo vegetal” (SIQUEIRA, 2005). Quando essa temática se articula ao meio urbano ela busca compreender a questão da seleção de espécies de plantas, que podem ser nativas ou exóticas, que vão ser usadas com a finalidade de fornecer às cidades uma concepção paisagística que valoriza os aspectos naturais. Segundo Siqueira (2005), novos paradigmas devem ser considerados para a construção de uma fitogeografia urbana como:

A integração do ambiental com o social, a análise dos processos de transformação da paisagem sócio-urbana-ambiental e suas conseqüências para a ciência fitogeográfica; a compreensão dos padrões biológicos na realidade urbana; os novos conceitos de território e o papel das plantas e dos ecossistemas em áreas urbanizadas. (SIQUEIRA 2005, p. 232).

Dessa forma, entende-se que a questão da fitogeografia urbana está relacionada a uma busca de qualidade ambiental urbana, onde a arborização das ruas e aumento de áreas verdes nas cidades tem como finalidade principal contribuir na estabilização e melhoria climática, na redução da poluição atmosférica, no combate à poluição sonora, na visão estética das cidades e na melhoria da saúde física e mental das pessoas.

Nas três edições, não é abordada a fitogeografia urbana, dessa forma os autores não relacionam o tema natureza com a melhoria da qualidade de vida dos habitantes das grandes cidades. Com o surgimento de vários problemas ambientais urbanos, como as ilhas de calor, poluição do ar, sonora, é necessário pensar em estratégias para a minimização desses impactos nas grandes cidades. Dessa forma, informar aos alunos sobre a valorização da natureza é de extrema relevância, pois propicia o surgimento de cidadãos críticos atuantes na melhoria da qualidade de vida no seu próprio espaço.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao longo do presente trabalho, analisou-se a utilização do livro didático de Geografia e como o mesmo aborda as temáticas ligadas à Biogeografia e às questões epistemológicas dessa ciência ligada à dicotomização entre a Geografia física e a Geografia humana. Foi verificado que certas abordagens e a própria utilização dos livros didáticos nem sempre são realizadas satisfatoriamente. Todavia, reconheceu-se a importância desse instrumento, em sala de aula, e sobretudo foram ressaltadas algumas orientações essenciais ao educador, que almeja formar cidadãos questionadores, capazes de compreender o espaço no qual está inserido.

Sobre a dicotomia existente entre a Geografia Física e Humana, observou-se mediante a análise dos livros que os autores vêm buscando uma unidade entre a disciplina, embora ainda exista certas dicotomias. Em Moreira e Sene (2009, 2013, 2014) verificou-se a necessidade de rever a

disposição do conteúdo no índice do livro, pois este ainda se encontra fragmentado. Percebeu-se também, que as edições analisadas utilizaram a questão ambiental como base de discussão para inclusão do homem nos estudos da Geografia Física.

No que concerne à análise biogeográfica constatou-se que os autores abordaram os conteúdos de maneira, nem sempre satisfatória, visto que deixaram de mencionar algumas temáticas e informações importantes. Verificou-se que parte das problemáticas diagnosticadas em Moreira e Sene (2009) se mantiveram em Moreira e Sene (2013, 2014). Todavia, notou-se avanço na abordagem de alguns assuntos atuais relacionados a Biogeografia. As imagens e mapas utilizados nas edições auxiliam a compreensão dos conteúdos

Diante das ideias expostas, conclui-se que o professor não deve ficar atrelado somente ao livro didático, devido a possibilidade de ausência de algumas informações relevantes. Cabe ao educador recorrer a artigos ou livros acadêmicos, jornais, revistas, vídeos, entre outros recursos, para elaboração de uma aula e dessa forma propiciar aos educandos um melhor processo de ensino-aprendizagem.

Referências Bibliográficas

BOHRER, C. B. A., UMBELINO, L. F. *A Biogeografia brasileira na passagem para o século XXI*
In: XXI ENCONTRO NACIONAL DE GEÓGRAFOS, 2002, João Pessoa. Contribuições Científicas. João Pessoa: AGB - UFPb, 2002.

_____. Ministério da Educação. Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE). Disponível em: <<http://www.fnde.gov.br/programas/livro-didatico/livro-didatico-dados-estatisticos>>. Acesso em: 15 jan. 2015.

_____. Ministério da Educação. Guias do Livro Didático. PNLD 2007.

_____. Ministério da Educação e do Desporto. Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs). História e Geografia. V. 5. Brasília, Distrito Federal: Secretaria de Educação Fundamental, 1998. 166p.

BROWN, J. H.; LOMOLINO, M. V. *Biogeografia*. 2ª ed. São Paulo: FUNPEC Editora, 2006.

CORTEZ, A.T.C. *A Biogeografia e a sua relação com a ecologia*. GEOGRAFIA, Rio Claro, 18(2):107 a 116, outubro 1993.

MORATO, E. F.; CAMPOS, L. A. de O. *Efeitos da Fragmentação Florestal sobre vespas e abelhas solitária em uma área da Amazônia Central*. *Revista Brasileira de Zoologia*, Curitiba,

n.17, p. 429-444, abr. 2000.

MOREIRA, J. C.; SENE, E. de. *Geografia Geral e do Brasil: espaço geográfico e globalização*. São Paulo: Scipione, 3ed. 2009. 560p.

_____. _____. São Paulo: Scipione, v. 1. 2ed. 2013.

_____. _____. São Paulo: Scipione, v. 1. 2ed. 2014.

PONTUSCHKA, N. N. ; PAGANELLI, T. I. ; CACETE, N. H. *Para ensinar e aprender Geografia*. 1ª ed. São Paulo: Cortez, 2007.

ROMARIZ, D. A. *Biogeografia: Temas e Conceitos*. São Paulo: Scortecci, 2008.

SIQUEIRA, J. C. de. *Os desafios de uma Fitogeografia Urbana*. Instituto Anchietano de Pesquisas, São Leopoldo, n.56, p. 229-237, 2005.

VIADANA, A.G. Biogeografia: Natureza, Propósitos e Tendências. In: VITTE, A. C.; GUERRA, A. J.T.(Org.). *Reflexões sobre a Geografia Física no Brasil*. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2004.

SIMILARIDADE FLORÍSTICA ENTRE REMANESCENTES DAS FLORESTAS ESTACIONAIS DECIDUAIS

Wellington Kiffer de FREITAS
Prof., Dr., Universidade Federal Fluminense – UFF
wkfreitas@gmail.com

Luis Mauro Sampaio MAGALHÃES
Prof., Dr., Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro – UFRRJ
l.mauro@terra.com.br

Rômulo Vinícius LUZ
Graduando de Eng. Agronegócios, Universidade Federal Fluminense – UFF
romuloluz_1001@hotmail.com

RESUMO

O estudo objetivou avaliar a similaridade florística entre trechos das Florestas Estacionais Deciduais (FED). Foi elaborado um banco de dados compilando-se 16 listagens de espécies arbóreas amostradas em levantamentos fitossociológicos. A partir da matriz de similaridade florística foi realizada uma análise de agrupamento, gerando um dendrograma. Como resultado foi observado a formação de seis grupos. O primeiro formado pelas áreas localizadas na região sul do Brasil, com clima mais frio. O segundo, formado apenas por uma localidade, Piracicaba (SP). O Terceiro com as formações pantaneiras. Outros dois grupos compostos pelas formações do Brasil central, um subgrupo sobre afloramento calcário e outro com as florestas goianas. Finalmente, o sexto grupo, com a Floresta seca de Macaíba (RN). Todos os grupos apresentaram baixa similaridade. Os trechos examinados das FEDs possuem alta heterogeneidade, demonstrando ambientes preferenciais para ocupação de algumas espécies e, ao mesmo tempo, permite a ocorrência de inúmeros *taxa* de ampla ocorrência em ambientes tropicais. A existência de padrões fitogeográficos baseados na distribuição das espécies, como o sugerido pela hipótese do “Arco das Florestas Secas do Pleistoceno”, justifica-se pela formação de habitats na época do Quaternário que permitiu a migração de grupos de plantas ao longo desse gradiente.

Palavras –chaves: arco do Pleistoceno, biogeografia, biodiversidade, análise multivariada.

ABSTRACT

The study aimed to evaluate the floristic similarity between stretches of seasonal dry forests (EDF). A database was prepared to compiling lists of 16 tree species sampled in phytosociological surveys. From the floristic similarity matrix it carried out a cluster analysis, generating a dendrogram. As a result it was observed the formation of six groups. The first formed by localized areas in southern Brazil, with colder weather. The second, formed only by a location, Piracicaba (SP). The Third with

Pantanal formations. Two other groups comprise the formations of central Brazil, a sub-group on limestone outcrop and the other with the Goiás forests. Finally, the sixth group, with dry Forest Macaíba (RN). All groups showed low similarity. The passages FEDs have examined the high heterogeneity, showing the preferred environments for placement of some species and at the same time, allows the occurrence of numerous large rate of occurrence in tropical environments. The existence of phytogeographic patterns based on the distribution of species, as suggested by the hypothesis of " Pleistocene dry forest arc ", justified by the formation of habitats at the time of the Quaternary which allowed the migration of groups of plants along this gradient.

Key Words: Arc Pleistocene, biogeography, biodiversity, multivariate analysis

INTRODUÇÃO

O período Quaternário, que engloba as épocas do Pleistoceno (1,6 A.P.) e do Holoceno (apenas os últimos dez mil anos), caracteriza-se por um intervalo de tempo marcado por mudanças climáticas profundas e extremas, correlacionadas à flutuação do nível dos oceanos, nos quais alternaram fases semiáridas prolongadas (períodos glaciais) com fases úmidas (períodos interglaciais), conferindo a estas últimas um máximo de expansão das florestas (KOHFELD & HARRISON, 2000). Essa característica climática proporcionou a formação de uma faixa de ligação biológica, denominada de “Arco das Florestas Secas do Pleistoceno”, que ligava a Caatinga nordestina estendendo-se pelo norte de Minas Gerais (sob formações calcárias) incluindo, também, uma estreita faixa do Mato Grosso do Sul até os Chacos (nordeste da Argentina, sul da Bolívia e centro oeste do Paraguai) (RATTER *et al.* 1978; PRADO & GIBBS, 1993; OLIVEIRA-FILHO & FONTES, 2000; PENNINGTON *et al.*, 2000; FELFILI, 2003) ao longo desse gradiente latitudinal, considerando as diferenças climáticas e edáficas, proporcionou o estabelecimento de uma vegetação diferenciada, provavelmente até em nível florístico (ALMEIDA; MACHADO, 2007). As atuais formações estacionais têm adaptações e conjuntos de espécies que respondem a numerosos ciclos de desenvolvimento e retração dessas florestas provocadas pelas mudanças climáticas (PENNINGTON *et al.*, 2000; BOLZON & MARCHIORI, 2002; OLIVEIRA FILHO *et al.*, 2006, PENNINGTON *et al.*, 2009). Desse modo, OLIVEIRA FILHO *et al.* (2006) sugerem a delimitação de uma nova unidade fitogeográfica para a região do “Arco do Pleistoceno” sul americano, classificada como “Domínio das Florestas Sazonais Tropicais”.

Atualmente, as Florestas Estacionais Deciduais (FEDs) apresentam uma distribuição fragmentada e disjunta, em regiões com precipitação anual abaixo de 2.000 mm e período de cinco a seis meses de estação seca, com a perda de mais de 50% das folhas das árvores do estrato superior na época desfavorável (KLEIN, 1984; PENNINGTON *et al.*, 2000; LINARES-PALOMINO *et al.*,

2003). No sul do Brasil, a estacionalidade climática é marcada por temperaturas baixas no inverno, com médias mensais inferiores a 15 °C e verões com médias mensais acima de 23 °C (VIBRANS *et al.*, 2008). Por isso, o conjunto florestal apresenta condições hormonais de perderem as folhas, não em virtude de seca originada pela falta de chuvas, mas devido à seca fisiológica provocada pelo frio do inverno, durante os dois meses com médias de temperaturas menores de 15°C (SANTA CATARINA, 1986).

Conforme JURINITZ & JARENKOW (2003), o clima é um dos principais responsáveis pela distribuição geográfica da vegetação, influenciando na variação da intensidade da radiação solar, que por sua vez, determina as condições de temperatura e disponibilidade hídrica. Tais padrões são capazes de afetar profundamente o hábito, a morfologia foliar e a fenologia das plantas em cada região climática, podendo condicioná-las a estratégias mais amplas ou mais estreitas em sua adaptação (RICKLEFS, 2003). Em uma escala maior o macro clima condiciona o ambiente independentemente da topografia, tipo de solo e vegetação; o meso clima sofre influência da topografia, da vegetação ou da ação antrópica; enquanto o microclima, refere-se ao clima da escala do nível de organismo (PILLAR, 1995).

Além do clima, outros fatores como a topografia, continentalidade, tipos de solos e grau de antropismo, também podem influenciar a distribuição local da vegetação (WALTER, 1986).

Conforme KUNZ *et al.* (2009) estudos florísticos comparativos, apoiados em análises de agrupamento, são de extrema importância para avaliar as semelhanças e as diferenças na composição de uma determinada comunidade vegetal com a de outras regiões, sugerindo possíveis correlações com variáveis ambientais.

Diante disso, o presente estudo se propõe avaliar a similaridade florística entre 16 trechos das Florestas Estacionais Deciduais situados no “Arco do Pleistoceno”.

MATERIAL E MÉTODOS

Para a realização do presente estudo foi elaborado um banco de dados compilando-se 16 listagens de espécies arbóreas amostradas em levantamentos florísticos e fitossociológicos em diferentes trechos da FED (Figura 1).



Figura 1 – Localização dos 16 estudos apresentados para as Florestas Estacionais Deciduais
 Legenda: ¹ HACK *et al.*(2005); ² LONGHI *et al.*(1999); ³ LONGHI *et al.*(2000); ^{4,5} RUSCHEL *et al.*(2009); ⁶ SILVA & SCARIOT (2004); ^{7,8} SIQUEIRA *et al.*(2009); ⁹ IVANAUSKAS & RODRIGUES (2000); ¹⁰ NASCIMENTO *et al.*(2004); ¹¹ RIOS (2006); ¹² FREITAS (2012); ¹³ SILVA & SCARIOT (2003); ¹⁴ CESTARO & SOARES (2004); ¹⁵ LIMA *et al.*(2010); ¹⁶ SALIS *et al.*(2004)

O sistema de classificação de vegetação usado está de acordo com PRADO & GIBBS (1993); PENNINGTON *et al.* (2000) e OLIVEIRA FILHO *et al.* (2006).

O banco de dados foi elaborado a partir de uma matriz binária de presença (1) e ausência (0) de espécies, tendo sido consideradas apenas as plantas com binômio completo. Todas as listagens tiveram sinônímias eliminadas por meio do site da Flora Brasil (2015).

A similaridade florística foi calculada através do índice Jaccard, o qual expressa a semelhança entre ambientes, baseando-se no número de espécies comuns (BROWER & ZAR, 1984). Esse índice expressa a relação entre o número de espécies comuns entre duas áreas (a) e o número de espécies exclusivas de cada área (b, c) (MULLER - DUMBOIS & ELLEMBERG, 1974).

A partir da matriz de similaridade florística foi realizada uma análise de agrupamento, pelo método de médias aritméticas não ponderadas (UPGMA), gerando um dendrograma, em que os

valores das ordenadas expressam as relações de similaridade entre os objetos indicados nas abscissas (SNEATH & SOKAL, 1973). As análises foram realizadas com auxílio do software PAST (HAMMER *et al.*, 2001).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os 16 estudos apresentados na Figura 1 revelam algumas diferenças metodológicas, como: tamanho da área de estudo, critério de inclusão e esforço amostral, o que sugere que além dos fatores geográficos (latitude) e edafoclimáticos, os procedimentos metodológicos, também, estão associados aos resultados encontrados no estabelecimento de padrões florísticos na Floresta Estacional Decidual.

As alterações na composição florística e a perda da diversidade devem considerar o efeito da fragmentação florestal, ou seja, a substituição de áreas de floresta nativa por outros ecossistemas (MURCIA, 1995). Tal processo se origina através da formação de manchas florestais mescladas por uma matriz de vegetação de usos diversos, alterando os fluxos de vento, radiação e água ao longo da paisagem (SAUNDERS *et al.*, 1991). Atualmente, grande número de remanescentes de vegetação estão expostos a essas mudanças, seja em maior ou menor grau, porém seus efeitos são condicionados em função de componentes da paisagem simples, como: tipo de fragmento, número, área, forma e efeito de borda (METZGER, 1998). A interação entre estes dois ecossistemas adjacentes, o fragmento florestal e a sua matriz, ocorre a partir de uma transição abrupta, responsável por profundas alterações abióticas e bióticas na comunidade – efeito de borda (MURCIA, 1995).

A análise do diagrama de distância de ligação representado na Figura 2 indica a formação de seis grupos dependentes da localização das áreas. Assim, constatou-se que houve relação entre a localização geográfica das áreas e a formação dos grupos.

O primeiro grupo foi formado pelas áreas localizadas na região sul do Brasil caracterizado por clima mais frio e baixa similaridade (0,3) entre as demais formações brasileiras. Nesse grupo, ainda foi possível observar a formação de dois subgrupos, um com as formações gaúchas e outro com associação das florestas catarinenses com as da região das misiones (Argentina), com maiores similaridades, aproximadamente 0,4. Esse grupo apresentou as seguintes espécies exclusivas *Trichilia elegans* A. Juss, *Nectandra megapotamica* (Spreng.) Mez, *N. lanceolata* Nees, *Matayba elaeagnoides* Radlk., *Cedrela fissilis* Vell., *Eugenia rostrifolia* D. Legrand e outras.

O segundo grupo foi formado apenas por uma localidade (Piracicaba - SP), apresentando pouca similaridade com o grupo anterior (entre 0,1 e 0,2). As espécies exclusivas para essa formação foram: *Aspidosperma cylindrocarpo* Müll.Arg., *A. polyneuron* Müll.Arg., *Erythroxylum*

ambiguum Peyr., *Esenbeckia febrífuga* (A.St.-Hil.) A. Juss. ex Mart., *Lafoensia pacari* A.St.-Hil., *Terminalia triflora* (Griseb.) Lillo e outras. As espécies *Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan, *Actinostemon concolor* (Spreng.) Müll. Arg., *Patagonula americana* L. e *Myrcianthes pungens* (O.Berg) D. Legrand foram os principais elos de ligação entre o grupo Piracicaba (SP) com o Sul.

O Terceiro grupo reuniu as formações pantaneiras (Corumbá 1 e 2 - MS), também com baixa similaridade (0,2), com as formações do sul do Brasil, como *Nectandra lanceolata* Nees e *Boehmeria caudata* Sw.

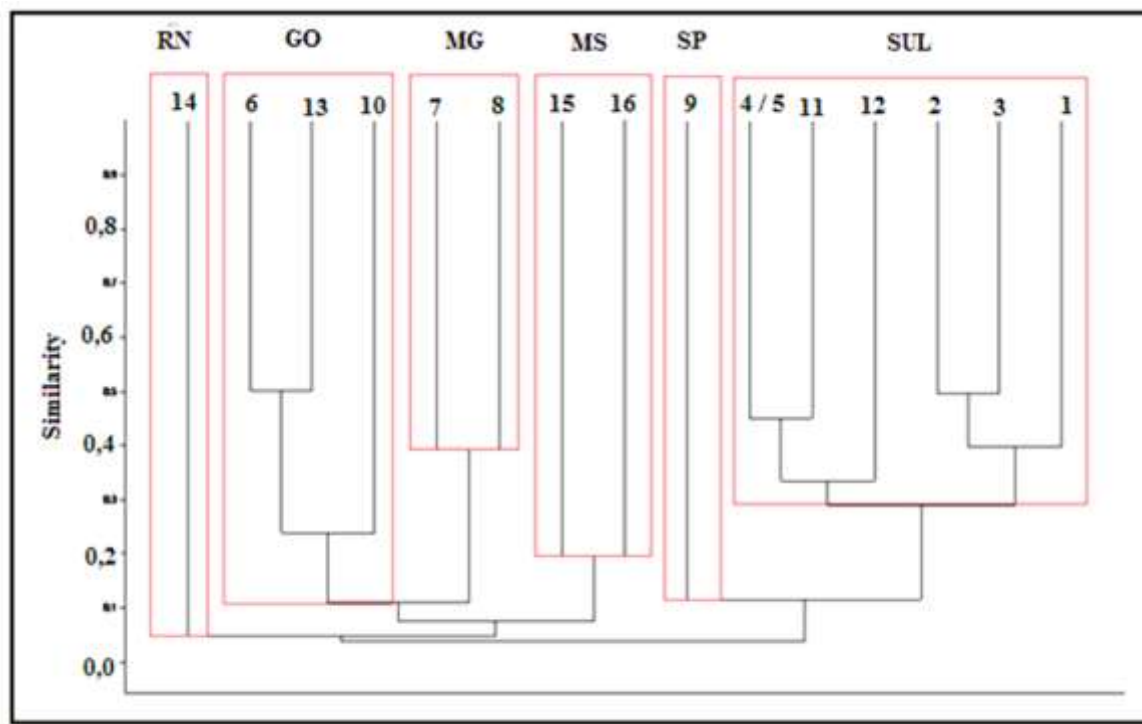


Figura 2 - Dendrograma gerado a partir do índice de similaridade de Jaccard entre os trechos de Florestas Estacionais Deciduais arbóreas das áreas consideradas. Em que: ¹ Jaguari (RS); ² Santa Maria (RS); ³ Santa Maria (RS); ⁴ Itapiranga (SC); ⁵ Descanso (SC); ⁶ São Domingos (GO); ⁷ Funil 1 (MG); ⁸ Funil 2 (MG); ⁹ Piracicaba (SP); ¹⁰ Monte Alegre (GO); ¹¹ Cruce Caballero (ARG); ¹² Piratuba / Ipira (SC) (Este Estudo); ¹³ São Domingos (GO); ¹⁴ Macaíba (RN); ¹⁵ Corumbá 1 (MS); ¹⁶ Corumbá (2) (MS)

Os outros dois grupos (quarto e o quinto) foram compostos pelas formações do Brasil central sobre afloramento calcário, o primeiro com as florestas da região do Funil (MG) e o outro com as florestas goianas, ambos com baixa similaridade com as formações do sul do Brasil, 0,4 e 0,25, respectivamente. Todavia, no quinto grupo foi observada maior similaridade com as matas da região de São Domingos (0,5). O primeiro grupo apresentou as espécies *Handroanthus impetiginosus* (Mart. ex DC.) Mattos, *Luehea divaricata* Mart. e *Trichilia catigua* A. Juss. formando ligação como os grupos sul, Piracicaba (SP) e as formações calcárias (GO e MG). *Myracrodruon urundeuva* Allemão, *Guazuma ulmifolia* Lam., *Dilodendron bipinnatum* Radlk. revelaram uma identidade com as matas sobre formação de calcário do Brasil central.

Finalmente, o sexto grupo, com apenas a formação da Floresta seca de Macaíba (RN), que apresentou baixa similaridade com os demais grupos (menos que 0,1), com grande número de espécies exclusivas, tais como: *Agonandra brasiliensis* Miers ex Benth. & Hook.f., *Calliandra sessilis* Benth., *Campomanesia dichotoma* Ruiz & Pav., *Copaifera duckei* Dwyer, *Helicteres heptandra* L.B.Sm., *Jacaranda ducke* Vattimo, *Piptadenia moniliformis* (Benth.) Luckow & R.W.Jobson, *Xylosma ciliatifolium* (Clos) Eichler, *Zanthoxylum syncarpum* Tul., *Zizyphus joazeiro* Mart. e outras.

ALMEIDA & MACHADO (2007), ao realizarem análise de ordenação, verificaram autovalores elevados para os dois primeiros eixos (0,829 e 0,748), indicando um gradiente longo de distribuição das espécies, o que permite supor a existência de um padrão de distribuição preferencial das espécies em determinados setores do gradiente. Desta forma, estes autores propõem a subdivisão das Florestas Estacionais Deciduais em quatro grupos distintos, dentre eles: Matas nordestinas, região centro-leste, região sul, formações pantaneiras com e a região do Chaco.

A continentalidade aproxima mais as formações deciduais do sul do país às florestas chaqueanas, quando comparadas com aquelas localizadas em regiões com maior influência do oceano (OLIVEIRA FILHO *et al.*, 2006). As espécies das formações deciduais em relação daquelas ocorrentes na Floresta Atlântica estariam ligadas a distribuição de água, tendo como causa principal a presença de ambientes úmidos (RIZZINI, 1979).

Os diferentes tipos climáticos também demonstram uma associação com relação ao padrão florístico, reforçando o caráter latitudinal, uma vez que o número de espécies comuns presentes nesse estudo são maiores em regiões onde ocorrem as mesmas classes climáticas (Cfa - subtropical, com chuvas bem distribuídas e verões rigorosos) (LONGHI *et al.*, 2000 e HACK *et al.*, 2005). Enquanto que o número de espécies comuns àquelas observadas no sul do país decresce nos climas mais quentes (Cwa - tropical de altitude, com chuvas de verão e verões rigorosos e As – tropical quente, com chuvas de inverno e outono, com duas estações bem definidas) (SILVA & SCARIOT, 2004; CESTARO & SOARES, 2004; SIQUEIRA *et al.*, 2009).

Diante disso, pode-se sugerir que a composição florística dos remanescentes das Florestas Estacionais Deciduais é influenciada, primordialmente, pela posição latitudinal, refletindo em diferenças climáticas, onde para o clima subtropical (Cfa), a estacionalidade está relacionada à ‘seca fisiológica’, provocada pelas baixas temperaturas, enquanto que nos climas mais quentes (Cwa e As), este caráter está profundamente associado à escassez de água. Alguns componentes da paisagem também são importantes na determinação da composição florística de uma comunidade, principalmente, o solo (aspectos químicos e físicos) e a posição topográfica no relevo, considerando, ainda, o grau de antropização da paisagem.

CONCLUSÕES

Comparando os trechos examinados da Floresta Estacional Decidual, verifica-se que a alta heterogeneidade do componente arbóreo entre as áreas analisadas demonstra ambientes preferenciais para ocupação de algumas espécies e, ao mesmo tempo, permite a ocorrência de inúmeros *taxa* de ampla ocorrência em ambientes tropicais. A existência de padrões fitogeográficos baseados na distribuição das espécies, como o sugerido pela hipótese do “Arco das Florestas Secas do Pleistoceno”, justifica-se pela formação de habitats na época do Quaternário que permitiu a migração de grupos de plantas ao longo desse gradiente.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALMEIDA, H. S & MACHADO; E. L. M. Relações Florísticas entre Remanescentes de Floresta Estacional Decídua no Brasil. *Revista Brasileira de Biociências*, v. 5, n. 1, p. 648-650, 2007.
- BOLZON, R. T. & MARCHIORI, J. N. A vegetação no sul da América. Perspectiva Paleoflorística. *Ciência & Ambiente*, v. 24, n. 24, p. 05-24, 2002.
- BROWER, J. E. & ZAR, J. H. *Field & laboratory methods for general ecology*. 2 ed. Iowa: Wm. C. Brown Publishers, 1984. 226p.
- CESTARO, L. A. & SOARES, J. J. Variações florística e estrutural e relações fitogeográficas de um fragmento de floresta decídua no Rio Grande do Norte, Brasil. *Acta Botânica Brasílica*, v. 18, n.2, p.203-218, 2004.
- FELFILLI, J. M. Fragmentos de Florestas Estacionais do Brasil Central: Diagnóstico e propostas de corredores ecológicos. In: COSTA, R. D. (Org). *Fragmentação Florestal e Alternativas de Desenvolvimento Rural na região Centro Oeste*. Campo Grande: UCDB, 2003, p. 139 - 160.
- FLORA BRASIL. *Lista de Espécies da Flora do Brasil*. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/2012/> (Acesso em 1/10/2015).
- FREITAS, W. K. *Composição, estrutura e a ecologia histórica de um trecho de Floresta Estacional Decidual do meio oeste catarinense, Brasil*. 2012. 124 f. Tese (Doutorado) – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Curso de Pós-Graduação em Ciências Ambientais e Florestais. Seropédica, RJ. 2012.
- HACK, C; LONGHI, S. J; BOLIGON, A. A; MURARI, A. B; PAULESKI, D. T. Análise fitossociológica de um fragmento de floresta estacional decidual no município de Jaguari, RS.

Revista Ciência Rural, v.35, n.5, p.1083-1091, 2005.

HAMMER, Ø., HARPER, D.A.T., RYAN, P.D. PAST: Paleontological statistics software package for education and data analysis. *Palaeontologia Electronica*, v.4, n.1, p. 9, 2001. Disponível em: http://palaeo-electronica.org/2001_1/past/issue1_01.htm. (Acesso em 20/10/2015)

IVANAUSKAS, N. M & RODRIGUES, R. R. Florística e fitossociologia de floresta estacional decidual. *Revista Brasileira de Botânica*, v.23, n.3, p.291-304, 2000.

JURINITZ, C. F. & JARENKOW, J. A. Estrutura do componente arbóreo de uma floresta estacional na Serra do Sudeste, Rio Grande do Sul, Brasil. *Revista Brasileira de Botânica*, v.26, n.4, p.475-478, 2003.

KLEIN, R. M. Aspectos dinâmicos da vegetação do Sul do Brasil. *Sellowia* v.36, p.5-54, 1984.

KOHFELD, K. E. & HARRISON, S. P. How well can we simulate past climates? Evaluating the models using global palaeoenvironmental datasets. *Quaternary Science Reviews*, v. 19, p. 321-346, 2000.

KUNZ, S. H.; IVANAUSKAS, N. M.; MARTINS, S. V.; SILVA, E.; STEFANELLO, D. Análise da similaridade florística entre florestas do Alto Rio Xingu, da Bacia Amazônica e do Planalto Central. *Revista Brasil. Bot.*, v.32, n.4, p.725-736, 2009.

LIMA, M. S.; DAMASCENO-JÚNIOR, G. A.; TANAKA, M. I. Aspectos estruturais da comunidade arbórea em remanescentes de floresta estacional decidual, em Corumbá, MS, Brasil. *Revista Brasileira de Botânica*, v.33, n.3, p.437-453, 2010.

LINARES-PALOMINO, R., PENNINGTON, R.T.; BRIDGEWATER, S. The phytogeography of the seasonally dry forests in Equatorial Pacific South America. *Candollea* v.58, p.473-499, 2003.

LONGHI, S. J.; NASCIMENTO, A. R. T.; FLEIG, F. D.; DELLA-FLORA, J. B.; FREITAS, R. A.; CHARÃO, L. W. Composição florística e estrutura da comunidade arbórea de um fragmento florestal no município de Santa Maria. *Revista Ciência Florestal*, v. 9, n. 1, p.115–133, 1999.

LONGHI, S. J.; ARAUJO, M. M.; KELLING, M. B.; HOPPE, J. M.; MÜLLER, I.; BORSOI, G. A. Aspectos fitossociológicos de fragmento de Floresta Estacional Decidual, Santa Maria, RS. *Revista Ciência Florestal*, v.10, n.2, p.59-74, 2000.

METZGER, J. P. Landscape ecology approach in the preservation and rehabilitation of riparian forest areas in S.E. Brazil. In: CHAVÉZ, S; MIDDLETON, J (Orgs.). *Landscape Ecology as a*

Tool for Sustainable Development in Latin America. Logan: International Association for Landscape Ecology, 1998. Disponível em: <http://www.brocku.ca/epi/lebk/lebk.html>. (Acesso em 20/10/2013).

MUELLER-DOMBOIS, D. & ELLENBERG, H. *Aims and methods of vegetation ecology*. New York: John Wiley & Sons, 1974. 547 p.

MURCIA, C. Edge effects in fragmented forests: implications for conservation. *Trends in Ecology and Evolution*, v.10, p. 58-62, 1995.

NASCIMENTO, A. R. T.; FELFILI, J. M.; MEIRELLES, E. M. Florística e estrutura da comunidade arbórea de um remanescente de floresta Estacional Decidual de encosta, Monte Alegre, GO, Brasil. *Acta Botânica Brasileira*, n. 18, v.3, p.659-669, 2004.

OLIVEIRA-FILHO, A.T. & FONTES, M.A.L. Patterns of floristic differentiation among Atlantic forests in southeastern Brazil and the influence of climate. *Biotropica* v.32, p.793-810, 2000.

OLIVEIRA-FILHO, A. T.; JARENKOW, J. A.; RODAL, M. J. N. Floristic relationships of seasonally dry forests of South America based on species distribution patterns. In: PENNINGTON, R. T.; LEWIS, G. P.; RATTER, J. A. (Orgs.). *Neotropical savannas and dry forests: plant diversity, biogeography and conservation*. Boca Raton: C.R.C Press, 2006. p.159-192.

PENNINGTON, R.T., PRADO, D.E.; PENDRY, C.A. Neotropical seasonally dry forests and Quaternary vegetation changes. *Journal of Biogeography* v.27, p.261-273, 2000.

PENNINGTON, R.T.; LAVIN, M. & OLIVEIRA-FILHO, A.T. Woody plant diversity, evolution, and ecology in the tropics: perspectives from seasonally dry tropical forests. *Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics* v. 40, p. 437-457, 2009.

PILLAR, V. P. *Clima e vegetação*. 11p. 1995. Disponível em: <<http://ecoqua.ecologia.ufrgs.br>>. (Acesso em 20/09/2015).

PRADO, D.E. & GIBBS, P.E. Patterns of species distributions in the dry forests of South America. *Annals of the Missouri Botanical Garden* v. 80, p. 902-927, 1993.

PRADO, D. E. As Caatingas da América do Sul. In: LEAL, I. R.; TABARELLI, M.; SILVA, J. M. *C. Ecologia e conservação da caatinga*. Recife : Ed. Universitária da UFPE, 2003. p. 3-73.

RATTER, J.A.; ASKEW, G.P.; MONTGOMERY, R. F.; GIFFORD, D. R. Observations on forests

- of some mesotrophic soils in central Brazil. *Revista Brasileira de Botânica*, v.1, p 47-58, 1978.
- RICKLEFS, R. E. *A economia da natureza*. 5ª Ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2003. 501 p.
- RIOS, R. C. *Caracterização florística e fitossociológica da vegetação arbórea em três unidades pedológicas do parque provincial Cruce Caballero, Misiones, Argentina*. Curitiba: UFPR, 2006, 120f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) - Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2006.
- RIZZINI, C. T. *Tratado de Fitogeografia do Brasil*. v.2. São Paulo: HUCITEC EDUSP, 1979. 374 p.
- RUSCHEL, A. R.; GUERRA, M. P.; NODARI, R. O. Estrutura e composição florística de dois fragmentos da Floresta Estacional Decidual do Alto Uruguai, SC. *Revista Ciência Florestal*, v. 19, n. 2, p. 225-236, 2009.
- SALIS, S. M.; SILVA, M. P.; MATTOS, P. P.; SILVA, J. S. V.; POTT, V. J.; POTT, A. Fitossociologia de remanescentes de floresta estacional decidual em Corumbá, Estado do Mato Grosso do Sul, Brasil. *Revista Brasileira de Botânica*, v.27, n.4, p.671-684, 2004.
- SANTA CATARINA. *Atlas de Santa Catarina*. Rio de Janeiro: Aerofoto Cruzeiro, 1986. 173 p.
- SAUNDERS, D. A., HOBBS, R. J.; MARGULES, C. R. Biological consequences of ecosystem fragmentation: a review. *Conservation Biology*, v. 5, p. 18-32, 1991.
- SILVA, L. A & SCARIOT, A. Comunidade arbórea de uma floresta estacional decídua sobre afloramento calcário na Bacia do rio Paraná. *Revista Árvore*, v. 28, n.1, p. 61-67, 2004.
- SILVA, L. A & SCARIOT, A. Composição florística e estrutura da comunidade arbórea em uma Floresta Estacional Decidual em afloramento calcário (Fazenda São José, São Domingos, GO, bacia do rio Paraná). *Acta Botânica Brasílica*, v. 17, n.2, p.305-313, 2003.
- SIQUEIRA, A. S.; ARAÚJO, G. M.; SCHIAVINI, I. Estrutura do componente arbóreo e características edáficas de dois fragmentos de floresta estacional decidual no vale do rio Araguari, MG, Brasil. *Acta bot. bras.*, São Paulo, v. 23, n.1, p.10-21, 2009.
- SNEATH, P. H. A & SOKAL, R. R. Numerical taxonomy. In: FREEMAN, W. H.; SOKAL, R.; MICHENER, C. D. A statistical method for evaluating systematic relationships. *Kansas Scientific Bulletin*, v.38. p.1409-1438, 1973.

VIBRANS, A. C.; UHLMANN, A.; SEVEGNANI, L.; MARCOLIN, M. NAKAJIMA, N.; GRIPPA, C. R.; BROGNI, E.; GODOY, M. B. Ordenação dos dados de estrutura da Floresta Ombrófila Mista partindo de informações do inventário florístico-florestal de Santa Catarina: resultados de estudo-piloto. *Revista Ciência Florestal*, v. 18, n. 4, p. 511-523, 2008.

WALTER, H. *Vegetação e zonas climáticas*. São Paulo: Editora Pedagógica e Universitária Ltda, 1986. 325 p.

AVALIAÇÃO DAS CONDIÇÕES DE MATA CILIAR EM TRECHOS DO RIO PIANCÓ NO MUNICÍPIO DE ITAPORANGA

Francisco Nicolau da SILVA JÚNIOR
Prof. Graduado em Licenciatura em Ciências Naturais
juniorlopesjl8@gmail.com

George Carlos dos SANTOS ANSELMO
Prof. Doutor em Ciências e Engenharia de Materiais
georgeanselmo@yahoo.com.br

RESUMO

Um dos principais problemas socioambientais da atualidade é a crescente degradação dos cursos d'água. Na região do vale do Piancó, especificamente nas margens do rio Piancó, ocorre processos degradativos das matas ciliares. Isso compromete não só o funcionamento da cadeia alimentar e dos ecossistemas, mas também atinge a oferta de água potável e bem estar da população ribeira. O trabalho teve a proposta de analisar as ocorrências de desmatamento em áreas de mata ciliar ao longo do Rio Piancó no município de Itaporanga-PB. O rio Piancó encontra-se com sérios problemas de ausência de mata ciliar em trechos urbanos e rurais no município de Itaporanga-PB, que estão provocando assoreamento acompanhado de inundações; A ausência da mata ciliar em trechos do rio está desprotegendo as ribanceiras contra a erosão e o assoreamento dos corpos d'água, e sem a presença das florestas estabelecidas neste ambiente, sedimentos estão sendo levados para o curso d'água, acompanhados de poluentes e defensivos agrícolas em áreas de zona rural.

Palavras-chaves: Mata ciliar, Rio Piancó, Degradação Ambiental.

ABSTRACT

One of the main today's environmental problems is the increasing degradation of waterways. In the region of Piancó Valley, specifically on the banks of the river Piancó occurs degradative processes of riparian forests. This not only compromises the functioning of the food chain and ecosystem, but also affects the supply of drinking water and well-being of the river population. The work was the proposal to analyze deforestation occurrences in riparian areas along the Piancó River in the municipality of Itaporanga-PB. The Piancó river meets with serious problems of lack of riparian vegetation in urban and rural stretches in the municipality of Itaporanga-PB, which are accompanied causing siltation of floods; The absence of riparian vegetation in the river stretches are deprotecting the banks against erosion and siltation of water bodies, and without the presence of forests established in this environment, sediments are being taken to the watercourse, accompanied by pollutants and pesticides in areas of countryside.

INTRODUÇÃO

A poluição dos rios é muito comum em ambientes urbanos, havendo raríssimos casos em que cursos d'água em grandes áreas urbanas não se encontrem degradados. Mas também pode haver a poluição no meio rural por meio das consequências geradas por hábitos irregulares nas atividades agropecuárias. A degradação dos rios e de redes de drenagem pode acontecer de duas formas principais: por poluição e pela erosão com assoreamento do leito dos cursos d'água. Com isso, fontes de água potável são perdidas ou convertidas em áreas de baixíssimo aproveitamento tanto para os animais quanto para a sociedade.

Um das atividades mais degradativas de rios é a remoção de matas ciliares. As Matas Ciliares são importantes por apresentarem um conjunto de funções ecológicas extremamente relevantes para a qualidade de vida, especialmente, das populações humanas locais e da bacia hidrográfica, sendo fundamentais para a conservação da diversidade de animais e plantas nativas da região, tanto terrestres como aquáticos.

As Matas Ciliares influenciam na qualidade da água, na regulação do regime hídrico, na estabilização de margens do rio, na redução do assoreamento da calha do rio e são influenciadas pelas inundações, pelo aporte de nutrientes e pelos ecossistemas aquáticos que elas margeiam.

As Matas Ciliares são faixas de vegetação adjacentes aos corpos hídricos, ao longo dos quais podem ocupar dezenas de metros a partir das margens e apresentar variações na composição florística e na estrutura da comunidade biótica, dependendo das interações que se estabelecem entre o ecossistema aquático e sua vizinhança (Oliveira Filho, 1994).

As Matas Ciliares são localmente diversificadas, apresentando graduações de tipos de solos, especialmente na umidade do solo. São caracterizadas pela heterogeneidade florística e pela dinâmica sucessional de suas formações, promovidas por perturbações naturais principalmente em relação aos processos de dinâmica da água e sua distribuição no solo (Rodrigues & Shepherd 2000; Rodrigues 2000). A vegetação difere nas depressões, com espécies vegetais que toleram longos períodos de alagamento, daquela em sítios mais altos com espécies de ambientes bem drenados (Arizpe et al. 2008). Para a manutenção da saúde ambiental de uma microbacia hidrográfica submetida à produção agrícola, as zonas ripárias, áreas com saturação hídrica temporária ou permanente encontradas tanto ao longo das margens da rede de drenagem quanto em pontos mais elevados da encosta, exercem importante função do ponto de vista hidrológico, ecológico e geomorfológico (Naiman & Décamps 1997, Zakia et al. 2006). A zona ripária ocupa uma das áreas mais dinâmicas da paisagem, onde a distribuição e composição das comunidades de plantas

refletem a história da inundação (Hupp & Osterkamp 1996; Kobiyama, 2003; Arizpe et al. 2008).

O Código Florestal Brasileiro, Lei Nº 4.771/65, considera as Matas Ciliares como Áreas de Preservação Permanente (APPs), visando proteger os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica, a biodiversidade, o fluxo gênico da fauna e flora, a fertilidade do solo e assegurar o bem-estar das populações humanas. Áreas de Preservação Permanente (APPs), que se referem à faixa ciliar, nas margens de cursos d'água e entorno de nascentes, têm largura variável, dependendo da largura do rio, sendo no mínimo de 30 metros de cada margem em rios de até 10m de largura e 50m de raio ao redor de nascentes. No momento da publicação deste livro, este Código foi alterado no Congresso Nacional e através da Medida Provisória 571/12 assinada pela presidente Dilma Rousseff, estabelece a largura mínima da APP conforme o tamanho da propriedade. Propriedades rurais de até 01 módulo fiscal têm agora a obrigação de recompor 5m.

A restauração de áreas degradadas visa reparar e prevenir as perdas de biodiversidade e de processos ecológicos (incluindo os serviços ecossistêmicos), os quais influenciam diretamente o bem-estar das pessoas.

Analisar as ocorrências de desmatamento em áreas de mata ciliar ao longo do Rio Piancó no município de Itaporanga-PB.

MATERIAIS E MÉTODOS

A pesquisa foi realizada com estudo transversal, com abordagem qualitativa e quantitativa. foi utilizada a metodologia tipo pesquisa descritiva com a utilização de dados de institutos de pesquisa, pois os dados foram observados, registrados, analisados, classificados e interpretados.

Área de Estudo

O projeto foi realizado na extensão de mata ciliar do Rio Piancó no município de Itaporanga-PB.

Métodos:

- Levantamento e avaliação de áreas desmatadas ao longo do Rio Piancó utilizando imagens de satélite LandSat-8 de cobertura vegetal e solo;
- Registrar por meio de imagens fotográficas as áreas identificadas de mata ciliar desmatadas do Rio Piancó;
- Analisar os fatores que levaram ao processo de desmatamento da área do Rio Piancó em estudo.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

De acordo com as imagens de satélite e em visitas técnicas no local pode-se observar vários

problemas ambientais relacionados às margens do Rio Piancó na zona urbana do município de Itaporanga-PB, revelando a degradação que os centros urbanos causam, sem um planejamento de saneamento básico e construção civil.

Na Figura 1a,b é observado áreas desmatadas no entorno do rio e em suas margens, dessa forma implicando em pontos de assoreamento e poluição. As consequências são variadas e altamente danosas, das quais podemos citar a degradação do habitat de peixes e demais espécies, aumento de casos de enchentes frente ao acúmulo da água e redirecionamento das margens, diminuição da vazão pelo acúmulo dos bancos de areia, entre outras ocorrências.

As causas do assoreamento e das erosões fluviais estão quase sempre relacionadas com a degradação da vegetação da mata ciliar, que é a cobertura vegetal que se posiciona nas áreas próximas às margens dos rios. Sem essa vegetação, os impactos da água dos rios e das chuvas sobre os solos são maiores, gerando as erosões e o conseqüente transporte e acúmulo de sedimentos.



Figura 1. a) Trecho fortemente desmatamento e assoreado ao longo da planície aluvial do rio Piancó no município de Itaporanga-PB e b) Trecho poluído de riacho afluente do rio Piancó.

Na Figura 2a é observado além de áreas desmatadas no entorno do rio e em suas margens, a invasão do centro urbano, implicando em poluição do rio por meio de esgotos, pois os mesmos não possuem uma rede projetada de saneamento básico, então com a entrada de material orgânico, ocorre o desenvolvimento de plantas e gramíneas em todo o espaço do rio, e como também poluição da água. A população agride o meio ambiente com deposição de materiais de construção e lixo doméstico em trechos do rio Piancó, esse fato é conseqüência de má administração pública e como também, da falta de uma educação voltada para os princípios de preservação ambiental.

As matas ciliares mantêm a qualidade da água, reduzindo o impacto direto da chuva no solo, minimizando processos erosivos e dificultando o escoamento superficial de partículas e sedimentos que causam poluição e assoreiam os recursos hídricos; assim, elas agem como filtros, reduzindo a entrada de fertilizantes e agrotóxicos para o rio, arroios etc. e, promovendo a absorção de nutrientes,

contribuindo muito para a manutenção da qualidade da água nas bacias hidrográficas; como também, protegem as margens do rio contra a erosão pelo desenvolvimento e manutenção de um emaranhado de raízes, contendo as enxurradas e reduzindo o assoreamento da calha do rio.



Figura 2. a) Área do trecho do rio Piancó com problemas de poluição por esgotos causados por falta de esgotamento sanitário e b) Poluição do rio Piancó por deposição de restos de materiais de construção.



Figura 3. Área de ocupação humana em áreas de inundação de trecho do rio Piancó.

A ocupação humana é fator de risco socioeconômico e ecológico, agravado pela ausência de mata ciliar.

O mesmo diagnóstico de desmatamento e agressão se observa em trechos do rio Piancó em áreas de zona rural do município de Itaporanga-PB, conforme Figura 4.



Figura 4. a) Trecho do rio Piancó em zona rural desfavorecido de mata ciliar e b) margem de riacho

afluente do rio Piancó com presença de erosão.

A preservação ou restauração das matas ciliares é de grande importância também para que elas cumpram o papel de corredores ecológicos, pois, ao interligarem os fragmentos florestais na região, facilitam o trânsito de diversas espécies de animais, polens e sementes, favorecendo o crescimento das populações de espécies nativas, as trocas gênicas e, conseqüentemente, a reprodução e a sobrevivência dessas espécies (Macedo et al., 1993; Metzger, 2003).

As matas ciliares são de extrema importância para a manutenção dos ecossistemas aquáticos (Lima & Zakia, 2004). Em resumo: são reguladoras do fluxo de água, influenciando na manutenção da vazão dos cursos hídricos, pois retém a água da chuva, aumentando a infiltração das águas do escoamento superficial no solo e liberando-a gradativamente para o lençol freático e o corpo d'água; servem de abrigo e alimento para grande parte da fauna aquática, mantendo, assim, habitats adequados, por exemplo, para os peixes; fornecem sombra, mantendo a estabilidade térmica da água. Assim, ao prevenir o aumento da temperatura da água, elas mantêm mais alta a quantidade de oxigênio na água e, portanto, auxiliam para melhorar a qualidade da água.

Em síntese, a conservação das florestas, (Carpanezzi, 2000) permite elevadas infiltrações e armazenamento temporário da água no solo e no subsolo. Como resultado das atividades ecológicas e hidrológicas dessa rede de interações vivas, controla a erosão, conservando os solos, e regula a vazão dos rios, reduzindo as intensidades dos extremos de estiagem ou de enchentes.

Além disso, as árvores ajudam a “frear” o escoamento dos sedimentos advindos de outras áreas, fazendo com que o processo de assoreamento seja mais lento e gradativo e cause menos danos aos rios.

Do ponto de vista ecológico, as matas ciliares proporcionam inúmeros benefícios ao meio ambiente, entre os quais podemos destacar a proteção das ribanceiras contra a erosão e o assoreamento dos corpos d'água através das florestas estabelecidas neste ambiente; funcionam como um filtro dificultando que sedimentos sejam levados para o curso d'água, retendo poluentes e defensivos agrícolas; servem como fonte de alimento e refúgio para a fauna silvestre, atuando como um corredor ecológico que auxilia na dispersão de sementes para outras áreas; auxiliam na infiltração das águas da chuva no solo, contribuindo para o abastecimento dos lençóis freáticos; contribuem para a ocorrência de águas mais limpas, para a regulação do ciclo hidrológico e para a redução das cheias.

Por fim, o Código Florestal Brasileiro, Lei Nº 4.771/65, considera as matas ciliares como Áreas de Preservação Permanente (APPs), visando proteger os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica, a biodiversidade, o fluxo gênico da fauna e flora, a fertilidade do solo e assegurar o bem-estar das populações humanas, portanto, ao desmatar e degradar essas áreas, está

se infringindo a lei e a constituição brasileira que prediz o direito de outros terem o direito a um meio ambiente preservado de qualidade de vida.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Conclui-se que:

O rio Piancó encontra-se com sérios problemas de ausência de mata ciliar em trechos urbanos e rurais no município de Itaporanga-PB, que estão provocando em assoreamento acompanhado de inundações;

A ausência da mata ciliar em trechos do rio está desprotegendo as ribanceiras contra a erosão e o assoreamento dos corpos d'água, e sem a presença das florestas estabelecidas neste ambiente, sedimentos estão sendo levados para o curso d'água, acompanhados de poluentes e defensivos agrícolas em áreas de zona rural;

Muitos trechos do rio ocorrem à poluição por esgotamento direto poluindo a água e servindo de abrigo para agentes de doenças.

A mata ciliar tem o papel de fornecer corredores ecológicos, pois, ao interligarem os fragmentos florestais na região, facilitam o trânsito de diversas espécies de animais, polens e sementes, favorecendo o crescimento das populações de espécies nativas, as trocas gênicas e, conseqüentemente, a reprodução e a sobrevivência de espécies, portanto, sua ausência é extremamente um problema ambiental.

REFERÊNCIAS

ARIZPE, D.; MENDES, A.; RABAÇA, J.E. (Eds.). Sustainable Riparian Zones: a Management Guide. Generalitat Valenciana, 2008.

CARPANEZZI, A. A. Benefícios indiretos da floresta. In: GALVÃO, A. P. M. Reflorestamento de propriedades rurais para fins produtivos e ambientais: um guia para ações municipais e regionais. Colombo: Embrapa Florestas, 2000, p. 19-55.

HUPP, C.R.; OSTERKAMP, W.R. Riparian vegetation and fluvial geomorphic processes. Geomorphology, Amsterdam, v.14, 1996. p. 277-295.

KOBIYAMA, M. Conceitos de zona ripária e seus aspectos geobiohidrológicos. In: SEMINÁRIO DE HIDROLOGIA FLORESTAL: ZONAS RIPÁRIAS. Alfredo Wagner (SC): 2003: 1. Anais. p. 43.

LIMA, W.P. & ZAKIA, M.J.B. Hidrologia de Matas Ciliares. In: RODRIGUES, R.R. & LEITÃO-

- FILHO, H.F. (ed.). Matas ciliares: conservação e recuperação. São Paulo, Edusp e Fapesp, 2ª ed, 2004. p.33-44.
- MACEDO, A.C.; KAGEYAMA, P. Y.; COSTA, L. G. S. Revegetação: Matas Ciliares e de produção ambiental. São Paulo: Fundação Florestal, 1993. 26 p.
- METZGER, J. P., Estrutura de paisagem: o uso adequado de métricas. In: Cullen Jr., L.; Rudran, R.; Valladares-Padua, C. (Org.). Métodos de Estudos em Biologia da Conservação e Manejo de Vida Silvestre. Curitiba: Ed. da UFPR; Fundação O Boticário de Proteção à Natureza, 2003. 667p.
- NAIMAN, R.J.; DÉCAMPS, H. . The ecology of interfaces: riparian zones. Annual Review Ecological System., Palo Alto, v.28, 1997. p.621–658.
- OLIVEIRA FILHO, A. T. Estudos ecológicos da vegetação como subsídios para programas de revegetação com espécies nativas: uma proposta metodológica. Cerne, Lavras, v.1, n.1, 1994. p. 64-72.
- RODRIGUES & H.F. LEITÃO-FILHO (eds.). Matas ciliares: conservação e recuperação. uSP/FAPESP, São Paulo. 2000. Rodrigues, R. R. & Shepherd, G. J. 2000. Fatores condicionantes da vegetação ciliar. Pp. 101-107. In: E.E. Rodrigues & H.F. Leitão-Filho (eds.). Matas ciliares: conservação e recuperação. EDuSP/FAPESP, São Paulo.
- RODRIGUES, R.R., uma discussão nomenclatural das formações ciliares. Pp. 91-100. In: R.R.
- ZAKIA, M.J.B.; RIGHETTO, A.M.; LIMA, W.P. Delimitação da zona ripária em uma microbacia. In: LIMA, W.P.; ZAKIA, M.J.B. (Org.) As florestas plantadas e a água: implementando o conceito de bacia hidrográfica como unidade de planejamento. São Carlos: RIMA, 2006. p.89-106.

PRIMEIRO REGISTRO DE *APLATOPHIS CHAULIODUS* (ACTINOPTERYGII:
OPHICHTHIDAE) PARA O LITORAL NORDESTE DO BRASIL COM A
AMPLIAÇÃO DE SUA DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA

Paulo Roberto Duarte LOPES
Mestre. Universidade Estadual de Feira de Santana - Departamento de Ciências
andarilho40@gmail.com

Cláudio Luis Santos SAMPAIO
Doutor. Universidade Federal de Alagoas
buiabahia@gmail.com

Jailza Tavares de OLIVEIRA SILVA
Mestre. Universidade Estadual de Feira de Santana
jtosilva@yahoo.com.br

RESUMO

Aplatophis chauliodus é registrada pela primeira vez na costa do nordeste do Brasil (oceano Atlântico ocidental) com base em 1 exemplar medindo 670,0 mm de comprimento total coletado na Baía de Todos os Santos (estado da Bahia), ambiente com características estuarinas.

Palavras-chave: Anguilliformes, Brasil, caracteres merísticos, caracteres morfométricos, registro.

ABSTRACT

The presence of *Aplatophis chauliodus* in northeastern littoral of Brazil (Western Atlantic Ocean) is for first time registred with basis in 1 specimen measuring 670,0 mm of total length collected in Todos os Santos Bay (Bahia state), with estuarine characteristics.

Key words: Anguilliformes; Brazil; meristic data, morphometric data, occurrence.

INTRODUÇÃO

A família Ophichthidae, pertencente à ordem Anguilliformes, possui 52 gêneros e cerca de 290 espécies de peixes que são principalmente marinhos em áreas costeiras de oceanos tropicais a temperados quentes (Nelson, 2006).

Aplatophis chauliodus Böhlke, 1956, (figura 1), pertencente à família Ophichthidae, atinge um tamanho máximo de cerca de 840,0 mm e está registrada do Golfo de México ao norte do Brasil, nas proximidades de áreas estuarinas e também em águas marinhas desde próximo à costa até 91 m de profundidade, sendo capturada ocasionalmente na pesca de arrasto de fundo camaroneira mas não tem importância como recurso pesqueiro sendo pequeno o número de exemplares conhecidos (McEachran, Fechhelm, 1998; Cervigón *et al.*, 1992; McCosker in Carpenter, 2002; Menezes in Menezes *et al.*, 2003).

A. chauliodus se caracteriza por apresentar os dentes anteriores, em ambas as maxilas, semelhantes a caninos, longos, se estendendo para fora da boca quando esta é fechada e a maxila inferior prolongando-se além do focinho (McCosker in Carpenter, 2002).

MATERIAL E MÉTODOS

O exemplar aqui examinado encontra-se depositado na coleção do Laboratório de Ictiologia (Departamento de Ciências Biológicas) da Universidade Estadual de Feira de Santana (estado da Bahia, Brasil) conservado em álcool 70%

As medidas foram efetuadas no lado direito do corpo do exemplar com auxílio de paquímetro com precisão de 0,05 mm (exceto para comprimento total e comprimento pré-dorsal quando utilizou-se trena com precisão de 1,0 mm).

RESULTADOS

Foi examinado 1 exemplar, registrado sob o número LIUEFS 12627, coletado na Praia da Ribeira (município de Salvador, interior da Baía de Todos os Santos), estado da Bahia (litoral nordeste do Brasil), em 14 de janeiro de 2004, por um coletor profissional de peixes ornamentais.

LIUEFS 12627 (1: 670,0 mm de comprimento total).

Comprimento total: 670,0 mm, comprimento pré-dorsal: 180,0 mm, comprimento da cabeça: 103,6 mm, comprimento do tronco: 342,0 mm, comprimento pré-anal: 370,0 mm, comprimento do focinho: 22,5 mm, comprimento da maxila superior: 40,9 mm, comprimento da maxila inferior: 42,3 mm, diâmetro orbital: 4,1 mm, comprimento da nadadeira peitoral: 16,0 mm, altura (atrás da abertura branquial): 32,6 mm, altura (à nível das nadadeiras peitorais): 38,6 mm, altura (à nível do ânus): 38,3 mm.

Porcentagens com relação ao comprimento total: comprimento da cabeça: 15,5%, altura (peitorais): 5,8%, altura (ânus): 5,7%, comprimento do focinho: 3,3%, diâmetro orbital: 0,6%, comprimento da maxila superior: 6,1%, comprimento da maxila inferior: 6,3%, comprimento da peitoral: 2,4%.

Colorido (em álcool 70%): colorido geral do corpo amarronzado intercalado com manchas brancas com a cor marrom tendendo a diminuir em direção à região posterior do corpo sendo a ponta da cauda de cor clara; parte anterior da cabeça e o extremo da maxila inferior mais escuros (incluindo suas regiões ventrais) enquanto a parte posterior da cabeça é de cor mais clara (incluindo também sua região ventral); nadadeiras peitorais marrons-claras com bordas posterior superior e mediana escuras; margem da abertura branquial de cor clara e também uma área mais clara abaixo e ventralmente às aberturas branquiais; nadadeiras dorsal e anal amarronzadas e com a margem

escura sendo que a da anal é mais escura que a da dorsal e ambas apresentam uma região avermelhada ao longo da maior parte das bases destas nadadeiras.

DISCUSSÃO

Com 27 espécies citadas, a família Ophichthidae é a que apresenta o maior número de espécies da ordem Anguilliformes no Brasil (Menezes, 2003). No Atlântico ocidental são conhecidas 25 gêneros e 52 espécies para a família (McCosker; Robertson, 2001).

Cervigón (1991) examinou 3 exemplares de *A. chauliodus* medindo entre 565,0 e 847,0 mm de comprimento total coletados na Venezuela em fundos moles de águas neríticas da plataforma continental e nas proximidades de áreas estuarinas salobras e afirma, erroneamente, que a espécie ocorre também no Atlântico oriental; no lado ocidental é citada para Porto Rico, Panamá além da Venezuela.

Algumas variações (para valores menores ou maiores) foram observadas com relação às proporções corporais obtidas quando comparadas com Cervigón (1991) contribuindo assim para um melhor conhecimento sobre *A. chauliodus* que ainda é pouco conhecido em seus mais diversos aspectos bem como também pouco representado em coleções científicas.

Acero P., Garzón-Ferreira (1995) registram *A. chauliodus* para a costa norte colombiana-venezuelana. Apenas outra espécie do gênero *Aplatophis* Böhlke, 1956 é conhecida: *A. zorro* McCosker & Robertson, 2001, registrada de um único exemplar medindo 1.039,0 mm e coletada na costa pacífica do Panamá (McCosker, Robertson, 2001).

Não existem informações acerca da biologia de *A. chauliodus* ao longo de sua área de distribuição. McEachran, Fechhlem (1998) citam machos maduros com 334,0 mm de comprimento total e fêmeas maduras com 439,0 mm de comprimento total.

O presente registro amplia a área de distribuição geográfica de *A. chauliodus* na costa brasileira constituindo-se também na primeira ocorrência para o litoral nordeste do Brasil (Oceano Atlântico ocidental).

AGRADECIMENTOS

Ao coletor do exemplar de *A. chauliodus*, pela cessão do exemplar ao segundo autor.

REFERÊNCIAS

ACERO P., A. & J. GARZÓN-FERREIRA. 1995. Lista anotada de los peces del Orden Anguilliformes conocidos de la costa Colombo-Venezolana, incluyendo dos nuevos registros

para el Caribe Colombiano. *Boletim do INVEMAR* 24 (1): 165-172.

CERVIGÓN, F. 1991. *Los peces marinos de Venezuela. Volumen I*. 2a. ed. Caracas, Fundación Científica Los Roques, 425p.

CERVIGÓN, F.,; R. CIPRIANI; W. FISCHER; L. GARIBALDI; M. HENDRICKX; A.J. LEMUS; R. MÁRQUEZ; J.M. POUTIERS; G. ROBAINA & B. RODRIGUEZ. 1992. *Guia de campo de las especies comerciales marinas y de aguas salobres de la costa septentrional de Sur America*. Roma, Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, 595p.

McCOSKER, J.E. 2002. Ophichthidae, p. 724-733. In: K.E. Carpenter (Ed.). *The living marine resources of the Western Central Atlantic. Volume 2. Bony fishes part 1 (Acispenseridae to Grammatidae)*. Rome, FAO Species Identification Guide for Fishery Purposes and American Society of Ichthyologists and Herpetologists Special Publication no. 5, 601-1374.

McCOSKER, J.E., ROBERTSON, D.R. 2001. *Aplatophis zorro*, a new species of eastern Pacific snake-eel, with comments on New World ophichthid distributions (Anguilliformes: Ophichthidae). *Revista de Biología Tropical* 49 supl. 1: 13-19.

McEACHRAN, J.D., FECHHELM, J.D. 1998. *Fishes of the Gulf of Mexico. Volume 1*. Austin, University of Texas Press,

MENEZES, N.A. 2003. Família Ophichthidae, p. 34-36. In: N.A. MENEZES; P.A. BUCKUP; J.L. FIGUEIREDO & R.L.MOURA (Eds.). *Catálogo das espécies de peixes marinhos do Brasil*. São Paulo: Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo.

NELSON, J.S. 2006. *Fishes of the world*. 4th ed. New Jersey, John Wiley & Sons, 601p.

Causas e Efeitos das Mudanças Climáticas

TENDÊNCIA DA PRECIPITAÇÃO PLUVIOMÉTRICA EM ANOS ANÔMALOS (MUITOS) SECOS PARA O NÚCLEO DE DESERTIFICAÇÃO DO SERIDÓ-RN

Bruno Claytton Oliveira da SILVA
Doutorando do Programa de Pós-Graduação em Geografia da UFPE
brunoclaytton@yahoo.com.br

Ranyére Silva NÓBREGA
Docente do Departamento de Geografia da UFPE
ranyere.nobrega@ufpe.br

RESUMO

O artigo trata do estudo da tendência da precipitação pluviométrica no Núcleo de Desertificação do Seridó – uma das mais representativas áreas em processo de desertificação do Brasil –, para os anos classificados como anômalos secos e muitos secos. Assim, o trabalho objetivou avaliar a tendência da precipitação pluviométrica em anos abaixo da normalidade (anos anômalos secos e muito secos) para área de estudo. Para tal, analisou-se uma série temporal, composta pelos totais acumulados anuais, dentre os anos de 1911 e 2009. Ademais, fez-se uso dos seguintes recursos metodológicos e técnicos: Distribuições de Frequência, para observância do quantitativo e frequência de anos secos e muito secos na série; Medidas de Tendência Central e Dispersão, para descrição e análise da variabilidade dos totais precipitados anuais; Testes de *Kolmogorov-Smirnov*, para avaliação da normalidade dos dados; gráficos *Dot-plot*, para análise da independência dos dados; teste T para amostra única ($\alpha = 0,05$), a fim de analisar o comportamento anual da precipitação, em relação à média, por categoria (anos anômalos secos e muito secos); e, finalmente, o Teste de Mann-Kendall, para análise da tendência da precipitação acumulada anual por categoria. Os resultados iniciais apontaram que 35,4%, do total de dados série (99 anos), foram considerados abaixo do normal, sendo 15,2% desses identificados como muito secos e 20,2% como secos. Além disso, avaliando-se a variabilidade dos totais precipitados por categoria (muito secos e secos), percebeu-se maior variação dentre os anos muito secos ($CV = 37,2\%$) em relação aos anos secos ($CV = 9,9\%$). Além disto, notou-se que as precipitações acumuladas anuais, para ambas as categorias, não apresentaram diferenças significativas ($\alpha = 5\%$) em relação à média da série. Finalmente, foram observadas tendências dispares, para as duas categorias em questão, sendo positiva para os anos muito secos e negativa para os anos secos.

Palavras-chave: Precipitação Pluviométrica. Seca. Teste de Mann-Kendall.

ABSTRACT

The article deals with the study of the pluviometric precipitation trend Desertification Seridó Center - one of the most representative areas of desertification process in Brazil - for years classified as dry

anomalous and very dry. Thus, the study aimed to evaluate the trend of rainfall in years below normality (dry and very dry anomalous years) for the study area. To this, it is analyzed a time series, composed by the annual cumulative totals, from the years 1911 and 2009. Additionally, it was made use of the following methodological and technical resources: Frequency Distributions for observance of quantity and frequency of dry years and very dry in the series; Measures of Central Tendency and Dispersion, for description and analysis of the variability of annual total precipitates; Kolmogorov-Smirnov test for evaluation the normality of the data; Dot-plot graphs, for analyzing the independence of the data; T test for single sample ($\alpha = 0.05$) in order to analyze the behavior of annual precipitation, relative to the average, by category (dry anomalous years and very dry); and finally, the Mann-Kendall test for trend analysis of annual cumulative rainfall by category. Initial results indicate that 35.4% of the total number data (99 years), were considered below normal, and 15.2% of those identified as very dry and 20.2% as dry. In addition, evaluating the variability of total precipitated by category (very dry and dry), realized a greater variation among the very dry years ($CV = 37.2\%$) compared to dry years ($CV = 9.9\%$). In addition, it was noted that the annual accumulated precipitation for both categories showed no significant differences ($\alpha = 5\%$) compared to the average of the series. Finally, trends were observed disparate for the two categories concerned, being positive for very dry and negative years for dry years.

Keywords: Pluviometric precipitation. Dry. Mann-Kendall test.

INTRODUÇÃO

A precipitação pluviométrica sempre figurou dentre as variáveis climáticas de maior interesse à observação. Tal fato justifica-se dada a sua influência em inúmeros processos que norteiam as ações e/ou atividades humanas, tais como: abastecimento doméstico e/ou industrial, atividades agrícolas, dessedentação de animais, preservação da flora e da fauna, geração de energia elétrica, navegação, diluição de despejos, recreação e lazer (DERÍSIO, 2012).

No Nordeste do Brasil (NEB), especialmente em sua porção semiárida, a distribuição espaço-temporal da precipitação pluviométrica possui significativa relação com a atuação da Zona de Convergência Intertropical (ZCIT) e as Linhas de Instabilidade (LIs). O primeiro sistema é responsável pela elevação das precipitações pluviométricas em meados do verão e, mais significativamente, no outono. Já atuação das Linhas de Instabilidade (LIs) dá-se no final da primavera, durante o verão e, principalmente, no outono (SILVA, 2009).

Todavia, a frequência e intensidade da atuação dos sistemas citados, provocam oscilações regulares no comportamento das precipitações pluviométricas no NEB. A repercussão mais notória e, historicamente preocupante, são as secas. Essa é entendida como um fenômeno climático que

correspondendo à característica temporária do clima de certa área, decorrente de precipitações pluviométricas abaixo da normal climatológica, por certo período (FERREIRA *et al.*, 1994).

Outra terceira linha de estudos, sobre a precipitação pluviométrica no NEB, tem objetivado avaliar as tendências para a variável climática em destaque. Dentre os autores que trabalharam nesta linha, realizando estudos no NEB, destacam-se: Santos *et al.* (2009), Azevedo *et al.* (2010), Fetter *et al.* (2010), Lima *et al.* (2011), Sousa *et al.* (2011), Limeira *et al.* (2012), Fetter *et al.* (2012), Sousa *et al.* (2013), Alves *et al.* (2013) e Nóbrega *et al.* (2014).

Assim, o trabalho objetivou caracterizar o comportamento dos totais precipitados anuais, no Núcleo de Desertificação do Seridó-RN, em anos anômalos secos e muitos secos. Além disto, avaliou-se a tendência dos totais precipitados anualmente para as mesmas categorias.

MATERIAIS E MÉTODOS

Área de Estudo

O recorte espacial do estudo se limita ao Núcleo de Desertificação do Seridó-RN, mais especificamente, a sua porção inserida no município de Caicó-RN, que possui a seguinte localização/coordenadas: latitude: 6° 27' 30" Sul e longitude: 37° 05' 52" Oeste (IDEMA, 2008).

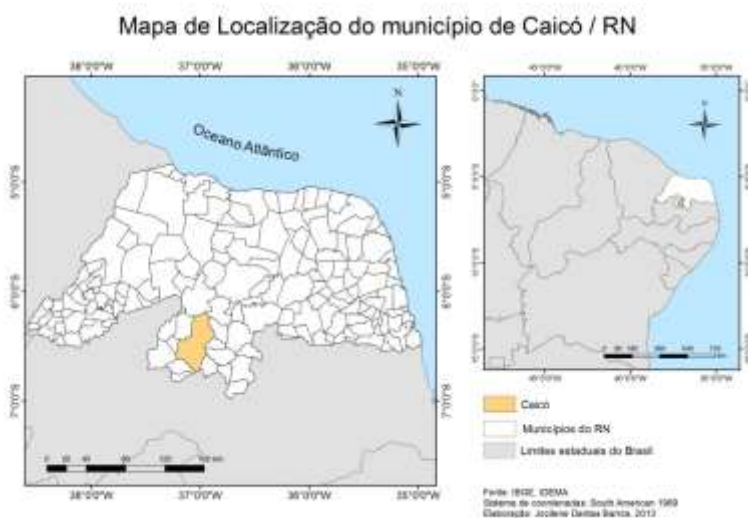


Figura 1: Mapa de localização do município de Caicó-RN.
Fonte: Jocilene Dantas Barros, 2015.

METODOLOGIA

Séries Temporais

As séries temporais consistem em observações registradas em função do tempo cronológico.

No trabalho, essas foram obtidas junto à Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste (SUDENE, 2012) para a Estação de Caicó-RN, sendo composta por 99 dados/anos (1911 e 2009).

Distribuições de Frequência

As distribuições de frequência são úteis quando se deseja resumir, de forma tabular, dados por classes, juntamente com as suas frequências correspondentes (SPIEGEL, 2008). Tal técnica foi usada na quantificação dos anos anômalos muito secos e secos.

Medidas de Tendência Central e Dispersão

As medidas de tendência central buscam descrever o agrupamento, em um ponto central, dos dados de uma série temporal – dentro de um conjunto de dados ordenados segundo suas grandezas (VIEIRA, 1999). Já as medidas de dispersão visam avaliar o quanto os dados tendem a dispersar-se em torno de certo valor médio (MORETTIN, 1999). No trabalho, as primeiras foram úteis na descrição dos totais precipitados. Já o segundo foi utilizado na avaliação de sua variabilidade.

Testes de Kolmogorov-Smirnov

O Teste de *Kolmogorov-Smirnov* mede a distância máxima entre os resultados de uma distribuição a ser testada e os valores associados à distribuição hipoteticamente verdadeira. A estatística do teste é dada por D, representando a diferença máxima entre as funções acumuladas de probabilidade teórica (F(x)) e empírica (F(a)). O teste é dado por (ARAÚJO *et al.*, 2008):

$$D = \text{máx}|F(x) - F(a)| \quad (1)$$

No trabalho o teste foi aplicado para averiguação da (a)normalidade das séries de anomalias de precipitação para anos muitos secos e secos.

Teste T de Student

O teste T de *Student* foi aplicado para avaliar se havia diferença significativa entre os acumulados das séries, para anos anômalos secos e muito secos, em relação as suas respectivas médias. A formulação do teste é dada por (VIERA, 1999):

$$T = \frac{\bar{x} - \mu_0}{\frac{s}{\sqrt{n}}} \quad (2)$$

Onde \bar{x} : média amostral. μ_0 : média populacional. s : desvio padrão amostral. n : amostra.

Teste de Mann-Kendall

O Teste de Mann-Kendall é um teste não-paramétrico sugerido pela Organização Meteorológica Mundial (OMM) para avaliação da tendência em séries temporais de dados ambientais. Segundo Silva et al. (2009, p. 3), A estatística 'S' do teste é dada por:

$$S = \sum_{i=2}^n \sum_{j=1}^{i-1} \text{sin al}(x_i - x_j) \quad (3)$$

Onde: x_j são os dados estimados da seqüência de valores, n e o número de elementos da série temporal e o sinal $(x_i - x_j)$ é igual a -1 para $(x_i - x_j) < 0$; 0, para $(x_i - x_j) = 0$; e 1 para $(x_i - x_j) > 0$. Kendall (1975) mostrou que S é normalmente distribuída com média $E(S)$ e variância $\text{Var}(S)$, que para uma situação na qual pode haver valores iguais de x , são calculadas pelas equações:

$$E(S) = 0 \quad (4)$$

$$\text{Var}(S) = \frac{n(n-1)(2n+5)}{18} \quad (5)$$

O valor positivo de 'S' indica tendência positiva dos dados; do contrário, ter-se-á tendência decrescente. Sabendo-se que 'S' é normalmente distribuída, pode-se testar se a tendência positiva ou negativa é significativamente diferente de zero; se 'S' é significativamente diferente de zero, a H_0 pode ser rejeitada; inversamente. Logo H_1 é aceita. O teste é dado por:

$$Z_{mk} = \begin{cases} \frac{S-1}{\sqrt{\text{Var}(S)}} & \text{para } S > 0 \\ 0 & \text{para } S = 0 \\ \frac{S+1}{\sqrt{\text{Var}(S)}} & \text{para } S < 0 \end{cases} \quad (6)$$

A presença de tendência significativa foi avaliada usando-se o valor de Z , (p -valor = 5%), empregada para testar H_0 . Onde, um valor positivo de Z_{mk} indica um aumento da tendência.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os resultados do trabalho serão apresentados e discutidos em três etapas, segundo a: 1. Análise exploratória da série; 2. Caracterização das precipitações pluviométricas em anos anômalos secos e muitos secos; 3. Análise da tendência da precipitação pluviométrica para o Núcleo de

Desertificação do Seridó-RN, a partir dos dados da Estação de Caicó-RN.

Na análise exploratória levou-se em consideração a normalidade e a independência dos dados de cada uma das categorias em destaque. Tais resultados representados abaixo:

| TESTES DE NORMALIDADE | | |
|---------------------------------|-------------|-------|
| | CATEGORIAS | |
| | Muito Secos | Secos |
| Estatística: Kolmogorov-Smirnov | 0,16 | 0,12 |
| P-valor | 0,38 | 0,66 |

Quadro 1: resultados do teste de normalidade aplicado para os anos anômalos muito secos e secos.
Fonte: Próprio autor, janeiro de 2016.

Como observado no quadro 1, os p-valores são superiores ao nível de significância pré-definido ($\alpha = 5\%$). Isto significa que, em ambas as categorias, os dados apresentam normalidade.

Para a análise da independência dos dados de cada categoria – outra premissa para aplicação de várias técnicas a seguir – foi utilizado o gráfico *Dot-plot*; apresentado logo abaixo:

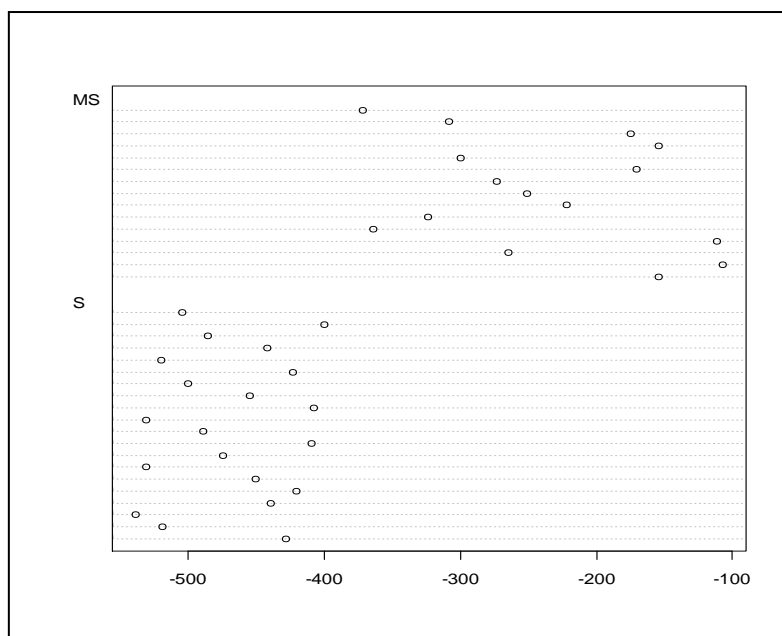


Gráfico 1: representação gráfica da distribuição dos dados relativos aos anos anômalos muito secos e secos.
Fonte: Próprio autor, janeiro de 2016.

Analisando-se o gráfico acima, percebe-se que a “nuvem” que representa os resíduos de cada uma das categorias não apresenta uma tendência definida. Deste modo, conclui-se que não há autocorrelação no comportamento dos resíduos. Logo, os dados apresentam-se como independentes.

Para a caracterização das precipitações pluviométricas anuais, em anos anômalos secos e muitos secos, tomou-se como base a classificação apresentada por Silva et al. (2015) para a mesma série aqui trabalhada. Tal classificação foi orientada a partir do trabalho de Xavier e Xavier (1984)

que utilizou a técnica dos Quantis. Os intervalos para cada categoria são apresentados no quadro 2:

| CLASSES QUANTIS | CLASSIF. QUANTITATIVA | CLASSIF. QUALITATIVA |
|------------------------------|--|----------------------|
| $x_i \leq Q(0,15)$ | $x_i \leq 371,8\text{mm}$ | Muito seco |
| $Q(0,15) < x_i \leq Q(0,35)$ | $371,8\text{mm} < x_i \leq 539,0\text{mm}$ | Seco |

Quadro 2: classificações quantitativa e qualitativa dos anos anômalos muito secos e secos para estação de Caicó-RN. Fonte: Próprio autor, janeiro de 2016.

Do total de dados, um número significativo deles, foi categorizado como muito secos ou secos. Quantitativamente, pode-se afirmar que 15 anos foram enquadrados como muito secos e 20 anos como anos secos, o que representa, respectivamente, 15,2% e 20,2%; como mostra o quadro 3:

| CLASSIF. QUANTITATIVA | CLASSIF. QUALITATIVA | f_i | $fr_iP\%$ | F_i | $Fr_iP\%$ |
|--|----------------------|-------|-----------|-------|-----------|
| $X_i \leq 371,8\text{mm}$ | Muito seco | 15 | 15,2 | 15 | 15,2 |
| $371,8\text{mm} < X_i \leq 539,0\text{mm}$ | Seco | 20 | 20,2 | 35 | 35,4 |
| ----- | ----- | 35 | 35,2 | ----- | ----- |

Quadro 3: distribuição de frequência dos anos muito secos e secos para a estação de Caicó-RN. Fonte: Próprio autor, janeiro 2016.

Diante do exposto nos dois quadros, pode-se considerar que em 35 anos, dos 99 anos analisados, ou 35,4% do total de anos, houve totais pluviométricos abaixo do normal. Para conhecimento, ainda segundo Silva (2015), o valor em milímetros do quantil que representa a categoria que se enquadrou a precipitação pluviométrica total anual como normal, foi 539,0 mm.

A seguir, é destacada a caracterização do comportamento da precipitação pluviométrica anual a partir de várias estatísticas descritivas. Tais resultados são resumidos no quadro 4:

| ANOS MUITO SECOS | |
|-----------------------------|--------|
| ESTATÍSTICAS | P (MM) |
| MÉDIA (MM) | 236,8 |
| MODA (MM) | #N/D |
| MEDIANA (MM) | 251,1 |
| MÁXIMO (MM) | 371,8 |
| MÍNIMO (MM) | 107,1 |
| AMPLITUDE (MM) | 264,7 |
| DESVIO PADRÃO (MM) | 88,0 |
| COEFICIENTE DE VARIAÇÃO (%) | 37,2% |

Quadro 4: estatísticas caracterizadoras dos anos anômalos muito secos para a estação de Caicó-RN. Fonte: Próprio autor, janeiro 2016.

Primeiramente, no que tange aos anos muito secos, o resultado obtido para a precipitação pluviométrica média anual foi de 236,8 mm, não houve valor modal e a precipitação mediana foi de 251,1mm. Já em relação à variabilidade dos totais precipitados anualmente, seus resultados

apontaram para uma precipitação pluviométrica anual máxima de 371,8mm (2001), e mínima de 107,1 mm (1919). Assim sua amplitude foi de 264,7mm. A partir de tal resultado, há condições de se perceber que a variabilidade entre os extremos da série foi significativa, pois o valor da amplitude supera em cerca de 247% o valor mínimo registrado.

Ainda em relação aos anos muito secos, os resultados ainda demonstraram que o desvio padrão (s), das precipitações pluviométricas totais anuais, foi de 88,0mm. Isto significa que a variação média anual da precipitação pluviométrica foi de 88,0mm. Finalmente, calculado o coeficiente de variação (CV%) para os anos muito secos, chegou-se ao resultado de 37,2%. Assim, com base no CV (%) obtido concluir-se que a razão entre 's' e a média encontrada foi alta; visto que seu valor supera 30,0% da média obtida.

Abaixo, pode se observar a caracterização do comportamento da precipitação pluviométrica total anual, agora, para os anos secos. Tais resultados são resumidos no quadro 5:

| ANOS SECOS | |
|-----------------------------|--------|
| ESTATÍSTICAS | P (mm) |
| Média (mm) | 468,6 |
| Moda (mm) | 531,3 |
| Mediana (mm) | 464,9 |
| Máximo (mm) | 539,0 |
| Mínimo (mm) | 399,9 |
| Amplitude (mm) | 139,1 |
| Desvio Padrão (mm) | 46,5 |
| Coeficiente de Variação (%) | 9,9% |

Quadro 5: estatísticas caracterizadoras dos anos anômalos muito secos para a estação de Caicó-RN.

Fonte: Próprio autor, janeiro 2016.

Para anos secos, o resultado obtido da precipitação pluviométrica média anual foi de 468,6mm, seu valor modal foi de 531,3mm e sua mediana foi igual a 464,9mm. Já em relação às medidas de dispersão, os seus resultados apontaram para uma precipitação pluviométrica anual máxima de 539,0mm (1920) e mínima de 339,9mm (1997). Assim sua amplitude foi de 139,1mm. Logo, percebe-se que a variabilidade entre os extremos da série é significativa, mas, bem inferior aquela observada para os anos muito secos.

Ainda em relação aos anos secos, os resultados demonstraram que o 's' da série foi de 46,5mm. Por fim, calculado o CV (%) da precipitação pluviométrica total anual, chegou-se ao resultado de 9,9%. Tal resultado sugere que razão entre 's' e a média da precipitação pluviométrica total anual é baixa, visto que seu valor não supera 15,0% da média. Em seguida, aplicou-se o teste T, para amostras únicas. Os resultados desta avaliação encontram-se dispostos no quadro 6:

| INFORMAÇÕES | MUITO SECOS | SECOS |
|------------------------------------|-------------|---------|
| T | 1,5E-04 | -0,0005 |
| Graus de Liberdade | 14,0 | 19 |
| P-valor | 0,9999 | 0,9996 |
| Média Amostral | 236,8 | 468,6 |
| Desvio padrão amostral | 88,0 | 46,5 |
| Tamanho da amostra | 15 | 20 |
| | | |
| Hipótese Alternativa: Diferente de | 236,8 | 468,63 |
| Intervalo de Confiança | 95% | 95% |
| | | |
| Limite Inferior | 188,1 | 446,9 |
| Limite Superior | 285,5 | 490,4 |

Quadro 6: resultados da avaliação para média em anos anômalos muito secos e secos.
Fonte: Próprio autor, janeiro 2016.

Tal técnica foi aplicada para verificar se havia diferença entre o total acumulado anual, de cada categoria, com sua respectiva média. Portanto, a partir da análise do quadro 6, tomando-se como base os resultados dos p-valores obtidos (ambos aproximadamente iguais a 1,0), conclui-se que a hipótese nula não deve ser rejeitada. Deste modo, para $\alpha = 5\%$, pode-se afirmar que os totais anuais, de ambas as categorias, não são estatisticamente distintos em relação as suas médias.

Procedidas às etapas de caracterização dos anos anômalos muito secos e secos, pôde-se avançar para a etapa final: a análise da tendência dos anos muito secos e secos. Para tal, foi utilizado o Teste de Mann Kendall.

A partir do emprego do teste, pode-se notar que a estatística ‘S’ do teste mostrou-se como positiva (29), para anos anômalos muito secos. Tal resultado indica tendência positiva dos dados que crescem com o tempo (SILVA, et al., 2010). Deste modo, já a partir de tal resultado, pode-se apontar que os totais anuais dos anos anômalos muito secos, tenderam ao crescimento.

Não obstante, para a mesma categoria, testou-se a tendência positiva encontrada, a fim de se observar se essa ela era significativamente diferente de zero e, além disso, se houve aumento ou, do contrário, diminuição da tendência calculada. Como o valor de ‘S’ apresentou-se como significativamente diferente de zero, assumiu-se H_1 .

Finalmente, avaliou-se se a tendência positiva verificada poderia ser considerada estatisticamente significativa, para o nível de significância de 5%. Para tanto, tal avaliação utilizou o valor de Z da tabela normal padrão acumulada. Esta estatística é empregada para testar a hipótese nula, isto é, que nenhuma tendência existe. A partir dos cálculos, pode-se afirmar que a tendência positiva encontrada é estatisticamente significativa, para os níveis de significância citados, pois o

valor de Z_{mk} calculado supera os valores de $Z_{1-p/2}$.

Os procedimentos adotados para a avaliação da tendência, para os anos considerados secos, foram idênticos àqueles empregados a análise dos anos muito secos. Porém, como será visto, os resultados encontrados neste trabalho variaram significativamente.

Calculada a estatística 'S' do teste, os resultados sinalizaram para uma tendência negativa da precipitação pluviométrica total anual, já que o valor de 'S' encontrado foi igual a -9,0. Tal resultado indica tendência negativa dos dados. Deste modo, pode-se apontar que os totais precipitados anuais na estação de Caicó-RN tenderam a decrescer durante o período de analisado.

Para a mesma categoria, testou-se a tendência negativa encontrada, para observar se essa é significativamente diferente de zero e se houve um aumento ou diminuição da tendência calculada. Como o valor de 'S' apresentou-se como significativamente diferente de zero, a H_1 foi assumida.

Por fim, avaliou-se se a tendência negativa, referente aos anos secos, pode ser considerada estatisticamente significativa ($\alpha = 5\%$). Para tanto, como procedido anteriormente, tal avaliação utilizou o valor de Z. A partir dos cálculos, pode-se afirmar que a tendência negativa é estatisticamente significativa, pois o valor de Z_{mk} calculado supera os valores de $Z_{1-p/2}$.

CONCLUSÕES

A partir do trabalho de Silva et al. (2015) notou-se que, do total de dados da série, 35,4% deles foram considerados abaixo do normal ($539,0\text{mm} < x_i < 760,8\text{mm}$). Isto repercute numa razão média aproximada de 1 a cada 3 anos com precipitações pluviométricas totais anuais consideradas abaixo da normalidade.

Dentro da descrição do comportamento da variável climática em questão, observou-se que apesar dos anos anômalos muito secos e secos se enquadrarem como anos abaixo do normal, há diferenças significativas entre eles em relação às estatísticas analisadas (média, 's', CV%...).

A partir da análise de tendência, pôde-se notabilizar, mais uma vez, que o comportamento das duas categorias divergiram, tendo os anos anômalos muito secos apresentado tendência positiva e os anos anômalos secos negativa. Inferir-se destes últimos resultados, que os anos marcados por precipitações pluviométricas totais anuais críticas/extremas (anos muito secos), diminuíram sua intensidade, pois se estimou que os totais precipitados anualmente aumentaram. Já os anos menos críticos/extremos (anos secos), aumentaram sua intensidade, visto que se estimou que seus totais precipitados anualmente diminuíram.

REFERÊNCIAS

ALVES, T. L. B; AZEVEDO, P. V. Análise da distribuição da distribuição decadal e tendência da

- precipitação pluvial no município de Caraúbas-PB. In: Workshop Internacional sobre Água no Semiárido Brasileiro, 1, 2013, Campina Grande-PB. Anais... Campina Grande: UFCG, 5p. 2013.
- ARAÚJO, L. E; SOUSA, F. A. S; RIBEIRO, M. A. F. G; SANTOS, A. S.; MEDEIROS, P. C. Análise estatística de chuvas intensas na bacia hidrográfica do rio Paraíba. Revista Brasileira de Meteorologia, v.23, n.2, 162-169, 2008.
- AZEVEDO, P. V; SOUZA, I. F; SILVA, V. P. R; QUEIROZ, M. G. Tendência climática da precipitação pluviométrica no estado de Pernambuco. In: Congresso Brasileiro de Meteorologia, 16, 2010, Belém-PA. Anais... Belém-PA: Sociedade Brasileira de Meteorologia, 16, 2010.
- DERÍSIO, J. C. Introdução ao controle de poluição ambiental. São Paulo: Oficina de textos, 2012.
- FERREIRA, D. G; MELO, H. P; NETO, F. R. R; NASCIMENTO, P. J. S. A Desertificação no Nordeste do Brasil: Diagnóstico e Perspectiva. In: Conferência Nacional e Seminário Latino-Americano da Desertificação, Fortaleza, 7 a 11 de março de 1994: Fortaleza-CE. Anais... Fortaleza-CE: SLAD, 1994, 56p.
- FETTER, R; OLIVEIRA, C. H; SAITO, C. H. As Chuvas na Microrregião Geográfica do Seridó: contribuições para a seleção de áreas nos estudos de mudanças climáticas da Rede Clima. In: Encontro da ANPPAS, 5, 2010, Florianópolis-SC. Anais... Florianópolis-SC: ANPPAS, 2010.
- FETTER, R; OLIVEIRA, C. H; SAITO, C. H. Revista Geonorte, Ed. especial 2, v.1, n.5, p.271 – 282, 2012.
- INSTITUTO DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL E MEIO AMBIENTE DO RIO GRANDE DO NORTE. Perfil do seu município: Caicó-RN. Natal-RN: IDEMA, 2008. 32 p.
- LIMA, J. R. A; NEVES, D. J. D; ARAUJO, L. E; AZEVEDO, P. V. Identificação de tendências climáticas no estado da Bahia. Revista de Geografia da UFPE, v. 28, n. 3, p. 172 – 187, 2011.
- LIMEIRA, R. C; SOUSA, F. A. S; SILVA, V. P. R; OLIVEIRA, P. T. Tendência das chuvas no Estado da Paraíba. Revista Hispeci e Lema On Line, ano 3, n.3, nov. 7p. 2012.
- MORETTIN, L. G. Estatística básica: probabilidade. São Paulo: Makron Books do Brasil, 1999.
- NOGREGA, J. N; SANTOS, C. A. C; GOMES, O. M; BEZERRA, B. G; BRITO, J. I. B. Eventos extremos de precipitação nas mesoregiões da Paraíba e suas relações com a TSM dos oceanos tropicais. Revista Brasileira de Meteorologia, v.29, n.2, 2014.

- SANTOS, D. N; SILVA, V. P. R; SOUSA, A. S; SILVA, R. A. Estudo de alguns cenários climáticos para o Nordeste do Brasil. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, v.14, n.5, p.492–500, 2010.
- SILVA, B. C. O. Estudo Teórico-Bioclimático da Potencialidade de Desenvolvimento do *Aedes aegypti* no estado do Rio Grande do Norte. Dissertação: Programa Regional de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente da UFRN (PRODEMA/UFRN). Natal, RN, 2009.
- SILVA, B. C. O; NÓBREGA, R. S; SILVA, F. M. Classificação e caracterização dos anos secos e muitos secos em Caicó-RN. In: Simpósio Internacional de Climatologia, 6, 2015, Natal-RN. Anais... Natal-RN: SIC, v.1, 2015.
- SILVA, R. A; SILVA, V. P. R; CAVALCANTI, E. P; SANTOS, D. N. Estudo da Variabilidade da Radiação Solar no Nordeste do Brasil. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola Ambiental*, v.14, n.5, p.501–509, 2010.
- SOUSA, A; SILVA, D. Detecção de Tendências Climáticas no Estado de Alagoas. *Revista Brasileira de Geografia Física*, v.6, n.3, p. 442-455. 2013.
- SOUSA, F. A. S; MORAIS, H. F; SILVA, V. P. R. Influência da Urbanização no Clima da Cidade de Campina Grande-PB. *Revista Brasileira de Geografia Física*. n. 1, v.?, p. 134-145, 2011.
- SPIEGEL, M. R. Estatística. São Paulo: Pearson Makron Books, Coleção Schaum. 2008.
- SUPERINTENDÊNCIA DO DESENVOLVIMENTO DO NORDESTE. Biblioteca Celso Furtado. Acesso em: <http://pageserver-nt.sudene.gov.br/biblioteca/asp/busca02.asp>. Disponível em: 15/06/2012. Acesso em: 20/01/2016.
- VIEIRA, Sônia A. A. Elementos de estatística. São Paulo: Atlas, 1999.
- XAVIER, T. M. B. S; XAVIER, A. F. S. Classificação de anos secos e chuvosos na região Nordeste do Brasil e sua distribuição espacial. In: Congresso Brasileiro de Meteorologia, 3, 1984, Belo Horizonte – MG. Anais... Rio de Janeiro: SBM, v.1, p.267-289, 1984.

MUDANÇAS CLIMÁTICAS EM PUBLICAÇÕES BRASILEIRAS DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL

Cleirianne Rodrigues de ABREU
Mestranda, Mestrado Profissional em Ensino de Ciências, UEG
cleirianne@gmail.com

Sabrina do Couto de MIRANDA
Doutora, Mestrado Profissional em Ensino de Ciências
sabrina.couto@ueg.br

Marcelo Duarte PORTO
Doutor, Mestrado Profissional em Ensino de Ciências
marcelo.porto@ueg.br

RESUMO

Atualmente as mudanças climáticas tem sido alvo de discussões devido os problemas ambientais. O efeito estufa é um fenômeno natural que mantém a vida no planeta a milhões de anos, mas sua intensificação, que é provocada pelo acúmulo de gases de efeito estufa na atmosfera tem provocado as mudanças climáticas, tendo como consequências a elevação da temperatura, perda de biodiversidade, aumento de secas e concentração das chuvas, entre outros fatores. Um dos elementos que intensificam as mudanças climáticas são as atividades humanas, contudo acredita-se que o homem pode mudar esta realidade e uma das ferramentas é a educação ambiental. Assim, este estudo tem por objetivo analisar se e como a temática “mudanças climáticas” tem sido trabalhada no contexto da Educação Ambiental em nível nacional. Para tanto foram feitas buscas de artigos publicados na área de educação com classificação A1, A2, B1, B2. No total foram analisados 440 artigos, destes apenas 4,1% trabalharam o tema mudanças climáticas. Destaca-se que esse tema é de grande relevância, portanto este deveria estar mais presente nas publicações brasileiras e no âmbito da educação ambiental nas escolas. Acredita-se que a complexidade e o conteúdo altamente interdisciplinar são dificuldades que colaboram para este tema ser pouco trabalhado nas atividades escolares. Sugere-se a formação continuada dos professores com cursos e/ou ciclos de debates que possam abordar as mudanças climáticas inseridas nos projetos de Educação Ambiental de modo a contemplar as correntes nas perspectivas emancipatória, crítica e transformadora.

Palavras-chave: Educação Ambiental, Mudanças Climáticas, Educação

ABSTRACT

Currently climate change has been the subject of discussions due to environmental problems. The greenhouse effect is a natural phenomenon that sustain life on this planet for millions of years, but its intensification, which is caused by greenhouse gas accumulation in the atmosphere has caused

climate change, and how high the temperature consequences, loss biodiversity, droughts increase and concentration of rainfall, among other factors. One of the elements that intensify climate change is human activity, however it is believed that man can change this reality and one of the tools is environmental education. This study aims to examine whether and how the theme "climate change" has been crafted in the context of environmental education at the national level. For both articles published searches were done in education with classification A1, A2, B1, B2. In total they were analyzed 440 articles, of which only 4.1% have worked the issue of climate change. It is noteworthy that this issue is of great importance, therefore this should be more present in Brazilian publications and on environmental education in schools. It is believed that the complexity and highly interdisciplinary content are difficulties that contribute to this theme is little worked in school activities. It is suggested continuing teacher education with courses and / or cycles of debates that can address climate change inserted in environmental education projects to take account of the currents in the emancipatory perspectives, critical and transformative.

Key words: Environmental Education, Climate Change, Education

INTRODUÇÃO: PROBLEMÁTICA AMBIENTAL

A problemática ambiental possui suas raízes na Revolução Industrial, quando a produção capitalista transformou os bens da natureza em bens econômicos para o homem moderno, esse por sua vez se apropria desses bens e os comercializa para a obtenção de lucros e acúmulo de riquezas. Esta dinâmica leva à degradação dos recursos naturais juntamente com a perda de valores humanos.

De acordo com Leff (2006, p. 62):

“A problemática ambiental não é ideologicamente neutra nem é alheia a interesses econômicos e sociais. Sua gênese dá-se num processo histórico dominado pela expansão do modo de produção capitalista, pelos padrões tecnológicos gerados por uma racionalidade econômica em curto prazo, numa ordem econômica mundial marcada pela desigualdade entre nações e classes sociais. Este processo gerou, assim, efeitos econômicos, ecológicos e culturais desiguais sobre diferentes regiões, populações, classes e grupos sociais, bem como perspectivas diferenciadas de análises.”

Os problemas ambientais atuais, tais como, baixa qualidade do ar e da água, falta de destinação correta dos resíduos, acumulação do lixo em locais inapropriados conhecidos como lixões, aumento no consumo de recursos naturais, aumento do desmatamento, entre outros geram preocupação em todas as esferas da sociedade. Esses problemas repercutem nas mais variadas escalas: rua, bairro, município, região e país, envolvem aspectos econômicos, sociais e culturais acarretando assim um novo tipo de problema ambiental que é a poluição global.

Diante desse cenário inquietante, a Educação Ambiental surge como instrumento de intervenção e transformação social, pois não só aumenta o conhecimento do aluno, mas incentiva o

desenvolvimento de habilidades e valores que orientarão e motivarão para estilos de vida mais sustentáveis (SILVA, 2008) levando à racionalidade ambiental.

A racionalidade ambiental é o conjunto de práticas sociais que articulam e organizam processos sociais através de certas regras, meios e fins socialmente construídos. Promove um conjunto de valores e critérios com princípios, envolvendo sustentabilidade ecológica, diversidade cultural e democracia política de forma a contribuir com a construção de uma nova racionalidade social e produtiva (LEFF, 2001). Esse conjunto de práticas sociais, bem como, a formação de uma consciência ecológica com a participação da sociedade na gestão dos recursos ambientais de modo interdisciplinar é construído pela inter-relação teoria e práxis.

Nesse sentido, Leff vai definir o ambiente como uma “visão das relações complexas e sinérgicas geradas pela articulação dos processos de ordem física, biológica, termodinâmica, econômica, política e cultural” (343 p., 2001). Sob o ponto de vista desse autor, o meio urbano é visto como insustentável, pois a cidade se converteu pelo capital, aglomera a produção e o consumismo, delimitando espacialmente a sociedade em classes, degradando a energia. Assim sendo, os processos urbanos superexploram os recursos naturais, poluem o lençol freático e os recursos hídricos em geral, saturando o ar com gases poluentes, atuando fortemente nas mudanças no clima.

Para Jacobi et al. (2011) a intensificação do aquecimento global, causado pela concentração atmosférica de Gases do Efeito Estufa (GEE), coincide com a queima de combustíveis fósseis a partir da revolução industrial. O aumento da emissão de gases como CO₂ (gás carbônico), CH₄ (metano), NO₂ (óxido nitroso), PFC_s (perfluorocarbonetos) e vapor de água pelos países está modificando a composição da atmosfera em escala global.

A liberação desses gases na atmosfera promove um aquecimento devido os mesmos atuarem como um cobertor que impede o calor de escapar da superfície terrestre para o espaço acarretando assim o aumento da temperatura, fenômeno físico conhecido como efeito estufa. Esse fenômeno é natural e permite que se tenha vida na Terra, contudo o aumento da concentração atmosférica desses gases tem potencializado o fenômeno natural e promovido o aumento da temperatura em escala global acarretando mudanças no clima.

Logo não é por falta de conhecimento científico que árvores são derrubadas, várias espécies animais estão a beira da extinção, o meio ambiente está poluído e o consumismo cada dia maior, diversas atitudes provocam grandes impactos sobre a natureza. Muitas vezes o que falta é a sensibilização e/ou conscientização para as questões socioambientais, neste sentido a Educação Ambiental mostra-se como alternativa, pois tem como proposta promover a transformação de valores e atitudes. A relevância de promover a Educação Ambiental vem de se compreender o

ambiente em que estamos inseridos, preservá-lo e conservá-lo, de modo a suprir as necessidades sem esgotar os recursos naturais.

A Educação Ambiental (EA) pode ser um modo de superar a dicotomia que existe entre os seres humanos e a natureza, essa dicotomia é constatada por meio de pesquisas que apresentam o indivíduo como resultado não o considerando como elemento constitutivo do ambiente onde os seres humanos residem junto com os fatores abióticos e bióticos (demais espécies). O tema educação ambiental de acordo com os PCNs (Parâmetros Curriculares Nacionais) deve ser tratado na educação básica como “transversal” por todas as áreas. O professor deve aprofundar suas conexões com o tema meio ambiente, buscando o desenvolvimento de valores, atitudes e comportamentos que considerem a relação sociedade e ambiente (MENDES, 2009).

A educação ambiental ganhou notoriedade com a promulgação da Lei 9.795, de 27 de abril de 1999, que instituiu a Política Nacional de Educação Ambiental e, por meio dela, foi estabelecida a obrigatoriedade da Educação Ambiental em todos os níveis do ensino formal da educação brasileira (BRASIL, 1999). Pesquisas na área de Educação Ambiental (EA) vem crescendo a cada ano. Kawasaki & Carvalho (2009) verificaram que a maioria das pesquisas é baseada na observação das práticas educacionais tanto relacionadas ao contexto educacional, como não relacionados, sendo que os trabalhos no contexto escolar são predominantes. Para a escola que pretende adotar a EA, que incentive estilo de vida sócio ambiental sustentável, é importante que leve em conta a realidade social, cultural e histórica na qual se encontra inserida, caso contrario a EA ocorrerá de forma acrítica, alienada, sem contribuições para melhoria da atual crise socioambiental (SILVA, 2008).

MUDANÇAS CLIMÁTICAS POR MEIO DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL

A mudança global do clima é um dos mais significativos desafios da atualidade, por isso é de grande relevância para o governo federal que o sistema educacional tenha um envolvimento maior com o tema “Mudanças climáticas” nos projetos de educação ambiental e necessita também do apoio da sociedade, pois sem esse dificilmente o Poder Público conseguirá impedir as ações que causem impactos ambientais (SILVA, 2008).

A EA deve promover por meio da transposição didática dos conceitos científicos o desenvolvimento de atitudes sustentáveis, bem como, valores que demonstrem a responsabilidade da ação humana e propor estratégias e soluções para que a sociedade atue perante esta realidade. Deste modo, é de grande relevância uma EA que incentive o aluno a participar individualmente e coletivamente das decisões, que defendam uma boa qualidade do meio natural e sociocultural (SILVA, 2008). A EA tem um papel importante ao apresentar as causas e consequências das mudanças globais, mas a solução tem de estar integrada ao envolvimento social de todos os

cidadãos, logo o aprendizado deve ser embasado na construção social.

Segundo Guerra et al. (2010), o tema mudanças climáticas não deve ser tratado por ações onde predominam a leitura conteudista de caráter simplista, reducionista e descontextualizado levando em consideração que o fenômeno é complexo. As mudanças climáticas por meio da EA têm um caráter cognitivista, onde a forma de aquisição dos conhecimentos é realizada por estratégias com enfoque construtivista. O construtivismo se realiza com os conhecimentos que rodeiam os alunos, onde esses podem adquirir uma nova competência podendo aplicá-la em uma situação que acontece no meio em que o aluno vive.

As mudanças climáticas, mediante a educação ambiental, têm que ser abordada de modo interdisciplinar com contextualização histórica, social e cultural do indivíduo, construindo assim uma visão mais crítica do conhecimento científico e tecnológico, e suas relações com a sociedade. A contextualização tem a finalidade de promover uma aproximação dos estudantes com as diferentes realidades em que vive ao mesmo tempo em que lhes são oferecidas oportunidades para entenderem como esse conhecimento é produzido e construído, e quais são suas implicações na sociedade. Deste modo o aluno compreende os fenômenos e suas relações com as questões de sua vida cotidiana.

A PESQUISA—ASPECTOS METODOLÓGICOS

Com base na relevância do assunto mudanças climáticas no cenário mundial e da importância da Educação Ambiental na formação do cidadão, este estudo tem por objetivo analisar se e como a temática “mudanças climáticas” tem sido trabalhada no contexto da Educação Ambiental em nível nacional.

Para tanto foi realizado levantamento de artigos publicados em periódicos na área de avaliação “Educação” classificados no “Periódico Qualis” (<https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/veiculoPublicacaoQualis/listaConsultaGeralPeriodicos.jsf>) da Capes (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior) com os *status* A1, A2, B1 e B2. A pesquisa realizada é do tipo estado da arte com caráter bibliográfico, está em andamento e é parte da dissertação da primeira autora no Mestrado Profissional em Ensino de Ciências da UEG.

Na base de dados do Periódicos Qualis da Capes selecionou-se o evento de classificação “Qualis 2014” na área de avaliação Educação. Foi gerada uma planilha com todos os periódicos da base, a partir desta selecionou-se aqueles classificados como B2, B1, A2 e A1 cujos nomes apresentassem os seguintes termos: “Educação”, “Ambiental”, “Ambiente”, “Ciências”, “Sociedade”. Posteriormente foi feita uma nova triagem excluindo-se nomes em inglês e revista

específicas das áreas de matemática, teologia, ciências do esporte e educação física.

Desse modo, 62 revistas foram selecionadas nas quais foram feitas buscas de artigos publicados utilizando os termos: “Educação Ambiental”, “Mudanças Climáticas”, “Gases de Efeito Estufa”, “Aquecimento Global” e “Desmatamento”, bem como, a combinação destes “Educação Ambiental e Mudanças Climáticas”, “Educação Ambiental e Gases de Efeito Estufa”, “Educação Ambiental e Aquecimento Global”, “Educação Ambiental e Desmatamento” (Ver tabela de dados em informações complementares). Foi feito um recorte nos últimos 10 anos, ou seja, analisaram-se artigos publicados entre 2005-2015.

Em 42 revistas foram encontrados artigos relacionados aos termos utilizados na busca, em 19 revistas não foram encontrados artigos relacionados aos termos e em uma a conexão com o banco de dados falhou, impossibilitando a análise. Nas 42 revistas foram encontrados 479 arquivos, após a triagem e retirada de repetições devido a sobreposição dos termos de busca, chegou-se ao total de 440 artigos dos quais foram analisados os resumos quanto a quatro categorias estabelecidas: perspectivas teóricas, tema trabalhado, instrumento utilizado para coleta de dados, tipo de pesquisa e objetivos.

A EDUCAÇÃO AMBIENTAL EM ARTIGOS PUBLICADOS ENTRE 2005 E 2010

Com base na análise dos artigos tem-se que as temáticas abordadas, em ordem decrescente, foram Educação Ambiental *lato sensu* (34,52%); Meio Ambiente, Natureza e Sociedade (19,86%); Políticas Públicas (8,75%); Sustentabilidade (5,67%); Mudanças Climáticas (4,26%); Unidades de Conservação (4,02%); Lixo (3,78%); Desmatamento (3,07%); Aquecimento Global (2,36%); Gases do Efeito Estufa (2,36%); Saúde (2,84%); Biomas (2,13%) e Arborização (0,47%).

Nos artigos classificados dentro da temática Educação Ambiental *lato sensu* os autores buscam analisar as tendências teóricas, tipos de metodologias na produção acadêmica visando compreender a diversidade que constitui esse campo (PATO & CATALÃO, 2009; RINK & NETO, 2009) e as concepções dos educadores ambientais nas universidades (GOMES ET AL., 2009; CORREIA, 2014). Na temática Meio Ambiente, Natureza e Sociedade os artigos sugerem uma educação “socioambiental” como a necessidade de contribuir para um novo modo de relação da sociedade com o meio ambiente (PINTANO & NOAL, 2009; PALÁCIOS ET AL., 2011; SAITO, 2011).

No contexto das mudanças climáticas foi encontrada análise testando a aplicabilidade da teoria da sociedade de risco de Ulrich Beck para a sociedade brasileira com distribuição social da percepção de risco associada à mudança climática e aquecimento global (BURSZTYN & ERIÓ, 2015). Verificou-se análise e reflexão das questões das mudanças climáticas e a necessidade da

formação da consciência crítica sobre os fatos em busca de transformar a realidade (GUERRA ET AL., 2010). Proposta de elaboração de documento visando discussão e reflexão sobre a posição da política pública de Educação Ambiental com o tema Mudanças Climáticas (VASCONCELOS & TAMAIO, 2010). Em outro estudo os professores de ciências foram incentivados a ensinarem sobre mudanças climáticas de forma interdisciplinar com a preocupação de educar para a cidadania (BADER ET AL., 2014). Deste modo, percebe-se que são poucas as práticas que abordam Mudanças Climáticas como tema nos trabalhos de Educação Ambiental.

Com relação aos objetivos, a maioria dos estudos trabalha Educação Ambiental com foco na ação (32,19%), para exemplificar temos alguns ensaios com experimentação e o uso de trilhas interpretativas (SAMPAIO & GUIMARAES, 2009); algumas práticas são realizadas em Unidades de Conservação como ação educativa analisando a influência das políticas públicas (VALENTI ET AL., 2012; MAGALHÃES JÚNIOR & TOMANIKI, 2012); uso de plataformas de aprendizagem como ferramenta na aprendizagem colaborativa (MAIO ET AL., 2008); ação para identificar a percepção prévia de alunos sobre o ecossistema (RODRIGUES & FARREPEIRA, 2008). Além disso, temos ainda análise de conteúdo (27,44%), formação (18,73%), sensibilização (14,78%), percepção ambiental (13,46%), exercício da cidadania (5,01%), diagnósticos (2,11%). Segundo Araújo (2008), é importante que a Educação Ambiental promova o diagnóstico e a ação de intervenção na escola ou na comunidade de modo interdisciplinar.

Dentre as perspectivas identificadas nos artigos destaca-se: Educação Ambiental para a sustentabilidade (26,03%), Educação Ambiental para políticas públicas (22,95%), Educação Ambiental a partir da percepção (21,58%), Educação Ambiental para a cidadania (14,04%), Educação Ambiental para a gestão ambiental (9,25%) e Educação Ambiental para preservação (6,16%). Constatou-se que a perspectiva sustentabilidade está presente nos artigos com o desenvolvimento de projetos para condições sustentáveis (TERCEIRO & MENEZ, 2009), bem como, implementação de unidades de gestão ambiental para possibilitar o desenvolvimento sustentável (LIMA, 2013).

Na perspectiva percepção as pesquisas analisaram as percepções dos alunos, professores, pescadores, comunidades realizando uma ação de educação para demonstrar os conhecimentos prévios e se houve a inserção de novos (RODRIGUES & FARREPEIRA, 2008; BURSZTYN & ERIÓ, 2015; MENDES & SANTOS, 2013). As perspectivas CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade) (1,71%) e a perspectiva CTSA (Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente) (1,71) foram pouco consideradas, apesar de sua relevância. Essas abordagens contribuem para a construção de valores, atitudes, normas de condutas para a formação de cidadãos.

As perspectivas CTS/CTSA vão além do mero conhecimento acadêmico e da tecnologia,

dando espaço aos problemas sociais, logo deveria se ter mais pesquisas investigativas que envolvessem a formação dos educadores ambientais com a temática mudança climática. A inserção de discussões nestas perspectivas estimula o educando a sentir-se parte da sociedade em que vive, a se interessar pelos problemas e participar das tomadas de decisões (VIEIRA & BAZZO, 2007). Para Farias & Carvalho (2006), considera-se que a perspectiva CTSA tem trazido contribuições para a Educação Ambiental ao questionar o estatuto da ciência e da tecnologia diante dos desafios relacionados ao desenvolvimento e a sustentabilidade.

Os seguintes instrumentos de coleta dados foram considerados: análise de conteúdo (27,66%), ação de intervenção (25,53%), eventos de formação (12,77%), questionários (12,76%), entrevistas (10,94%) e material de divulgação (5,47%). Enfatiza-se que a ação de intervenção compreende metodologias que focalizam cidadania, consumo, saúde, mudanças climáticas, aquecimento global, políticas públicas, sustentabilidade, lixo, efeito estufa e resíduos sólidos. A formação correspondeu a pesquisas com os temas: cidadania, sustentabilidade, unidade de conservação, resíduos químicos, Educação Ambiental, aquecimento global, efeito estufa, energia e saúde.

O tema Mudanças climáticas é brevemente abordado nas publicações brasileiras de Educação Ambiental, onde a maioria das pesquisas analisadas tem como objetivo a investigação da prática e o instrumento mais constatado se deram em ações de intervenção com maior interesse em uma perspectiva para a sustentabilidade. Não foram encontradas pesquisas que abordavam a temática mudança climática com a perspectiva CTS/CTSA, considerando que essa tem trazido contribuições para a Educação Ambiental ao questionar o estatuto da ciência e da tecnologia diante dos desafios relacionados.

Dos 440 artigos analisados, apenas 18 (4,1%) trabalharam o tema mudanças climáticas. Destaca-se que esse tema é de grande relevância e traz a preocupação atual com as consequências da elevação global da temperatura que causa impactos na biodiversidade, na saúde da população, intensificação das chuvas, entre outros problemas. Sendo assim mudanças climáticas deveria estar mais presente nas publicações brasileiras e no âmbito da educação ambiental nas escolas, visto que é estabelecido nas conferências como, por exemplo, a COPI 21 e no Plano Nacional de Mudanças Climáticas que estabelecem ações educativas com este tema devem ser desenvolvidas nas escolas (JACOBI ET AL., (2011). Acredita-se que a complexidade e o conteúdo altamente interdisciplinar são dificuldades que colaboram para este tema ser pouco trabalhado nas atividades escolares. Sugere-se a formação continuada dos professores com cursos e/ou ciclos de debates que possam abordar as mudanças climáticas inseridas nos projetos de Educação Ambiental de modo a contemplar as correntes nas perspectivas emancipatória, crítica e transformadora conforme a autora

Carvalho (2004), que busca autonomia intelectual, participação social e exercício da cidadania. A produção de materiais didáticos adequados com a problemática e a inserção desses materiais nas escolas é outro ponto que pode favorecer a proposta de atividades sobre mudanças climáticas.

Segundo Jacobi et al. (2011), os relatórios do *Climate Change Education* (CCE-Educação para as mudanças climáticas) afirmam que o tema mudanças climáticas é periférico na área da educação, tanto no âmbito das pesquisas acadêmicas, quanto na prática cotidiana escolar. A maioria das pesquisas em Educação Ambiental está focada nos distintos temas relacionando as mudanças do clima com questões de emissão de gases de carbono, reciclagem, energia, lixo, aquecimento global, água e assim por diante. Alguns desses temas tem como objetivo a corrente holísticos da EA para promover o pensamento crítico, a transformação e a participação mas, a maioria dos trabalhos tem por objetivos ações desconectados dos processos históricos e sem problematização da realidade.

Se as publicações continuarem nessa direção de pesquisas não iremos atingir o objetivo de desenvolver atividades na perspectiva da educação ambiental para cidadania, para ética, para o pensamento crítico e atitudes em prol de mudar os problemas das mudanças do clima. Sendo assim, devemos buscar desenvolver pesquisas em uma perspectiva que tenha o potencial de estimular o aluno a se sentir parte da sociedade em que vive, se interessar pelos problemas relacionados com as mudanças climáticas e sabendo se posicionar frente aos problemas tomando parte nas decisões sobre nosso futuro.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ARAÚJO, Jaltaira Montalvão Etinger de; SILVEIRA, Tatiane Resende Barreto Maxwell Souza. *Oficina educativa – meu amigo manguezal – com crianças de séries iniciais*. Revista eletrônica Mestrado Educação Ambiental, Rio Grande do Sul ,v. 20, janeiro a junho de 2008.
- BADER, Barbara; THERRIAULT, Geneviève; JEZIORSKI, Agnieszka. *A concepção das ciências e do agir responsável dos estudantes face às mudanças climáticas*. Educação em Foco, n. 23, p. 153-179, julho de 2014.
- BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Lei n. 9.795/1999. Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. Disponível em: . <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=321>,>. Acesso em: 17/Nov/2015
- BURSZTYN, Marcel; EIRÓ, Flávio. Revista Sociedade e Estado. *Mudanças climáticas e distribuição social da percepção de risco no Brasil*, V. 30, N. 2, Maio/Agosto 2015.
- CARVALHO, Fernanda Mendes; VALENTIM, Silvani dos Santos. *As opiniões dos estudantes do*

curso técnico em meio ambiente (pep) sobre o ensino, corpo docente e mercado de trabalho.
Trabalho & Educação, Belo Horizonte, v.22, n.2, p.125-135, mai./ago.2013.

CARVALHO, Isabel Cristina de Moura. Seção Temática *Educação Ambiental*. Educação & Realidade. Set/Dez. 2009.

CORREIA, Marisa Monteiro. *Concepções de futuras professoras do ensino básico acerca do ambiente, da educação ambiental e das estratégias didáticas em educação ambiental.* Revista Ensaio. Belo Horizonte, v.16, n. 01, p. 15-29, jan-abr 2014.

FARIAS, Carmen Roselaine de Oliveira; CARVALHO, Washington Luiz Pacheco de. *Desvelando relações ciência-tecnologia-sociedade-ambiente a partir de um processo judicial sobre danos ambientais.* Revista eletrônica Mestrado Educação Ambiental, Rio Grande do Sul, v.17, julho a dezembro de 2006.

GOMES, Vanise dos Santos; DIAS, Cleuza Maria Sobral; GALIAZZI, Maria do Carmo. Educação. *Saberes e fazeres identitários: a narrativa produzindo professores educadores ambientais.* Porto Alegre, v. 32, n. 3, p. 301-310, set./dez. 2009.

GUERRA, Antonio Fernando S; JACOBI, Pedro; SULAIMAN, Samia Nascimento; NEPOMUCENO, Tiago. *Mudanças climáticas, mudanças globais: desafios para a educação.* Rio Grande do Sul. Rev. eletrônica Mestrado Educação Ambiental, Rio Grande do Sul, v. especial, setembro de 2010.

JACOBI, Pedro Roberto; GUERRA, Antonio Fernando S.; SULAIMAN, Samia Nascimento, NEPOMUCENO, Tiago. Revista Brasileira de Educação. *Mudanças climáticas globais: a resposta da educação.* Rio de Janeiro, Vol.16, n.46, Jan./Apr. 2011.

JIMENEZ, Susana; TERCEIRO Emanoela. *A crise ambiental e o papel da educação: um estudo fundado na ontologia marxiana.* Educação em Revista, Belo Horizonte, v.25, n.03, p.299-325, dez. 2009.

KAWASAKI, Clarice Sumi; CARVALHO, Luiz Marcelo. *Educação em Revista. A temática ambiental em documentos curriculares nacionais do ensino médio.* Belo Horizonte, v.25, n.03, p.143-157, dez. 2009.

LEFF, Enrique. *Epistemologia ambiental.* São Paulo: Cortez, 2006.

LEFF, Enrique. *Saber Ambiental.* Petrópolis, Vozes, 343 p., 2001.

- LIMA, Lucia Ceccato. de *Modelo aberto de educação ambiental. Educação, temática e digital*. Campinas, SP, v.15, n.1, p.161-178, jan./abr. 2013.
- MAGALHÃES JÚNIOR, Carlos Alberto de Oliveira; TOMANIK, Eduardo Augusto. *Representações sociais e direcionamento para a educação ambiental na reserva biológica das perobas*. Paraná, Investigações em Ensino de Ciências, v.17, p. 227-248, 2012.
- MAIO, Vicência; CAMPOS, Fernando; MONTEIRO, Maria Elvira; HORTA, Maria João. *Com os outros aprendemos, descobrimos e construímos um projecto colaborativo na plataforma Moodle*. Educação, Formação & Tecnologias; vol.1, p. 21-31, Novembro de 2008.
- MEDEIROS, Aurélia Barbosa; MENDONÇA, Maria José da Silva Lemes; SOUSA, Gláucia Lourenço de; OLIVEIRA, Itamar Pereira. *A Importância da educação ambiental na escola na séries iniciais*. Revista Faculdade Montes Belos, v. 4, n. 1, set. 2011.
- MENDES, Regina; VAZ, Arnaldo. *Educação ambiental no ensino formal: Narrativas de professores sobre suas experiências e perspectivas*. Educação em Revista. Belo Horizonte, v.25, n.03, p.395-411, dez. 2009.
- PALÁCIOS, Christiane Marques; FARRA, Rossano André Dal; GELLER, Marlise. Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências. *Concepções sistêmicas na educação ambiental: uma experiência com alunos do ensino fundamental*. Vol. 11, n1, 2011.
- PATO, Claudia; SÁ, Lais Mourão; CATALÃO, Vera Lessa. *Mapeamento de tendências na produção acadêmica sobre educação ambiental*. Educação em Revista, Belo Horizonte, v.25, n.02, p.213-233, Dez. 2009.
- PITANO, Sandro de Castro; NOAL, Rosa Elena. *Horizontes de diálogo em educação ambiental: contribuições de Milton Santos, Jean-Jacques Rousseau e Paulo Freire*. Educação em Revista .Belo Horizonte, v.25, n.03, p.283-298, Dez, 2009. Revista eletrônica Mestrado Educação Ambiental. v. especial, setembro de 2010.
- RINK, Juliana; NETO, Jorge Megid. *Tendências dos artigos apresentados nos encontros de pesquisa em educação ambiental (EPEA)*. Educação em Revista. Belo Horizonte, v.25, n.03, p.235-263, dez. 2009.
- RODRIGUES, Lauro Lopes; FARRAPEIRA, Cristiane Maria Rocha. *Percepção e educação ambiental sobre o ecossistema manguezal incrementando as disciplinas de ciências e biologia em escola pública do Recife-PE*. Recife. Investigações em Ensino de Ciências, v.13, p.79-93,

2008.

SAITO, Carlos H. Ambiente & Sociedade. *As mútuas interfaces entre projetos e ações de educação ambiental e de gestão de recursos hídricos: subsídios para políticas de estado Campinas*. V. XIV, n. 1, p. 213-227, jan.-jun. 2011.

SAMPAIO, Shaula Maíra Vicentini de; GUIMARÃES, Leandro Belinaso *educação ambiental: Tecendo trilhas, escriturando territórios* Educação em Revista. Belo Horizonte, v.25, n.03, p.353-368, dez. 2009.

SILVA, Aguinaldo. S. *A prática pedagógica da Educação Ambiental. Um estudo de caso sobre o colégio militar de Brasília*. Brasília, 2008, 123 p. Tese (Mestrado em Centro de Desenvolvimento Sustentável).

SILVA, Andréa Cristina Sousa. *O trabalho com educação ambiental em escolas de ensino fundamental*. Rev. eletrônica Mestrado Educação Ambiental, Rio Grande do Sul, v. 20, janeiro a junho de 2008.

VALENTI, Mayla Willik; OLIVEIRA, Haydée Torres de; DODONOV, Pavel; SILVA, Maura Machado. *Educação ambiental em unidades de conservação: políticas públicas e a prática educativa*. Educação em Revista, Belo Horizonte, v.28, n.01, p.267-288. mar. 2012.

VASCONCELOS, Claudison. Rodrigues; TAMAIO, Irineu. *O papel da educação ambiental na formulação de políticas públicas transformadoras para enfrentamento das mudanças climáticas*. Rev. eletrônica Mestrado Educação Ambiental, v. especial, setembro de 2010.

VIEIRA, Kátia Regina Cunha; BAZZO Flôr Walter Antonio. *Discussões acerca do aquecimento global: uma proposta CTS para abordar esse tema controverso em sala de aula*. Ciência & Ensino, vol. 1, número especial, novembro de 2007.

AQUECIMENTO GLOBAL ANTROPOGÊNICO: DISCURSOS COMPLEXOS E CONTRADITÓRIOS

Eberson Pessoa RIBEIRO
Doutorando pelo Programa de Pós-Graduação em Geografia (PPGEO) da UFPE
eberson_pessoa@yahoo.com.br

Maria Salomé de LIMA
Mestre pelo Pós-Graduação em Ciências Florestais (PPCF) da UFRPE
salome.lima@yahoo.com.br

RESUMO

Um dos debates científicos mais discutidos da atualidade é o aquecimento global, pois duas correntes se confrontam acirradamente. Uma afirma que as mudanças climáticas representam um grande desafio para a humanidade; já a outra, assegura que aquecimento global não pode ser atribuído à ação antropogênica, pois não se sabe ao certo se há aquecimento ou resfriamento planetário. Portanto, o presente artigo teve como objetivo a realização de um estudo profundo sobre o aquecimento global antropogênico atual, analisando os discursos complexos e contraditórios sobre a possível influência antrópica. Dessa forma, este trabalho buscou contribuir, através de uma revisão das principais literaturas, para o entendimento da complexa discussão do fenômeno supracitado, bem como evidenciar a necessidade de mais pesquisas para o planejamento das atividades desenvolvidas pela sociedade global.

Palavras-chave: Mudanças climáticas, aquecimento global, fatores naturais e antropogênicos.

ABSTRACT

One of the most discussed scientific debates of today is global warming because two chains are facing fiercely. One says that climate change poses a major challenge for mankind, whereas the other, ensures that global warming cannot be attributed to anthropogenic disturbance, it is not known for certain whether planetarium no heating or cooling. Therefore, this paper aims to carry out a detailed study of anthropogenic global warming today, analyzing the complex and contradictory discourses about the possible anthropogenic influence. Thus, this study aimed to contribute, through a review of key literature to understand the complex phenomenon of the discussion above, as well as highlighting the need for more research to planning the activities of the global society.

Keywords: Climate change, global warming, natural factors and antropogênicos.

INTRODUÇÃO

A principal fonte energética do sistema Terra-atmosfera é proveniente do Sol. A radiação solar total incidente sobre o topo da atmosfera é cerca de $2\text{cal/cm}^2/\text{min}$ e devido à transmissividade atmosférica

parte dessa energia chega à superfície terrestre na forma eletromagnética, basicamente em ondas curtas. A energia absorvida pela superfície é refletida para a atmosfera na forma de radiação infravermelha (ondas longas), conforme a lei de Stefan-Boltzman o fluxo de radiação emitido de um corpo é proporcional à quarta potência de sua temperatura absoluta (AYOADE, 2002). Essa radiação refletida pela superfície (calor sensível) é aprisionada pela atmosfera através dos Gases do Efeito Estufa (GEE). Esse processo é um fenômeno natural essencial à biosfera, pois permite que a temperatura superficial média mantenha-se aproximadamente em 15°C. “Acredita-se que, na ausência desse efeito estufa, a temperatura média da Terra atingiria -18°C, que é insuportável para a maioria dos seres vivos” (MARUYAMA, 2009, p. 37-38), isso ocorreria porque a radiação terrestre seria toda dissipada para o espaço.

O primeiro pesquisador a reconhecer esse efeito natural de aquecimento da troposfera foi o químico sueco Svante Arrhenius em 1896, alertando sobre a possibilidade de um aumento da temperatura do ar atmosférico com a combustão crescente de combustíveis fósseis. Entretanto, o processo globalizador da sociedade contemporânea com a intensificação dos fluxos (econômicos, sociais, produtivos, entre outros) está emitindo uma expressiva quantidade de gases estufa para atmosfera, principalmente o gás carbônico com a queima dos combustíveis fósseis. Essa emissão alcançou proporções globais a partir da Primeira Revolução Industrial (1750) e desde essa época a atmosfera e, conseqüentemente, o clima mundial vem sendo afetados (CASAGRANDE; SILVA JUNIOR; MENDONÇA, 2011).

De acordo com o Intergovernamental Panel on Climate Change (IPCC), no século passado ocorreu um aumento médio da temperatura da atmosfera de aproximadamente 0,6°C, já as projeções de aquecimento têm revelado que entre 1900 e 2100 a temperatura global poderá ficar entre 1,4 a 5,8°C. O crescimento vertiginoso da temperatura em um curto espaço de tempo leva a crer que “as mudanças observadas são consistentes com respostas estimadas devido a uma combinação de efeitos antropogênicos e forçamentos naturais” (MARENGO, 2006, p.26).

Para muitos pesquisadores, as mudanças climáticas representam um desafio sem precedentes para a humanidade, uma vez que os impactos e as degradações ambientais promovidos pelo aquecimento global são cada vez mais intensos, principalmente, em áreas de maior vulnerabilidade como as Áreas Susceptíveis à Desertificação (ASD) (PERNAMBUCO, 2011). Outros vão de encontro a essa corrente, pois afirmam não se conhecer com veracidade os agentes que provocam tal fenômeno e avaliam que “o aquecimento global não pode ser atribuído à ação antropogênica. Para esses cientistas, a grande quantidade de dióxido de carbono enviada à atmosfera pelas florestas em decomposição e pelos oceanos também contribui em muito nas mudanças climáticas” (CASAGRANDE; SILVA JUNIOR; MENDONÇA, 2011, p.35).

Dessa forma, considerando que não há um consenso sobre as mudanças no clima global e a influência antrópica nesse fenômeno buscou-se neste trabalho analisar o panorama do aquecimento

global antropogênico atual e os discursos complexos e contraditórios sobre a possível influência antrópica, avaliando as diferentes contribuições científicas sobre a temática.

AS CAUSAS DAS MUDANÇAS CLIMÁTICAS

Como já mencionado a atmosfera não é estática. As importantes interações que ocorre na atmosfera terrestre podem ser resultados ou causas de mudanças climáticas globais, pois os mecanismos de retroalimentação (*feedback*) são multidirecionais. O sistema climático é formado pela atmosfera, hidrosfera, biosfera, litosfera e criosfera, os quais permanecem em constante interação, contudo esse sistema está sujeito à influência de diversos fenômenos. Dentre as múltiplas hipóteses de causa de mudanças no clima global pode-se destacar em causas terrestres, astronômicas e extraterrestres (Quadro 1).

Quadro 1 – Teorias das causas de mudanças climáticas

| |
|---|
| A. <i>Causas terrestres</i> |
| 1. Migração polar e deriva continental |
| 2. Mudanças na topografia da Terra |
| 3. Variações na composição atmosférica |
| 4. Mudanças na distribuição das superfícies continentais e hídricas |
| 5. Variações na cobertura de neve e de gelo |
| B. <i>Causas astronômicas</i> |
| 1. Mudanças na excentricidade da órbita terrestre |
| 2. Mudanças na precessão dos equinócios |
| 3. Mudanças na obliquidade do plano de eclíptica |
| C. <i>Causas extraterrestres</i> |
| 1. Variações na quantidade de radiação solar (<i>output</i> solar) |
| 2. Variações na absorção da radiação solar exterior à atmosfera terrestre |

Fonte: Ayoade (2002, p. 213).

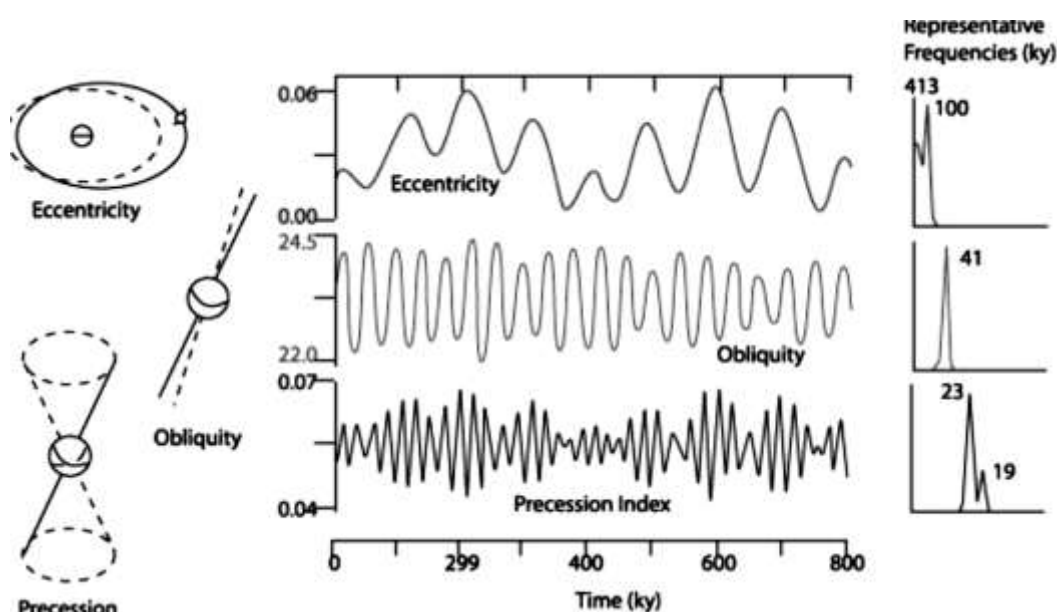
Os estudos das mudanças climáticas determinadas por fatores terrestres se concentram: na migração polar (mudança de posição dos polos) e deriva continental, onde as mudanças na distribuição das superfícies continentais e hídricas promoveria uma alteração na distribuição de energia e na circulação geral da atmosfera influenciando decisivamente nas condições biológicas; nas mudanças topográficas, a formação orogenética influenciaria a insolação e o fluxo de ar, bem como na transparência e composição da atmosfera com o lançamento de material particulado, caso exista processos vulcânicos envolvidos. Isso interferiria o *input* e o *output* de energia alterando a cobertura de neve e de gelo da superfície terrestre logo na precipitação e na temperatura global (POPP, 2010).

Já as causas astronômicas estão fundamentadas: na excentricidade da órbita terrestre referente à distância Terra-Sol (periodicidade de 92 mil anos), onde as suas oscilações interfere na recepção de energia proveniente do sol e a quantidade energética recebida vai depender da maior ou menor excentricidade; na precessão dos equinócios, causada pelo poder de atração gravitacional entre o Sol, a Lua e a Terra que a cada 22 mil anos desloca os pontos de interseção sazonal dos equinócios

causando mudanças nas estações do ano; e na obliquidade do plano de eclíptica (inclinação do eixo da Terra em relação ao plano de sua órbita, a qual varia periodicamente a cada 41 mil anos), a qual juntamente com o movimento de translação resulta as estações do ano, um aumento ou diminuição da obliquidade (hoje em 23,5°) provocaria redução das diferenças entre as estações ou acrescentaria as diferenças entre as zonas climáticas (AYOADE, 2002; TEODORO; AMORIM (2008).

As variações na excentricidade da órbita terrestre, na precessão dos equinócios e na obliquidade do plano de eclíptica, também conhecido como Ciclos de Milankovitch (Figura 1), “são devidas a perturbações gravitacionais inerentes ao próprio sistema planetário” (POPP, 2010, p. 62), as quais influenciam na intensidade e distribuição sazonal da radiação solar recebida pelo Planeta Terra.

Figura 1 – As frequências dos ciclos de Milankovitch



Fonte: Teodoro; Amorim (2008, p. 28).

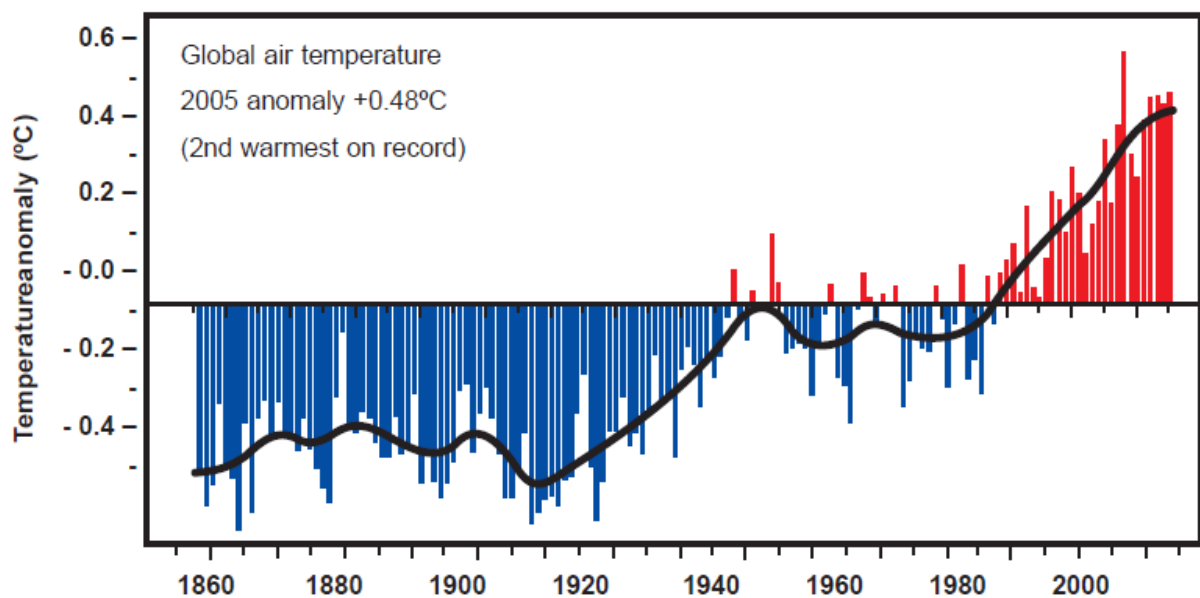
Por fim, as causas extraterrestres de mudanças climáticas se baseiam nas variações na quantidade de radiação solar que chega a Terra e na absorção dessa radiação retida no exterior da atmosfera. As manchas e labaredas solares geram flutuações no *output* solar e na quantidade de radiação que é absorvida pelo sistema Terra-atmosfera. No entanto, não se pode afirmar que esta ou aquela teoria isolada explica variações ou mudanças no clima da Terra devido às diversas escalas temporais dos fenômenos, tanto porque tais mudanças ocorrem por múltiplos fatores.

MUDANÇA CLIMÁTICA GLOBAL ANTROPOGÊNICA

As preocupações com o aquecimento global e suas consequências se intensificam no final da década de 1980 com as evidências de aumento da temperatura na atmosfera terrestre. Esse aumento se agravou na década de 1990 sendo considerado o mais quente desde as primeiras medições

efetuadas em 1861, onde o ano de 1998 foi o mais quente com 0,54°C acima da média histórica de 1961-90. Em 2005 e 2003 voltaram a ter temperatura do ar em nível global acima da média histórica na grandeza de 0,48°C e 0,44°C, respectivamente (MARENGO, 2006; 2009). Os desvios de temperatura média do ar no globo de 1860 a 2005 são representadas na Figura 2 onde pode ser observado um aumento em torno de 0,7°C na temperatura média da atmosfera.

Figura 2 – Desvios de temperatura média do ar no globo de 1860 a 2005

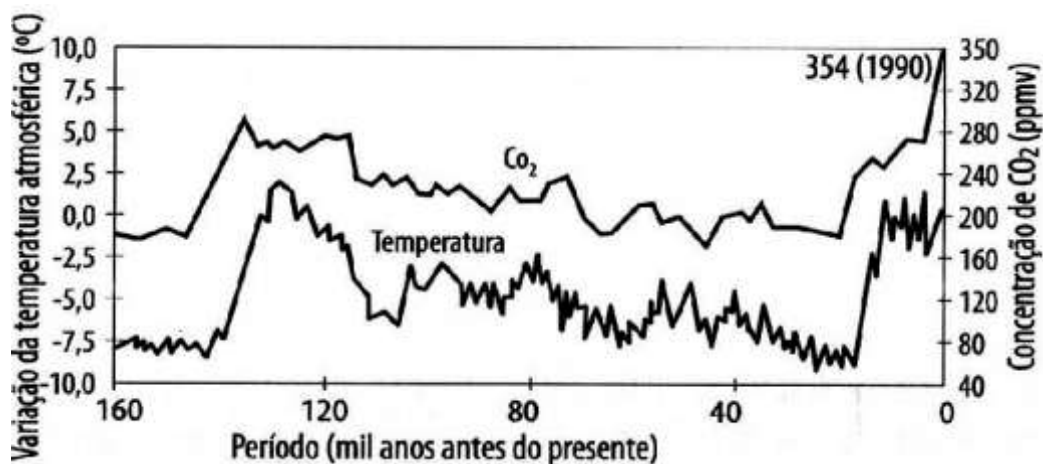


Fonte: Marengo (2006, p. 26).

O acréscimo de 0,5°C na temperatura média da atmosfera do planeta nas décadas recentes corresponde ao crescente o uso de combustível fóssil nesse período, evidenciando que as atividades antrópicas, principalmente a emissão de GEE, são determinantes para o aquecimento atmosférico do planeta Terra. Dentre esses gases, o gás carbônico ou dióxido de carbono (CO₂) é elemento crucial para a intensificação de tal fenômeno. O CO₂ é um elemento natural da atmosfera e essencial à vida, todavia o teor desse gás vem mudando ao longo da história da Terra com uma tendência acentuada de crescimento nos últimos séculos. As concentrações de CO₂ na atmosfera passou de 277 partes por milhão (ppm) em 1760 para 317 ppm em 1960. Somente entre 1960 a 2005 o acréscimo no teor de gás carbônico na atmosfera foi de 54 ppm, obtendo uma totalidade de 379 ppm. A taxa de aumento da concentração de dióxido de carbono nesse período foi de 1,4 ppm por ano. Em 2010, as concentrações de CO₂ já ultrapassaram os 390 ppm (IPCC, 2007; MARENGO, 2009; NOBRE; REID; VEIGA, 2012).

Caso as emissões continuem no ritmo atual preveem-se drásticas consequências para a humanidade, dentre elas o agravamento do aquecimento global, principalmente, porque as variações da temperatura estiveram sucessivamente atreladas à variação do CO₂ na atmosfera (Figura 3)

Figura 3 – Temperatura da Terra e concentração de CO₂



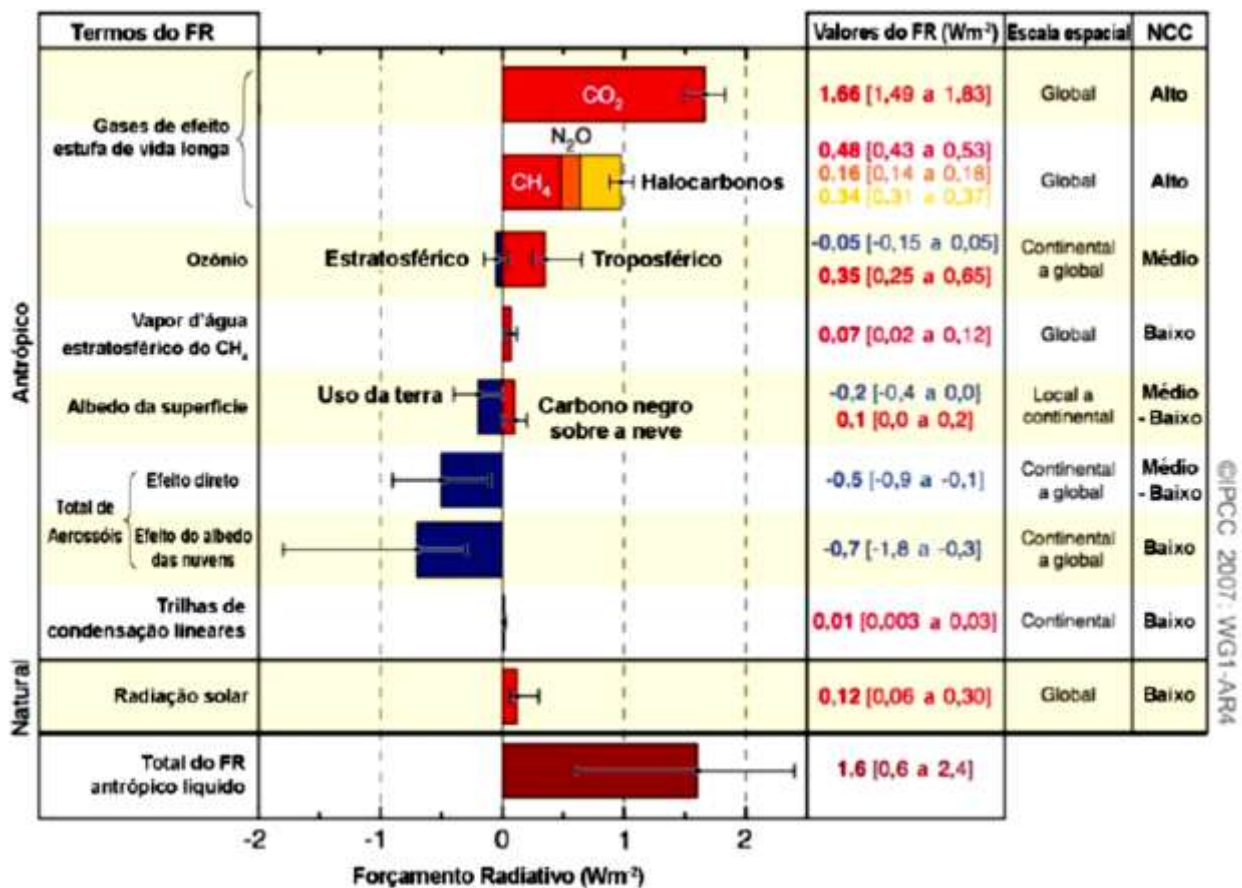
Legenda: As concentrações de CO₂ e as variações da temperatura do ar foram deduzidas a partir da distribuição dos isótopos de deutério em amostras de gelo provenientes de Vostok. Chama-se atenção para o fato de, em 20.000 anos, o aumento de CO₂ na atmosfera ter sido de 160 ppmv (partes por milhão de volume) e, em cerca de apenas 90 anos, de 79 ppmv, praticamente a metade.

Fonte: Bruce (1990, apud Mendonça; Danni-Oliveira, 2007).

Para o IPCC os elevados níveis de concentração de CO₂ já são preocupantes, uma vez que vem promovendo perturbações na dinâmica atmosférica e, praticamente, não restam dúvidas sobre a influência antropogênica como pode ser observado nos componentes do forçamento radiativo. As estimativas da média global do forçamento radiativo dos elementos de CO₂, CH₄, N₂O antrópicos, bem como outros agentes e mecanismos importantes, juntamente com a escala espacial, isto é, a extensão geográfica típica do forçamento (global, continental e local) e o Nível de Compreensão Científica (NCC) são avaliados em alto, médio e baixo. A Figura 4 revela que CO₂ é o gás de efeito estufa antrópico mais importante abrangendo o globo em um nível alto de compreensão científica (IPCC, 2007).

De acordo com o resultado apresentado pelo 4º Relatório de Avaliação do Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC, 2007, p. 18) “a continuação das emissões de gases de efeito estufa nas taxas atuais ou acima delas acarretaria um aquecimento adicional e induziria muitas mudanças no sistema climático global durante o século XXI”, as quais muito provavelmente serão maiores do que as observadas durante o século XX.

Figura 4 – Componentes do Forçamento Radiativo

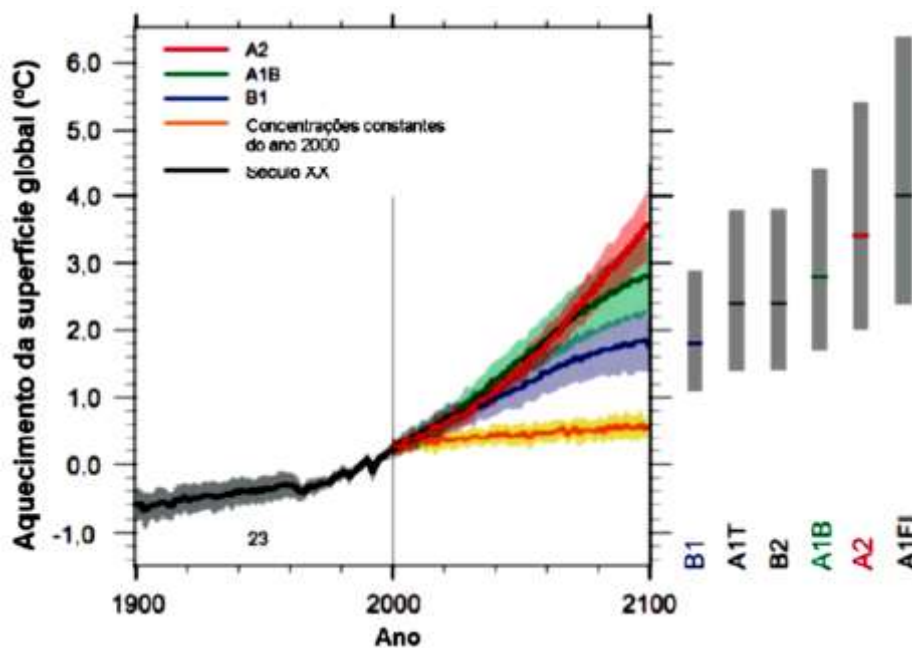


Fonte: IPCC (2007).

O IPCC-AR4 as previsões de aquecimento global médio do ar da superfície até 2100 está entre 1,8°C e 4°C, para cenários B1, nessa faixa otimista a variação provável é de 1,1°C a 2,9°C; e para o cenário extremo A1FI, faixa pessimista com variante entre 2,4°C e 6,4°C. As projeções de cenários futuros no AR4 utilizam as médias multimodelos e intervalos avaliados para o aquecimento superficial (Figura 5), as quais se “baseia em um número maior de modelos do clima, de crescente complexidade e realismo, bem como em novas informações acerca da natureza dos processos de realimentação do ciclo do carbono e das restrições sobre a resposta do clima a partir de observações” (IPCC, 2007, p.18). Nobre; Reid; Veiga (2012, p. 26) argumenta que

“Esses modelos seguem leis da física e representam os principais processos, não com perfeição absoluta, mas isso seria impossível de qualquer maneira. Assim, tais modelos computacionais são as melhores ferramentas disponíveis para projetar as mudanças climáticas no futuro. No entanto, realmente não existe uma maneira absoluta de garantir que a projeção futura será correta. A maior incerteza, na verdade, não é a imperfeição dos modelos. A maior incerteza das projeções do IPCC é o fato de não sabermos a trajetória futura das emissões dos gases de efeito estufa. (Grifo nosso).”

Figura 5 – Multimodelos e Intervalos Avaliados para o Aquecimento Superficial



Fonte: IPCC (2007, p.20).

Esses cenários alterariam bruscamente os ambientes planetários com consequências drásticas para os sistemas econômicos (agropecuária, indústrias, transportes, serviços), bem como sociais com riscos a saúde com a proliferação de pragas, epidemias (Malária), além de ameaçar o abastecimento de alimentos e água para as cidades. Contudo, não se pode negar as diversas evidências de mudanças de clima observadas atualmente, sobretudo nos extremos climáticos.

Evidências do aquecimento global são constatadas no aumento das temperaturas médias globais do ar, onde as temperaturas no ártico aumentaram em quase o dobro da média nos últimos 100 anos ocasionando um derretimento generalizado da neve e do gelo nessa região – medições realizadas por balão e satélite na baixa troposfera revelaram-se similares as do registro de temperatura da superfície; elevação do nível médio do mar pelo input desse derretimento como também pelo aquecimento dos oceanos o qual faz com que a água do mar se expanda, o nível médio dos mares subiu a uma taxa média de 1,8mm por ano no período de 1961 a 2003. Eventos climáticos extremos também são percebidos como secas mais intensas e prolongadas, precipitação extrema na maior parte das áreas terrestres, ondas de calor e maior intensidade dos ciclones tropicais (IPCC, 2007).

Muitos estudiosos, representados aqui por como Baptista (2009); Molion (2001, 2008a, 2008b), e Maruyama (2009), questionam as conclusões do IPCC e se colocam contrários à hipótese de aquecimento global defendendo que a Terra caminha para um resfriamento planetário. O aquecimento global por dióxido de carbono de origem antropogênica é tratado de maneira sensacionalista e sem a necessária fundamentação científica. Há dúvidas se a causa maior e real desse fenômeno seja o acréscimo de gás carbônico, uma vez que parece não ter alcançado patamares realmente alarmantes. Os modelos simplificados de simulação do clima global que avaliam apenas a crescente presença desse gás na

atmosfera constitui um equívoco considerável, isso porque não analisa, por exemplo, as atividades cíclicas do sol e o ciclo de Milankovitch como fatores determinantes das mudanças climáticas em escala global.

Molion (2001, 2008a) ainda argumenta que outros fatores internos ao sistema Terra-atmosfera afetam o clima como as variações do albedo planetário, o qual controla o fluxo de ondas curtas que entram no referido sistema. Dessa forma, o acréscimo de albedo planetário, por meio da variação de nuvens, concentração de aerossóis vulcânicos na estratosfera e das características da cobertura superficial, faz diminuir a entrada de radiação solar e, conseqüentemente, a um esfriamento planetário. A questão do CO₂ como vilão surge de pesquisas realizadas na calota glacial Antártica e das geleiras da Groelândia, onde foram encontradas estreitas conexões entre o metano e a quantidade de gás carbônico como índices de mudanças de temperatura. Os estudos apontaram que nos últimos 400 mil anos as temperaturas médias da Terra eram mais elevadas coincidindo com os altos teores de CO₂ encontrados no gelo, confirmando a teoria de Arrhenius que o efeito estufa era intensificado pelo CO₂. Outra teoria, entre tantas, é o “Paradoxo do Sol escuro” onde Carl Sagan em suas análises confirma que durante a Idade Arqueana, quando a luminosidade solar era inferior cerca de 70% da atual, pensava-se que a Terra estaria coberta de gelo, contudo pesquisas geológicas revelaram que não há evidências de congelamento do planeta nessa época. Dessa forma, Sagan concluiu que isso só foi possível devido aos altos teores de CO₂ (MARUYAMA, 2009). Entretanto, não se sabe ao certo se os elevados teores de CO₂ aumentaram a temperatura da atmosfera terrestre ou o contrário.

Maruyama (2009) questiona a teoria do CO₂ como o causador do aquecimento global e explica que quando ocorre um aumento da temperatura da atmosfera há também um aquecimento das águas dos oceanos fazendo com que grandes quantidades de CO₂, antes dissolvidos nos oceanos, escapem para a atmosfera terrestre. Logo, pode-se concluir que CO₂ é consequência e não causa do aquecimento. Afirma também que a quantidade de gás carbônico produzida pelas ações antrópicas é insignificante, não podendo ser o responsável para tal fenômeno. Molion (2008a, p. 7) coaduna ao garantir que se existir influência humana no clima ela é ínfima, sendo impossível de ser detectado em virtude da grande variabilidade natural. “Considerando essa variabilidade, é muito provável que ocorra um resfriamento global nos próximos 20 anos ao invés de um aquecimento”.

Uma das críticas que esta corrente faz é com relação à ineficiência de previsão de mudanças climáticas. As previsões geralmente são realizadas pelos métodos estatísticos e pela simulação de Modelos de Clima Global (MCG), que podem ser induzidos por diversas variáveis que o compõem. Os métodos estatísticos identificam os possíveis ciclos ou periodicidades nas séries temporais longas de dados analisados e os projetam para cenários futuros. Contudo, baseia-se na estacionaridade das séries. Por conseguinte, não considera a variabilidade natural do clima, resultante de interações dinâmicas e complexas entre os processos físicos e de feedback que o produzem.

Com relação aos MCGs são “programas de computador que empregam equações ou expressões matemáticas para representar os processos físicos diretos e os de realimentação e/ou interação (“feedback”)” (MOLION, 2008a, p. 16) entre os múltiplos elementos do sistema terra-oceano-atmosfera. Baseados em equações da dinâmica e da termodinâmica condicionados pela variável tempo, as representações também são limitadas por não simular os processos físicos diretos e de retroalimentação adequadamente. Assim, para a realização dos prognósticos climáticos deve-se utilizar a combinação de técnicas, considerando os conhecimentos dos fenômenos do sistema climático de baixa frequência (multidecadal) associado às análises regionais ordenadas por meio dos MCGs ou métodos estatísticos, sendo atualizados à medida que novos dados globais se tornem disponíveis.

Outra questão a ser analisada é a expansão urbana com seus efeitos microclimáticos que tem influenciado às séries temporais dos elementos climáticos, uma vez que as estações meteorológicas, em sua maioria, estão localizadas em centros urbanos ou próximo deles. Dessa maneira, os registros tendem a ter, devido à soma do calor das atividades antrópicas, temperaturas mais altas. De acordo com Molion (1995; 2001) e Teodoro; Amorim (2008) existe questionamentos sobre o aquecimento global, tanto porque há um conjunto de fatores que influenciam as séries históricas e criam obstáculos para comparações e conclusões, como: a heterogeneidade espacial e temporal, as mudanças de instrumentos e transferências dos locais de abrigos meteorológicos. Para Casagrande; Silva Junior; Mendonça (2011) as principais controvérsias e incertezas da atualidade sobre o aquecimento global são de acordo com a participação antropogênica no aquecimento global; a possibilidade (ou não) de minimizar esse fenômeno e como pode ser realizado; a temporalidade das consequências do aquecimento global sobre a sociedade e o meio ambiente; e a severidade desses efeitos.

Com relação a esses questionamentos, como já visto, para o IPCC a causa principal do aquecimento global é a emissão e concentração de gases do efeito estufa na atmosfera resultante da queima de combustíveis fósseis. Já de acordo com os céticos, entre tantos outros como Suguio e Suzuki (2010) e Leroux (2013), afirmam que o aumento das temperaturas médias globais não pode ser imposto à ação antrópica, uma vez que já aconteceram vários períodos de aquecimento e resfriamento na Terra antes da Era Industrial, sem mencionar as incertezas dos agentes que os provocam.

Para o IPCC as evidências do aquecimento já são visíveis como as grandes secas, nevascas e tempestades, bem como ciclones mais intensos e frequentes, degelo das calotas e aumento do nível do nível dos mares. Porém, para os céticos as previsões e suas repercussões afirmam que essas alterações nos sistemas faz parte das transformações naturais do Sistema-Terra.

Análises dos registros geológicos dos últimos 2 milhões de anos revelam que os períodos glaciais e interglaciais reproduziram-se em ciclos de aproximadamente 100 mil anos com intercalações

de curtos intervalos interglaciais de 10 mil anos. Assim, para esta corrente, presume-se que há uma tendência ao resfriamento global, já que a última era glacial concluiu há cerca de 10 mil anos.

De acordo com Mendonça e Danni-Oliveira (2007, p.186) as incertezas com relação às simulações climáticas e ambientais para cenários futuros procedem da “impossibilidade dos modelos contemporâneos preverem a atuação de todos os mecanismos de auto-regulação do globo, que podem tanto minimizar quanto intensificar os efeitos do aquecimento global”. Assim, o aquecimento global por ações antropogênicas requer mais pesquisas e debates a cerca da temática.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Como visto, as análises sobre as mudanças climáticas globais são complexas e contraditórias, principalmente, sobre a possível influência antrópica nas emissões de gases intensificadores do efeito estufa e o gás carbônico como vilão do aquecimento global. Esse debate é tratado com veemência entre a corrente que defende o aquecimento e os céticos, os quais acreditam que a Terra está prestes a entrar em um ciclo de resfriamento global e que as ações antrópicas são ínfimas no sistema climático planetário.

De fato, as análises e previsões do clima global perfaz um dos maiores entraves científicos da atualidade. Isso ocorre porque a complexidade das interações entre processos dinâmicos do sistema climático ainda não são plenamente conhecidos, além de não ser possível, até o presente momento, os modelos de clima global simular cenários futuros com certezas absolutas, uma vez que envolve variações em diferentes escalas espaciais e temporais, além dos efeitos de retroalimentação envolvidos, das condições cósmicas, da heterogeneidade de interações compreendidos, entre outros fatores.

Por outro lado, as evidências do aquecimento global são nítidas pela superfície terrestre. Assim, deve-se buscar compreender a natureza e a dimensão desse fenômeno e seus impactos para determinar políticas de combate, mitigação e adaptação aos efeitos do mesmo. Para tal determinação, é crucial um esforço e compromisso da sociedade global das presentes e futuras gerações, bem como planos de ações integradas e coordenadas de mitigação e adaptação ao aquecimento global com vista ao bem-estar social.

REFERÊNCIAS

AYOADE, J. O. *Introdução à climatologia para trópicos*. Rio de Janeiro, Bertrand Brasil, 2002.

BAPTISTA, G. M. M. *Aquecimento global: ciência ou religião?* Brasília: Hinterlândia, 2009.

CASAGRANDE, A.; SILVA JUNIOR, P.; MENDONÇA, F. Mudanças climáticas e aquecimento global: controvérsias, incertezas e a divulgação científica. *Revista Brasileira de Climatologia*,

Curitiba, PR, v. 8, p. 30-44, jan/jun. 2011.

LEROUX, M. *Aquecimento global: uma impostura científica*. Disponível em: <http://resistir.info/climatologia/impostura_cientifica.html>. Acesso em: 11 de jul. de 2013.

MARENGO, J. A. *Mudanças climáticas globais e seus efeitos sobre a biodiversidade: caracterização do clima atual e definição das alterações climáticas para o território brasileiro ao longo do século XXI*. Brasília: MMA, 2006.

_____. *Mudanças climáticas: detecção e cenários futuros para o Brasil até o final do século XXI*. In: CAVALCANTI, Iracema Fonseca de Albuquerque et al (org.). *Tempo e clima do Brasil*. São Paulo: Oficina de textos, 2009.

MARUYAMA, S. *Aquecimento global?* Tradução Kenitiro Suguio. São Paulo: Oficina de Textos, 2009.

MENDONÇA, F.; DANNI-OLIVEIRA, I. M. *Climatologia: noções básicas e climas do Brasil*. São Paulo: Oficina de textos, 2007.

MOLION, L. C. B. *Aquecimento global: fato ou ficção?* *Revista do Instituto Brasileiro de Edições Pedagógicas*. Área de conhecimento: Geografia. Ano 1 – nº 4 – Novembro de 2001.

_____. *Aquecimento global: uma visão crítica*. *Revista Brasileira de Climatologia*, Curitiba, PR, v. 3, p. 7-24, ago. 2008a.

_____. *Perspectivas climáticas para os próximos 20 anos*. *Revista Brasileira de Climatologia*, Curitiba, PR, v. 3, p. 117-128, ago. 2008b.

_____. *Um século e meio de aquecimento global*. *Revista Ciência Hoje*, Rio de Janeiro, v. 18, n. 107, p. 20-29, mar. 1995.

NOBRE, C. A.; REID, J.; VEIGA, A. P. S. *Fundamentos científicos das mudanças climáticas*. São José dos Campos, SP: Rede Clima/INPE, 2012.

IPCC. PAINEL INTERGOVERNAMENTAL SOBRE MUDANÇAS CLIMÁTICAS. *Mudança do Clima 2007: A Base das Ciências Físicas, Contribuição do Grupo de Trabalho I ao Quarto Relatório de Avaliação do Painel Intergovernamental sobre Mudança do Clima*, 2007.

PERNAMBUCO. *Plano estadual de mudanças climáticas*. Recife, 2011.

POPP, J. H. *Geologia geral*. 6.ed. Rio de Janeiro: LTC, 2010.

SANT'ANNA NETO, J. L. Da Climatologia Geográfica à Geografia do Clima: gênese, paradigmas e aplicações do clima como fenômeno geográfico. *Revista da ANPEGE*, v. 4, p. 61-88, 2008.

SUGUIO, K.; SUZUKI, U. *A evolução geológica da Terra e a fragilidade da vida*. São Paulo, Editora Blucher, 2010.

TEODORO, P. H. M.; AMORIM, M. C. C. T. Mudanças climáticas: algumas reflexões. *Revista Brasileira de Climatologia*, Curitiba, PR, v. 3, p. 25-35, ago. 2008.

ANÁLISE DO CONFORTO TÉRMICO EM UMA INSTITUIÇÃO DE ENSINO SUPERIOR EM CUIABÁ - MT

Fernanda Miguel FRANCO
Professora Doutora, Instituto Federal de Mato Grosso (IFMT)
fermifran@yahoo.com.br

Eronдина Azevedo de LIMA
Professora Doutora, Centro Universitário de Brasília (UNICEUB)
erondinaazevedo@gmail.com

Eduarda da Costa Oliveira
Graduanda do Curso de Engenharia Ambiental – (UNIC)
edua_costa@hotmail.com

Arthur Guilherme S. CHAVES
Professor Mestre, Instituto Federal de Mato Grosso (IFMT)
arthur.chaves@cas.ifmt.edu.br

RESUMO

A urbanização tem provocado danos à condição ambiental, bem como consideráveis prejuízos econômicos, sociais e de qualidade de vida às comunidades urbanas. Em se tratando da qualidade climatológica, nota-se aumento da temperatura do ar em relação às áreas rurais adjacentes, sendo este aumento apontado como efeito das alterações climáticas produzidas pelo ambiente construído, (SHAMS, et al; 2009). Cuiabá, Mato Grosso, é uma cidade de clima tropical continental, com temperaturas elevadas, cujo intenso crescimento populacional observado nas últimas décadas vem diminuindo drasticamente sua cobertura vegetal. Nesse contexto, o objetivo central deste estudo foi verificar as diferentes sensações térmicas sentidas pela população universitária de uma instituição de ensino superior localizada em Cuiabá – MT. A metodologia adotada foi a medição dos índices de calor com o auxílio do termômetro de globo, o qual registrou as temperaturas de bulbo seco, bulbo úmido e radiante. A coleta de dados ocorreu no dia 13 de setembro de 2015 época do ano considerada quente e seca, no horário das 06h às 18h. Também foi utilizado um questionário estruturado, para que pudessem ser analisadas opiniões quanto ao conforto térmico dos frequentadores do local. Os resultados obtidos foram: 46% dos entrevistados afirmaram estar com calor, 26% estavam com muito calor e apenas 12% estavam confortáveis. Mais de 78% dos estudantes entrevistados não acham o clima de Cuiabá aceitável. Para mais de 48% estudantes, a sensação térmica em Cuiabá está pouco confortável. Em cidades de clima tropical onde na maior parte do tempo imperam as altas temperaturas é necessário um cuidado extra com os ambientes externos, pois as pessoas evitam estar ao ar livre devido ao elevado nível de desconforto. Estratégias como sombreamento com vegetação espelhos d'água pode ser a solução para amenizar o

desconforto causado pelas altas temperaturas.

Palavras-chave: Conforto Ambiental, Cuiabá, Clima Urbano.

ABSTRACT

Urbanization has caused environmental damage condition as well as considerable economic, social and quality of life in urban communities losses. In terms of quality climatological, note increase in air temperature than the surrounding rural areas, and this increase was appointed as an effect of climate change produced by the built environment, (SHAMS, et al, 2009). Cuiabá, Mato Grosso, is a city tropical continental climate with high temperatures where intensive population growth over the past decades has drastically decreasing vegetation cover. In this context, the main objective of this study was to investigate different thermal sensations felt by the university population from an institution of higher education located in Cuiabá - MT. The methodology adopted was to measure the rates of heat with the help of the globe thermometer, which recorded the temperature of dry bulb, wet bulb and radiant. Data collection occurred on September 13, 2015 time of year considered hot and dry in time from 06a.m. to 18p.m. A structured questionnaire was also used so that opinions could be analyzed for thermal comfort of the visitors of the site. The results were: 46% of respondents said they were hot, 26% were too hot and only 12% were comfortable. Over 78% of students surveyed do not think the climate of Cuiabá acceptable. For more than 48% students, the thermal sensation in Cuiabá is uncomfortable. In cities with a tropical climate where most of the time prevail extra care with outdoor high temperatures is necessary because people avoid being outdoors due to the high level of discomfort. Strategies such as shading with mirrors vegetation water may be the solution to mitigate the discomfort caused by high temperatures.

Keywords: Environmental Comfort, Cuiabá, Urban Climate

INTRODUÇÃO

A urbanização acelerada nos grandes centros tem incitado sérios danos à condição ambiental, bem como consideráveis prejuízos econômicos, sociais e de qualidade de vida às comunidades urbanas. Em se tratando da qualidade climatológica, nota-se significativo aumento da temperatura dos centros urbanos em relação às áreas rurais adjacentes, sendo este aumento apontado como efeito denunciador das alterações climáticas produzidas pelo ambiente construído, onde os grandes responsáveis por essas alterações são as diferenças existentes entre as características térmicas dos materiais de construção e da vegetação (SHAMS, et al; 2009).

Para Gomes e Amorim (2003), o conceito de conforto térmico implica necessariamente na definição de índices em que o ser humano se sinta confortável com relação às condições térmicas a

que seu corpo fica exposto.

As principais variáveis climáticas que podem ajudar a definir o conforto térmico são temperatura, umidade, velocidade do ar e radiação solar incidente. Que tem estreitas relações com regime de chuvas, vegetação, permeabilidade do solo, águas superficiais e subterrâneas, topografia, entre outras características locais que podem ser alteradas pela presença humana (FROTA e SCHIFFER, 2003).

Em seu trabalho, Gomes e Amorim (2003), destacam que a vegetação é um importante componente regulador da temperatura urbana, pois absorve com muito mais facilidade a radiação solar que é utilizada nos seus processos biológicos: fotossíntese e transpiração. Assim como as áreas mais arborizadas das cidades, àquelas localizadas próximo aos grandes corpos d'água como os reservatórios tendem a apresentar temperaturas mais amenas.

De acordo com Lombardo (1985), a maior quantidade de vegetação implica na mudança do balanço de energia, devido à necessidade de as plantas absorverem o calor em função de seus processos vitais. A importância de se estudar o conforto térmico nas praças públicas reside no fato de que estas como locais públicos de lazer mais próximos da população, devem proporcionar condições de bem-estar para quem as frequentam. Estas condições se expressam, sobretudo através da presença de vegetação que é um condicionante fundamental no estudo da temperatura urbana. (GOMES e AMORIM, 2003)

Segundo estudos de Vilanova e Maitelli (2009), Cuiabá, Mato Grosso, é uma cidade de clima tropical continental, com temperaturas elevadas, cujo intenso crescimento populacional observado nas últimas décadas vem diminuindo drasticamente sua cobertura vegetal. Os espaços abertos tanto os de uso público como os privados são em sua maior parte pátios abertos sem sombra, criando assim ambientes insustentáveis do ponto de vista ambiental, pois devido às elevadas temperaturas encontradas em Cuiabá, as pessoas estão sempre em busca de uma sombra, seja ela embaixo da copa das árvores, marquises ou algum tipo de cobertura.

Nesse contexto, o objetivo central deste estudo é verificar as diferentes sensações térmicas sentidas pela população universitária de uma instituição de ensino superior, mais precisamente na área de convivência (Pátio), localizada na região central do município de Cuiabá – MT.

MATERIAIS E MÉTODOS

Área de estudo

O Município de Cuiabá localiza-se na porção Centro-Sul do Estado de Mato Grosso, no limite ocidental dos domínios do Cerrado e próximo à borda leste do Pantanal Mato-grossense

(ROSS & SANTOS, 1982).

O clima dominante é do tipo tropical semi-úmido (classificação AW de Köppen), sendo a principal característica desse regime térmico a presença constante de temperaturas elevadas, registrando média anual em torno de 25° a 32 °C e mínimas de 25 °C, com duas estações bem definidas: uma seca (outono-inverno) e uma chuvosa (primavera-verão). O índice pluviométrico anual varia de 1250 a 1500 mm (MAITELLI, 1994).

A área de estudo deste trabalho é uma Universidade localizada na rua Barão de Melgaço no Bairro do Porto no município de Cuiabá, situada pelas coordenadas geográficas de 15° 37'05.16'' S e 56°07'03.62'' O (Figura 01).



Figura 01 – Localização da Área de Estudo.
Fonte: Google Earth: Acesso em fevereiro de 2016

Equipamentos utilizados na coleta de dados

A aferição dos valores de temperatura e umidade relativa do ar foi realizada através da utilização do Termômetro de globo de leitura digital modelo TGD-100, da marca INSTRUTHERM, colocados a altura de 1,10m do nível do solo sobre bancos considerando-se as especificações da norma ISO-7726 (1998).

O Termômetro caracteriza-se pela presença de uma esfera de cobre com diâmetro de 6" (152,4mm), possuindo uma haste no centro desta esfera, que afere os valores referentes a temperatura de globo. O bulbo úmido é composto por uma haste na qual está fixado um copo contendo 100ml de água destilada, a haste é revestida por um cordão de pano que a mantém

umedecida durante todo o período de coleta de dados. Por fim, o bulbo seco possui uma haste que realizará a aferição da temperatura ambiente. Todas as hastes tem diâmetro de 4mm x 150mm de comprimento e são construídas em Pt-100 classe A, o aparelho possui temperatura de operação de 0 a 100 °C. Através deste equipamento foram obtidos dados de temperatura de bulbo seco (TBS), temperatura de bulbo úmido (TBU) e temperatura de Globo(TR).

Além da aferição das variáveis por meio do termômetro de globo também foi realizado um questionário estruturado, á fim de se obter uma avaliação sobre a sensação térmica dos alunos da universidade.

Metodologia para a coleta de dados

A coleta de dados ocorreu na área de convivência da Universidade (Figura 02), foi aferida a temperatura do ar e umidade relativa em um ponto fixo, por meio do termômetro de globo que ficou posicionado a 1,10m do nível do solo, em um banco. Também foram realizados questionários junto aos usuários do local.

O estudo foi realizado dia 13 de Setembro de 2015 no período diurno o qual teve inicio ás 06h com o término ás 18h.



Figura 02 – Localização do pátio onde foi realizada a pesquisa.

Fonte: Google Earth: Acesso em fevereiro de 2016

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Para avaliar o conforto e sensação térmica dentro do centro universitário, foi realizado um questionário com perguntas objetivas, onde 50 pessoas foram entrevistadas no dia 13 de Setembro de 2015. Para a análise estatística foi utilizado um gráfico de pizza. De acordo com Freitas (2011), o gráfico representa várias temáticas, e devem ser precisas quanto aos dados numéricos, que são concebidos por meio de pesquisas realizadas a campo, assim as fatias representam as variações das informações as quais se pretende analisar.



Figura 03 – Sensação térmica.

A primeira pergunta foi em relação à sensação térmica, o que cada pessoa estava sentindo naquele momento, foram oferecidas aos entrevistados 4 alternativas de resposta objetivas: Neste momento como você se sente? 1-com muito calor; 2- com calor; 3- com leve sensação de calor; 4- confortável, nem calor e nem frio. As respostas estão apresentadas na figura 03, que apresenta a seguinte informação: 26% das pessoas responderam estar com muito calor, decorrente de uma alta sensação térmica, 46% estavam com calor, 16% com leve sensação de calor e 12% das pessoas estavam confortável.

A figura 04, com relação ao nível de conforto, mostra que 10% das pessoas responderam estar confortável, 20% estavam pouco confortável, 44% desconfortável, 20% muito desconfortável e 10% das pessoas estavam extremamente desconfortável.

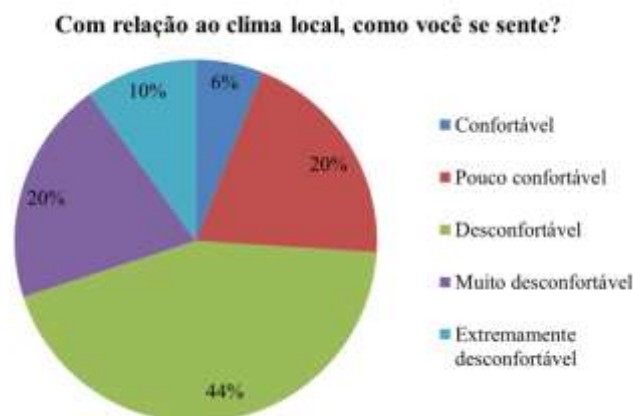


Figura 04 – Nível de conforto com relação ao clima.

A terceira pergunta foi em relação à preferência do clima na cidade (Figura 05). Como você preferiria que a cidade estivesse neste momento? 52% das pessoas acharam muito fresca, 42% mais fresca, e 6% um pouco mais fresca.

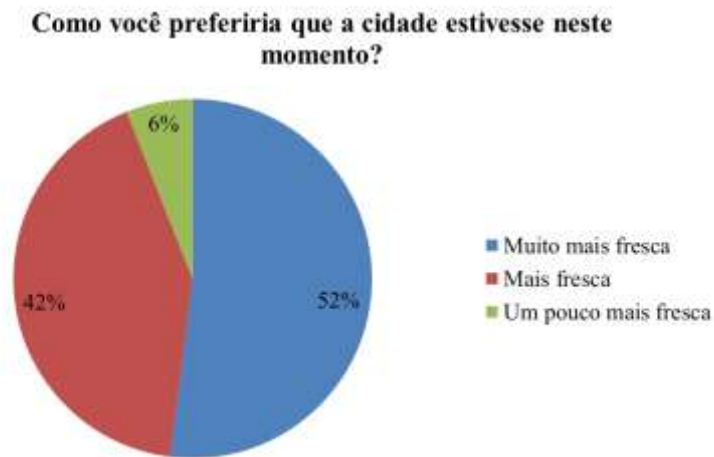


Figura 05 – Preferência dos estudantes em relação ao clima.

A figura 06 ilustra também a opinião das pessoas com relação ao clima da cidade, considerando apenas a sua referência pessoal. Foi verificado que 22% das pessoas responderam que acham que o clima de Cuiabá é aceitável e 78% disseram que não é aceitável.

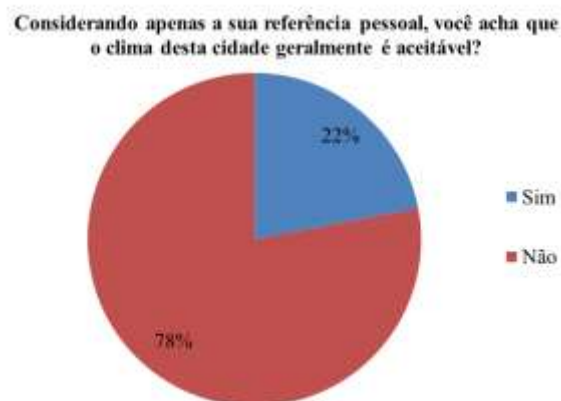


Figura 06 – Aceitabilidade do clima.

Com relação à situação da sensação térmica em Cuiabá, a figura 07 mostra que 6 % das pessoas responderam ser bastante suportável, 48% pouco suportável, 30% difícil de suportar, 6% muito difícil de suportar e 10% das pessoas acharam insuportável. Os universitários sentem-se incomodados com a alta temperatura e sensação de calor, sendo difícil de suportar no período de maior incidência de calor, onde o conforto térmico diminui.

Na sua opinião, a cidade está:

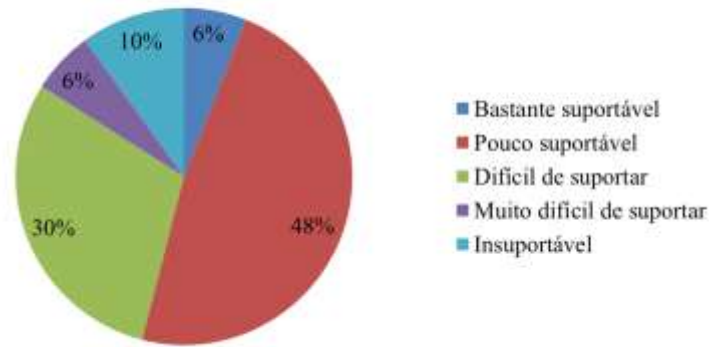


Figura 07 – Situação da sensação térmica em Cuiabá.

Segundo Ruas (1999), o conforto térmico num determinado ambiente pode ser definido como a sensação de bem-estar experimentada por uma pessoa, como resultado da combinação satisfatória, nesse ambiente, da temperatura radiante média (trm), umidade relativa (UR), temperatura do ambiente (ta) e velocidade relativa do ar (vr) com a atividade lá desenvolvida e com a vestimenta usada pelas pessoas. As sensações são subjetivas, isto é, dependem das pessoas, portanto um certo ambiente confortável termicamente para uma pessoa pode ser frio ou quente para outra. Assim, entende-se como condições ambientais de conforto aquelas que propiciam bem-estar ao maior número possível de pessoas.

Em relação aos trajés, a maioria dos entrevistados usavam: sandália/chinelo, calça jeans, camiseta manga curta, sapato/tênis.

Marque um X na peça de roupa que você estiver utilizando neste momento:

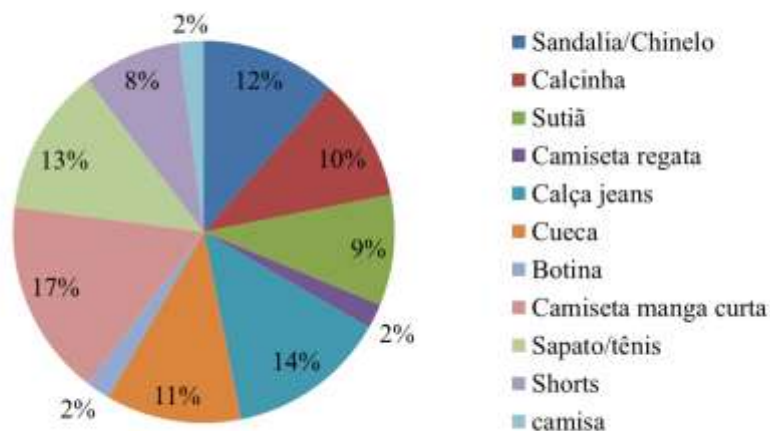


Figura 08 – Trajes utilizados pelos entrevistados.

De acordo com Ruas (1999), a vestimenta utilizada é um elemento que dificulta a remoção de calor do corpo, pois diminui a troca térmica por convecção porque é um obstáculo ao movimento do ar junto à pele. Diminui o processo de evaporação do suor num grau que varia conforme a permeabilidade da roupa ao vapor d'água. Quanto menor a permeabilidade da roupa, menor será a remoção de calor por evaporação. A interferência da vestimenta na troca térmica por radiação depende principalmente da emissividade e absorbância de radiação da roupa e do comprimento de onda da radiação.

As características ambientais de espaços abertos, que incluem aspectos físicos e microclimáticos, contribuem para torná-los mais ou menos atrativos à convivência humana. Esses espaços ganham significados de acordo com o contexto e as características locais, que juntos irão determinar seus usos, seja de passagem ou de permanência. Assim, um espaço projetado para circulação de pessoas (espaço de passagem) pode ser transformado em espaço de convivência (permanência). Da mesma forma, espaços projetados para a permanência humana podem se tornar ambientes sem vida e sem utilidade (GEHL, 2010).

De acordo com Nikolopoulou e Steemers (2003), uma aproximação quantitativa baseada apenas em parâmetros físicos, utilizados em modelos preditivos, não é suficiente para descrever as condições de conforto em espaços abertos. Há necessidade do entendimento da influência das oportunidades adaptativas (físicas, fisiológicas e psicológicas) na sensação de conforto térmico dos usuários. Entre elas, a adaptação psicológica é de extrema importância, pois os fatores comportamentais e psicológicos afetam a satisfação dos usuários.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

As condições do clima urbano influenciam a sensação térmica dos pedestres que circulam em ambientes abertos.

Tendo em vista a proposta de análise deste estudo, pode-se concluir que, os usuários do pátio da universidade quando perguntados como se sentiam em relação à temperatura, sentiam se desconfortáveis pois 54% das pessoas responderam estar com calor, 32% estavam com muito calor e apenas 13% estavam confortáveis. Quando perguntados sobre o que achavam do clima da cidade, 10% das pessoas responderam que o clima estava extremamente desconfortável, enquanto apenas 6% acham o clima confortável. Mais de 78% dos estudantes entrevistados não acham o clima de Cuiabá aceitável.

Os resultados confirmam a hipótese de que a região onde a pesquisa foi desenvolvida impõe condições bioclimáticas desfavoráveis sob condições a céu aberto, indicando a necessidade do uso

de estratégias bioclimáticas que ajudem a aprimorar ou reduzir os efeitos ocasionados pelo clima local. Nesse sentido, o sombreamento, artificial ou arbóreo, pode ajudar a melhorar a sensação térmica dos usuários desse espaço.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

FROTA, A. B.; SCHIFFER, S. R. *Manual de Conforto Térmico: Arquitetura, Urbanismo*. 7. ed. – São Paulo: Studio Nobel: 2003.

GEHL, J. *Cities for People*. Washington: Island Press, 2010. 269 p.

GOMES, M. A. S.; AMORIM, M. C. C. T. *Arborização e Conforto Térmico no Espaço Urbano: Um Estudo de Caso nas Praças Públicas de Presidente Prudente (SP)*. Caminhos de Geografia Revista on line. Disponível em: <<http://www.seer.ufu.br/index.php/caminhosdegeografia/article/view/15319/8618>> Acesso em 15 de Novembro 2015.

_____. ISO 7726. *Thermal Environments—Instruments and Methods for measuring physical Quantities*. International Organization for Standardization, 1996.

NIKOLOPOULOU, M.; STEEMERS, K. *Thermal Comfort and Psychological Adaptation as a Guide For Designing Urban Spaces*. Energy and Buildings, v. 35, n. 1, p. 95-101, jan. 2003.

SHAMS, J. C. A.; et al. *Emprego da arborização na melhoria do conforto térmico nos espaços livres públicos*. REVSBAU - Soc. Bras. de Arborização Urbana, Piracicaba – SP, v.4, n.4, p.1-16, 2009.

VILANOVA, S. R. F.; MAITELLI, G. T. *A importância da conservação de áreas verdes remanescentes no centro político administrativo de Cuiabá-MT*. UNICiências, vol 13. 2009.

RUAS, A. C. *Conforto Térmico nos Ambientes de Trabalho – 1999*. Disponível em: <<http://www.fundacentro.gov.br/ARQUIVOS/PUBLICACAO/1/Conforto%20T%20E9rmico%20nos%20Ambientes%20de%20Trabalho.pdf>>. Acesso em: 28 Setembro 2015.

OLIVEIRA, A. S. *Análise da Variação de Temperatura e umidade em função das características de ocupação do solo em Cuiabá-MT – 2006*. Disponível em:<http://ferramentas.unipinhal.edu.br/ojs/engenhariaambiental/viewarticle.php?id=215>. Acesso em: 02 Novembro 2015.

DINÂMICA PLUVIOMÉTRICA DO PARQUE NACIONAL DE SETE CIDADES, NORDESTE DO ESTADO PIAUÍ

Francílio de Amorim dos SANTOS
Mestre em Geografia. Docente do Instituto Federal do Piauí
francilio.amorim@ifpi.edu.br

RESUMO

O clima do Nordeste do Brasil (NEB) apresenta-se sob influência de variados elementos. Dentre eles, destaca-se a Zona de Convergência Intertropical (ZCIT) cuja dinâmica determina a abundância ou deficiência de chuvas no setor Norte do NEB. Nesse contexto, insere-se o Parque Nacional (PARNA) de Sete Cidades, localizado no Nordeste do estado do Piauí, apresenta solos pouco desenvolvidos e baixa proteção da cobertura vegetal, o que resulta em fragilidade natural. Dessa forma, buscou-se analisar a dinâmica das precipitações pluviométricas no mencionado Parque, através dos dados das séries anuais (2000 a 2014) das estações pluviométricas da Agência Nacional das Águas (ANA) e Fundação Cearense de Meteorologia (FUNCEME). A Unidade de Conservação estudada alicerça-se sobre a Formação Cabeças, com predomínio de arenitos, cujo relevo é constituído por chapadas e uma sequência de superfícies estruturais pediplanas. Os solos, em sua maioria, apresentam fragilidade natural devido sua formação recente, a exemplos dos Solos Litólicos. A cobertura vegetal apresenta as seguintes fisionomias: cerrado com manchas de cerradão, campos abertos inundáveis, matas ciliares, caatinga e floresta decídua. A fauna constitui-se, principalmente, pelo veado-mateiro, iguana e mocó. Os postos apresentam oscilação de 757,9 a 1.292,7 mm, com média geral de 1.060,9 mm. Os Coeficientes de Variação das estações possuem variabilidade média, 13,7% a 23,4%. Os resultados confirmam a condição de semiaridez do PARNA estudado, pois apenas os anos de 2003, 2004, 2008, 2011 e 2014 apresentam precipitações médias anuais superiores a 800 mm, o ano de 2012 alcançou apenas 393,1 mm, enquanto 2009 destaca-se pela excepcional quantidade de chuvas, resultado da ocorrência mutua do fenômeno La Niña e da ZCIT. Sete Cidades apresenta maior concentração de chuvas nos meses de janeiro a abril, que aliado aos solos pouco desenvolvidos, citem-se os Solos Litólicos, e vegetação do tipo caatinga arbustiva acentua a suscetibilidade natural à degradação ambiental.

Palavras-chave: Unidade de Conservação. Variação das Chuvas. Geoprocessamento. Interpolação.

ABSTRACT

The climate of Northeast Brazil (NEB) presents itself under the influence of varied elements. Among them, there is the Intertropical Convergence Zone (ITCZ) whose dynamics determines the abundance or deficiency of rainfall in northern NEB sector. In this context, is part of the Parque

Nacional (PARNA) de Sete Cidades located in the state of Piauí in the Northeast, has poorly developed soils and low protection of vegetation, resulting in natural fragility. Thus, it sought to analyze the dynamics of rainfall in the mentioned Park, through the annual series data (2000-2014) of rainfall stations of the National Water Agency (ANA) and Ceará Foundation of Meteorology (FUNCEME). The protected area studied is founded on the Heads Training, predominantly sandstones, whose relief consists of plateaus and a string of pediplanas structural surfaces. The soils, mostly present natural weakness due to its recent formation, examples Soil Litólicos. The vegetation has the following faces: cerrado with forest patches, flooded open fields, riparian forests, savanna and deciduous forest. The fauna is up mainly by the red brocket, iguana and mocó. The posts have oscillation 757.9 to 1292.7 mm, with overall average of 1060.9 mm. The stations of the variation coefficients have average variability, 13.7% to 23.4%. The results confirm the semiaridez condition of the studied PARNA because only the years 2003, 2004, 2008, 2011 and 2014 show average annual rainfall exceeding 800 mm, the year 2012 reached only 393.1 mm, while in 2009 stands out the exceptional amount of rain, resulting from the mutual occurrence of the La Niña phenomenon and the ITCZ. Seven Cities has a higher concentration of rainfall in the months from January to April, which coupled with poorly developed soils, cite up the Litólicos soils, and vegetation of the savanna shrub type accentuates the natural susceptibility to environmental degradation.

Keywords: Conservation Unit. Variation of Rains. Geoprocessing. Interpolation.

INTRODUÇÃO

A dinâmica climática do Nordeste brasileiro sofre influência de diversos elementos, entretanto, destaca-se a Zona de Convergência Intertropical (ZCIT) que influencia a abundância ou deficiência de chuvas no setor Norte nordestino. Frise-e que as precipitações pluviométricas concentradas em curto período de tempo gera processos morfogenéticos e denudação do relevo.

A dinâmica das precipitações no presente estudo utilizou-se de dados das séries anuais (2000 a 2014) das estações pluviométricas da Agência Nacional das Águas (ANA) e Fundação Cearense de Meteorologia (FUNCEME). O Parque Nacional (PARNA) de Sete Cidades, situado no Nordeste do estado do Piauí, apresenta solos jovens e pouco desenvolvidos que aliados à baixa proteção da cobertura vegetal representam fragilidade natural. Nessa ótica buscou-se analisar a dinâmica das precipitações pluviométricas no PARNA de Sete Cidades.

MATERIAIS E MÉTODOS

Metodologia

Para realização da análise das precipitações pluviométricas das séries anuais das sete estações (Quadro 1), da Agência Nacional das Águas (ANA) e Fundação Cearense de Meteorologia (FUNCEME). Para correção das falhas nas séries históricas (2000 a 2014) foi empregado o Método de Ponderação Regional proposto em Tucci (1993).

| Nome do posto | Fonte | Município | Latitude | Longitude |
|---------------|---------|------------------|----------------|----------------|
| Granja | FUNCEME | Granja (CE) | -03°08'0.00"S | -40°50'0.00"W |
| Tianguá | FUNCEME | Tianguá (CE) | -03°44'0.00"S | -40°59'0.00"W |
| Viçosa | FUNCEME | Viçosa (CE) | -03°33'51.00"S | -41°05'39.00"W |
| Tinguis | ANA | Piracuruca (PI) | -03°43'24.00"S | -41°58'32.00"W |
| Manhoso | FUNCEME | Viçosa (CE) | -03°30'0.00"S | -41°10'0.00"W |
| Sítio Vambira | FUNCEME | Viçosa (CE) | -03°38'0.00"S | -41°09'0.00"W |
| Esperantina | ANA | Esperantina (PI) | -03°54'12.00"S | -42°13'46.00"W |

Quadro 01 - Estações pluviométricas utilizados para espacialização das chuvas do município de Piracuruca.

2.2 Localização e caracterização geoambiental da área em estudo

O Parque Nacional de Sete Cidades foi criado através do Decreto 50.744, de 08 de junho de 1961. O mesmo é administrado pelo Instituto Chico Mendes de Biodiversidade (ICMBio). A Portaria nº 126, de 14 de dezembro de 2010, criou seu Conselho Consultivo objetivando “[...] contribuir com ações voltadas à gestão participativa, implantação e implementação do Plano de Manejo desta Unidade, bem como ao cumprimento dos seus objetivos de criação”.

A referida UC situa-se entre os municípios de Piracuruca e Brasileira, possui uma área com 6.221 hectares, delimitado em um perímetro que compreende 36,2 km (BRASIL, 1979). O citado Parque localiza-se entre às Coordenadas Geográficas 04°05' e 04°15' de Latitude Sul e 41°30' e 41°45' de Longitude Oeste (Figura 01).

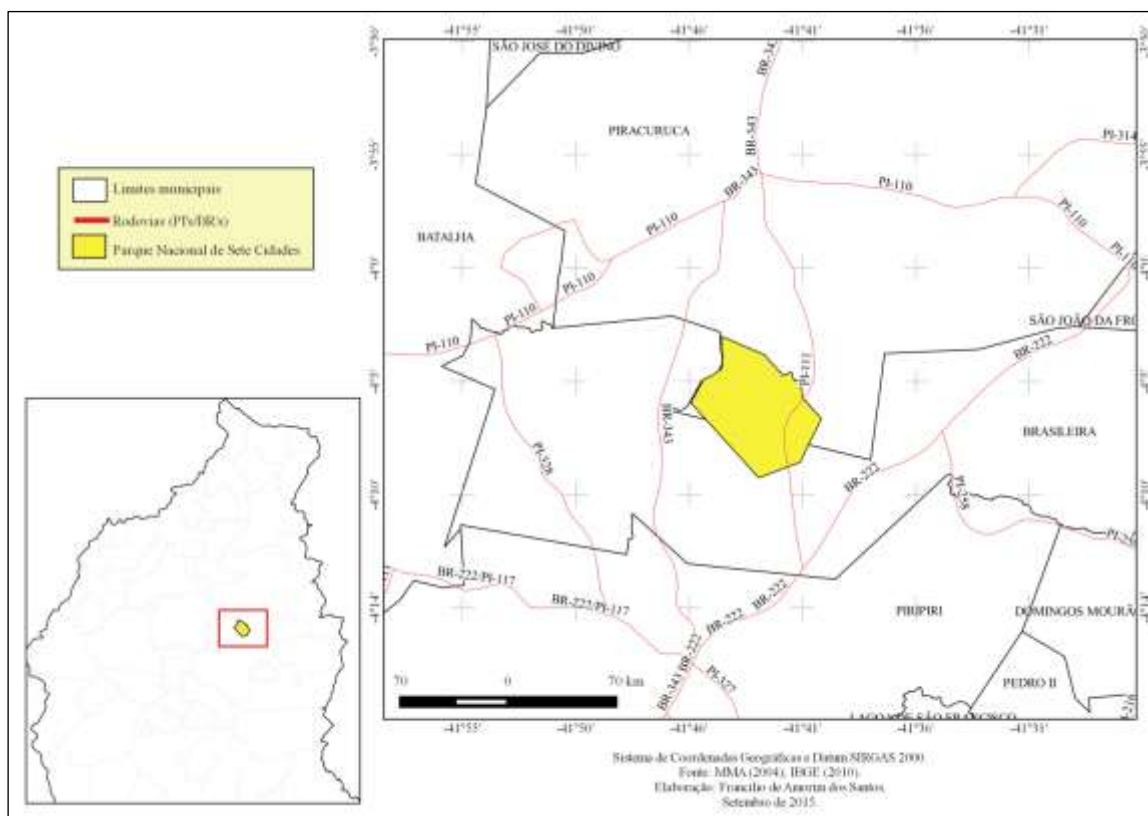


Figura 01 - Localização do Parque Nacional de Sete Cidades, Nordeste do estado Piauí.
 Fonte: MMA (2004); IBGE (2010).

A área em estudo está assentada sobre a Formação Cabeças, que data da Era Paleozóica e Período Devoniano Médio. A litologia apresenta predomínio de arenitos com aspecto maciço devido sua estratificação espessa (BRASIL, 1973).

O PARNA é constituído por chapadas com relevo remanescente e altitudes variadas (60 a 250 m), apresenta, ainda, uma sequência de superfícies estruturais pediplanas, com predomínio de superfícies de linhas suaves. As maiores altitudes são representadas por testemunhos e as superfícies mais baixas e/ou médias são cônicas e tabulares que correspondem às serras regionais da Descoberta, Cochicho e Sambaíba (BRASIL, 1979).

A UC em estudo possui três associações de solos, de acordo com Jacomine (1983): Latossolo Amarelo Álico e Distrófico a moderado, com textura média, ocorrendo em relevo plano; Podzólico Vermelho-Amarelo Concrecionário plúntico e não plúntico associado a Solos Litólicos, presente em relevo suave ondulado e forte ondulado; e Solos Litólicos associado a Podzólico Vermelho-Amarelo Concrecionário, além de afloramentos de rochas.

A área em estudo apresenta cobertura vegetal do tipo cerrado com manchas de cerradão, campos abertos inundáveis e matas ciliares, além de caatinga e floresta decídua. As principais espécies da fauna são representadas pelo veado-mateiro (*Mazama americana*), iguana (*Iguana iguana*), mocó (*Kerodon rupestris*) (BRASIL, 1979).

ASPECTOS CLIMÁTICOS DO NORDESTE DO BRASIL

Os condicionantes climáticos que influenciam os níveis de precipitação pluviométrica no Nordeste do Brasil (NEB) são dinâmicos, constituindo-se de 30% a 80% pelos sistemas frontais, responsáveis por produzir chuva no Sul e Leste do Nordeste do Brasil, e a Zona de Convergência Intertropical (ZCIT). Essa última corresponde a uma extensa região de confluência dos ventos alísios de Nordeste, que surgem de sistema de alta pressão ou anticiclone subtropical do Hemisfério Norte e dos ventos Alísios de Sudeste (MOLION e BERNARDO, 2000).

A maior parte do NEB está correspondente há uma região apontada como possuindo clima semiárido, o mesmo caracteriza-se por chuvas concentradas em curto período do tempo (janeiro a maio) e espacialmente, principalmente nas regiões litorâneas. O clima é diretamente influenciado pela ZCIT e pelos Oceanos Atlântico e Pacífico (RODRIGUES et al., 2012).

A ZCIT conforme aponta Ferreira e Mello (2005) constitui-se como o mais importante elemento que determina abundância ou deficiência de chuvas no setor Norte do Nordeste do Brasil. A referida zona, de acordo com Molion e Bernardo (2000), é responsável pela ocorrência de chuvas de fevereiro a maio, bem como anos de seca.

Os mecanismos de mesoescala são representados pelos ventos alísios, complexos convectivos e brisa marítima e terrestre. Destacam-se as Perturbações Ondulatórias nos Alísios (POA), originadas a partir do gradiente térmico resultado a partir do aquecimento e resfriamento oceânico e continental associados à convergência dos ventos de sul. As POA's propagam-se para oeste e ao intensificarem-se causam totais pluviométricos superiores a 100 mm por dia e rajadas de vento superiores a 50 km/h quando adentram ao continente (MOLION e BERNARDO, 2000).

Dois outros dois sistemas atmosféricos atuantes no Nordeste são os Vórtices Ciclônicos de Altos Níveis (VCAN) e as Linhas de Instabilidade (LI). Os VCAN's são um conjunto de nuvens que se formam em novembro e março no oceano Atlântico e penetram no Nordeste do Brasil, movendo-se de leste para oeste com maior frequência entre janeiro e fevereiro. As LI's são nuvens causadoras de chuvas, em geral do tipo *cumulus*, causando chuvas, principalmente, de fevereiro e março, devido sua proximidade com a ZCIT (FERREIRA e MELLO, 2005).

A intensidade e duração do período chuvoso no Nordeste é resultado da circulação atmosférica sobre a região tropical, produto das anomalias positivas e negativas da Temperatura da Superfície do Mar (TSM) nas bacias dos Oceanos Atlântico e Pacífico. A TSM é uma das principais responsáveis pela intensidade e posição da ZCIT (FERREIRA e MELLO, 2005).

Para Rodrigues et al. (2012) estudar os sistemas atmosféricos atuantes no NEB apresenta grande importância devido sua influência no Balanço Hídrico (BH) da região. Destaca-se que os

VCANs e a ZCIT estão relacionados com os grandes eventos de precipitação ocorridos no NEB. Nesse contexto, insere-se o Parque Nacional de Sete Cidades que se situa em região semiárida do NEB, o mesmo encontra-se sob influência da ZCIT. Essa diz respeito à convergência dos ventos alísios dos hemisférios norte e sul, e a massa Equatorial Continental (MEC), cuja predominância ocorre no período do verão (BARROS et al., 2011).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados das estações pluviométricas permitem afirmar que a precipitação média anual do PARNA em estudo apresenta significativa variação, oscilando de 757,9 mm no posto Sítio Vambira a 1.292,7 mm no Esperantina, cuja média pluviométrica geral é de 1.060,9 mm (Tabela 02). Dessa forma, é possível inferir que a precipitação dos postos pluviométricos apresenta variabilidade média, conforme observado nos Coeficientes de Variação (CV) da Tabela 02. O menor valor do CV foi 13,7% para o posto Esperantina e o maior valor foi 23,4% para o posto Sítio Vambira.

| Postos | Precipitação | |
|---------------|--------------|--------|
| | Média (mm) | CV (%) |
| Granja | 966,3 | 18,4 |
| Tianguá | 1.081,3 | 16,4 |
| Viçosa | 1.232,7 | 14,4 |
| Tinguis | 1.066,8 | 16,6 |
| Manhoso | 1.028,9 | 17,3 |
| Sítio Vambira | 757,9 | 23,4 |
| Esperantina | 1.292,7 | 13,7 |

Tabela 02 - Precipitação média e coeficiente de variação interanual das precipitações do Parque Nacional de Sete Cidades.

Através da Tabela 03 pode-se afirmar que janeiro a abril são os meses mais chuvosos em Sete Cidades, enquanto que os menos chuvosos são os meses de setembro a novembro. A concentração de chuvas em poucos meses do ano é característica de regiões semiáridas, que aliada a solos pouco desenvolvidos, a exemplo dos Neossolos Litólicos, e vegetação do tipo caatinga arbustiva aumenta a suscetibilidade natural à degradação ambiental na UC estudada.

Os dados da Tabela 03 permitem confirmar a semiaridez do Parque Nacional de Sete Cidades, posto que apenas os anos de 2003, 2004, 2008, 2011 e 2014 apresentem taxas pluviométricas superiores a 800 mm, típico de regiões semiáridas. Os demais anos apresentam significativas oscilações da quantidade de chuvas precipitadas, com destaque para o ano de 2012, cujo nível chegou há apenas 393,1 mm. Almeida et al. (2012) atesta que as áreas mais atingidas pelos efeitos das secas, anuais ou plurianuais, são aquelas sob influência da ZCIT, com precipitação pluviométrica entre 400 a 700 mm ou 800 mm anuais, bem como irregular temporal e espacial.

| Ano | Jan. | Fev. | Mar. | Abril | Maior | Jun. | Jul. | Ago. | Set. | Out. | Nov. | Dez. | Média |
|-----|------|------|------|-------|-------|------|------|------|------|------|------|------|-------|
|-----|------|------|------|-------|-------|------|------|------|------|------|------|------|-------|

| | | | | | | | | | | | | | |
|------|--------|--------|--------|--------|--------|-------|-------|-------|------|-------|-------|-------|--------|
| 2000 | 1651,1 | 1705,4 | 1541,6 | 2440,7 | 466,7 | 386,6 | 541,3 | 100,2 | 71,6 | 8,4 | 0,0 | 345,9 | 771,6 |
| 2001 | 998,2 | 1796,2 | 1769,3 | 2710,9 | 356,5 | 357,6 | 148,0 | 0,0 | 69,5 | 15,5 | 79,5 | 127,9 | 702,4 |
| 2002 | 2252,9 | 725,7 | 1828,4 | 2042,5 | 970,1 | 578,1 | 70,5 | 2,4 | 6,4 | 5,5 | 11,2 | 433,6 | 743,9 |
| 2003 | 1129,2 | 2236,9 | 3063,7 | 1655,3 | 925,7 | 674,1 | 18,7 | 56,2 | 16,0 | 131,6 | 158,5 | 418,7 | 873,7 |
| 2004 | 2468,5 | 2584,8 | 1453,3 | 1121,3 | 898,5 | 707,9 | 342,7 | 27,5 | 94,7 | 18,0 | 12,3 | 57,5 | 815,6 |
| 2005 | 701,5 | 933,9 | 2002,3 | 1354,8 | 917,5 | 207,5 | 125,3 | 11,2 | 0,0 | 12,5 | 18,3 | 459,4 | 562,0 |
| 2006 | 367,4 | 1434,7 | 2023,0 | 1767,4 | 1571,6 | 333,0 | 89,8 | 66,7 | 20,1 | 0,0 | 41,5 | 224,8 | 661,7 |
| 2007 | 323,3 | 2312,1 | 1756,4 | 1761,8 | 636,5 | 242,5 | 22,2 | 13,7 | 0,0 | 14,4 | 34,1 | 295,9 | 617,7 |
| 2008 | 1897,3 | 1698,4 | 2501,7 | 2640,7 | 1047,7 | 271,2 | 65,9 | 210,3 | 14,2 | 2,3 | 55,8 | 290,9 | 891,4 |
| 2009 | 1437,0 | 1983,0 | 2416,8 | 3184,1 | 2685,2 | 825,2 | 292,0 | 18,9 | 2,9 | 23,6 | 119,8 | 213,6 | 1100,2 |
| 2010 | 601,7 | 363,5 | 1207,8 | 1435,1 | 1006,6 | 465,0 | 71,7 | 1,9 | 4,0 | 508,8 | 240,7 | 986,0 | 574,4 |
| 2011 | 1676,9 | 1627,6 | 1701,8 | 2806,9 | 840,5 | 401,0 | 259,9 | 27,5 | 11,5 | 460,8 | 6,9 | 18,1 | 820,0 |
| 2012 | 745,6 | 1124,2 | 1421,8 | 784,0 | 257,2 | 182,4 | 24,9 | 0,1 | 0,1 | 22,3 | 8,2 | 146,7 | 393,1 |
| 2013 | 498,8 | 1010,2 | 1024,6 | 1382,0 | 1036,4 | 369,8 | 283,7 | 50,8 | 50,9 | 39,7 | 197,8 | 114,4 | 504,9 |
| 2014 | 839,1 | 1205,5 | 1177,5 | 1336,4 | 920,9 | 319,3 | 68,8 | 29,0 | 31,9 | 28,6 | 136,0 | 43,8 | 839,1 |

Tabela 03 - Precipitações médias anuais no Parque Nacional de Sete Cidades, período de 2000 a 2014.

Os níveis anormais de chuvas em 2009 no PARNA estudado e também no NEB (Tabela 03) deve-se à ocorrência do fenômeno La Niña e da ZCIT. O aumento da temperatura das águas do oceano Atlântico na região Nordeste subiu acima do normal, gerando aumento da evaporação e, conseqüentemente, excesso de mais chuvas. Galvêncio et al. (2010) complementa ao afirmar que a associação de um VCAN à ZCIT resultou em sistemas convectivos que ocasionaram alguns eventos de chuva de janeiro a abril no referido ano.

CONCLUSÕES

Os dados das sete estações pluviométricas da ANA e FUNCEME permitiram analisar a dinâmica das chuvas no Parque Nacional de Sete Cidades, no período de 2000 a 2014. Os dados das estações apontaram significativa variação, oscilando de 757,9 mm no posto Sítio Vambira a 1.292,7 mm no Esperantina, apresentando no geral média pluviométrica de 1.060,9 mm. Os Coeficientes de Variação das estações apresentaram variabilidade média, variando de 13,7% no posto Esperantina a 23,4% no posto Sítio Vambira.

A condição de semiaridez do Parque Nacional de Sete Cidades é confirmada pelos dados dos postos, pois apenas 2003, 2004, 2008, 2011 e 2014 apresentem precipitações médias anuais superiores a 800 mm. Enquanto que os demais anos possuíram significativas oscilações na quantidade de chuvas precipitadas, destacando-se o ano de 2012 que alcançou baixíssimos níveis pluviométricos com 393,1 mm. O ano de 2009 destaca-se pela excepcional quantidade de chuvas, resultado da ocorrência mutua do fenômeno La Niña e da ZCIT.

Os resultados indicam que janeiro a abril são os meses mais chuvosos no PARNA estudado, enquanto setembro a novembro são os menos chuvosos. Portanto, a referida UC apresenta

concentração de chuvas em poucos meses do ano, típico de regiões semiáridas. Tal fato aliado aos solos pouco desenvolvidos, citem-se os Neossolos Litólicos, e vegetação do tipo caatinga arbustiva acentua a suscetibilidade natural à degradação ambiental.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, D. C. de; TAVARES, D. S.; JESUS, E. S. de. Uma percepção do processo de desertificação no semiárido nordestino. In: *Anais Seminário Nacional de Geoecologia e Planejamento Territorial e IV Seminário do GEOPLAN*. Universidade Federal de Sergipe, 11 a 13 de Abril de 2012.

ANA - Agência Nacional de Águas. Hidro Web - Sistema de Informações Hidrológicas. *Séries históricas – ano de 2000 a 2014*. Disponível em <<http://hidroweb.ana.gov.br/>>. Acesso em 09 de julho de 2015.

BARROS, J. S.; FERREIRA, R. V.; PEDREIRA, A. J. Ministério de Minas e Energia. Serviço Geológico do Brasil. *Projeto Geoparques: Geoparque Sete Cidades - PI - Proposta*. 2011.

BRASIL. *Decreto nº 50.744, de 8 de junho de 1961*. Cria o Parque Nacional de Sete Cidades, integrante da Seção de Parques e Florestas Nacionais do Serviço Florestal, do Ministério da Agricultura.

BRASIL. Ministério da Agricultura. IBDF - Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal. Fundação Brasileira para a Conservação da Natureza. *Plano de Manejo do Parque Nacional de Sete Cidades*. Doc. Téc. n. 1. Brasília. 1979.

BRASIL. Ministério de Minas e Energias. Departamento Nacional de Produção Mineral. *Projeto RADAM - Levantamento dos Recursos Naturais, Vol. 02, Folha SB. 23 - Teresina; geologia, geomorfologia, solos, vegetação e uso potencial da terra*. Rio de Janeiro. 1973.

CABRAL, J. B. P.; LOPES, R. M.; BATISTA, D. F.; JESUS, D. B.; BARCELOS, A. A. Perspectivas de erosividade/intensidade pluviométrica na Bacia do Reservatório da UHE Barra dos Coqueiros-GO. *Revista Geonorte*, Edição Especial 4, v.10, n.1, p.424-428, 2014.

FERREIRA, A. G.; MELLO, N. G. S. Principais sistemas atmosféricos atuantes sobre a região Nordeste do Brasil e a influência dos Oceanos Pacífico e Atlântico no clima da região. In: *Revista Brasileira de Climatologia*, vol. 1, n. 1, p.15-28. Dezembro de 2005.

GALVÍNCIO, J. D.; DANTAS, L. G.; FERNANDES, J. G. Sistemas que favorecem ocorrência de

chuva em região semiárida do Nordeste do Brasil: estudo de caso em São José do Sabugí-PB. *Revista de Geografia*. Recife: UFPE – DCG/NAPA, v. 27, n. 1, jan/mar. 2010

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. *Malha municipal digital do Brasil*: situação em 2010. Rio de Janeiro: IBGE, 2012. Disponível em: <ftp://geoftp.ibge.gov.br/malhas_digitais/>. Acesso em 27 de agosto de 2015.

ICMBio - Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. *Portaria nº 126, de 14 de dezembro de 2010*. Cria o Conselho Consultivo do Parque Nacional de Sete Cidades - PI.

JACOMINE, P. K. T. *Mapa exploratório-reconhecimento de solos do estado do Piauí*. Convênio EMBRAPA/SNLCS-SUDENE-DRN. 1983.

MAIA, B. M. A.; COSTA, C. A. Análise das precipitações no intervalo de 1979 à 2009, da Sub-Bacia do rio Figueiredo e a susceptibilidade à inundação da área urbana de Iracema-CE. *Revista Geonorte*, Edição Especial 4, v.10, n.1, p.50-54, 2014.

MMA - Ministério do Meio Ambiente dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal. *Download de dados geográficos*. 2004. Disponível em: <http://mapas.mma.gov.br/i3geo/datadownload.htm>. Acesso em 27 de agosto de 2015.

MOLION, L. C. B.; BERNARDO, S. O. Dinâmica das Chuvas no Nordeste Brasileiro. In: *Anais XI Congresso Brasileiro de Meteorologia (CD-Rom)*, p.1334-1342. Rio de Janeiro, 2000.

RODRIGUES, I. B.; TEIXEIRA, A. L.; MOURA, F. M. de; SALES, M. C. L. Padrões atmosféricos associados a eventos extremos de precipitação: o caso do dia 27 de março de 2012, Fortaleza, CE, Brasil. *Revista Geonorte*, Edição Especial 2, v.1, n.5, p.1129-1140, 2012.

TUCCI, C. E. M. *Hidrologia: ciência e aplicação*. Porto Alegre: Eds. da UFRGS e da USP, 1993. (Coleção ABRH de Recursos Hídricos, v. 4). 952p.

DESMATAMENTO E MUDANÇAS CLIMATICAS

Francisca Mauricio da SILVA
Anne Sullivan University- ASU
franciscamauricio@bol.com.br

RESUMO

Este trabalho tem por objetivo informar sobre o risco que o nosso meio ambiente sofre a cada dia, mostrando o desmatamento frequente colocando assim em risco de extinção a nossa fauna e flora, sem falar nos altos índices de variação climática que ocorre com mais frequência. Provocando desertificação, desastres naturais, ameaçando várias espécies de extinção e deixando a agricultura vulnerável. É difícil acreditar que nossas ações afetam bilhões de vidas. São várias as consequências das mudanças climáticas e o desmatamento. O tema em questão tem sido atualmente enfatizado pela mídia ao longo dos anos. O planeta terra tem vivenciado e sofrido uma série de agressões realizadas pelos homens, agressões estas que estão diretamente ligadas às mudanças no nosso clima. O desmatamento é um fato que atinge todo ecossistema brasileiro atingindo os demais ecossistemas existentes e trás uma série de efeitos catastróficos que atinge até mesmo quem vive em regiões distantes sofre com as consequências deste problema. Esses fatores ocasionam impactos ambientais intensos, o tendo o poder de devastar sem escala, porém para não abranger muito e sair do foco, porque este trabalho tem por finalidade mostrar o desmatamento ocorrido na cidade de Altaneira; mais precisamente na escola de Ensino Fundamental II, que esta fazendo um trabalho de conscientização sobre o desmatamento e as mudanças climáticas e como tentar reverter estes problemas.

Palavras-chaves: Desmatamento, Mudanças Climáticas, Problema, Consequências.

ABSTRACT

This paper aims to inform about the risk that our environment suffers every day, showing the widespread deforestation thus putting endangered our fauna and flora, not to mention in the records indices of climate change that occurs more often. Causing desertification, natural disasters, threatening several species and leaving the vulnerable agriculture. It is hard to believe that our actions affect billions of lives. Several are the consequences of climate change and deforestation. The issue in question is currently being emphasized by the media over the years. The planet Earth has experienced and suffered a series of attacks carried out by men, these attacks that are directly linked to changes in our climate. Deforestation is a fact that reaches all Brazilian ecosystems reaching the other existing ecosystems and behind a series of catastrophic effects that reaches even those living in remote regions suffer from the consequences of this problem. These factors cause

severe environmental impacts, having the power to devastate nonstop, but not to cover too much and get out of focus, because this work aims to show the deforestation occurred in the city of Altaneira; more precisely in the school of Primary Education II, which is doing an awareness campaign on deforestation and climate change and how to try to reverse these problems.

Keywords: Deforestation, Climate Change, Problems, Consequences.

INTRODUÇÃO

Este projeto tem como objetivo informar sobre os riscos que o nosso meio ambiente sofre a cada dia, mostrando o desmatamento frequente colocado assim em risco de extinção a fauna e flora, sem falar nos altos índices de variação climática que ocorre com muita frequência, levar ao conhecimento de todos da escola de ensino fundamental II e outras entidades governamentais e não governamentais a importância, de se fazer um projeto voltado para a articulação da sociedade, onde se façam necessário à valorização do meio ambiente.

Para que se tenha conhecimento que mais da metade da população vivem em meio urbano. É isso vem aumentando os desafios ambientais, pois com todo esse aumento populacional só vem crescendo os problemas. E desafios sócio ambientais: como a pobreza, fome, entre outros. Que se comenta ao longo destes anos. Com o desmatamento sem limite vem extrapolando causando vários valores ecológicos, como a falta de chuva, ao crescimento global. O temperamento do clima desconfortável, seca é morte de animais.

A escola ensino fundamental II. Está colaborando com a plantação e organização de árvore aos arredores da escola. E também já se tem o início de um trabalho, onde a secretaria de meio ambiente esta, preocupado a desenvolver ações que aumente reflorestamento aos arredores do abastecimento de água que dá assistência ao local beneficiadas com essa água, ou seja, o reservatório já esta fiscalizando quase todo desmatamento. É preciso que se faça com que toda a sociedade se conscientize deste risco que todos estamos expostos e vivenciados atualmente, e preciso mudanças urgente em, um novo modelo de desenvolvimento da sociedade, pois já estamos no limite do consumo, comprometendo a capacidade de suportar, mais a garantia de uma vida saudável. É importante que se busquem formas e estratégias que possam estar melhorando a preservação ambiental, e que leve a um planejamento a ser considerado na prática de forma bem seria desde que seja a matéria de currículos em todas as disciplinas e possa se colocado, como uma ação fato em todo mês a escola como o processo educativo deve a partir da realidade do ser humano, a educação formal quanto na informal, ou seja, em todos os seguimentos da sociedade e em todos os níveis da educação, conforme propõe a constituição federal e a lei 9795/99. Que instituiu a política nacional de Educação.

É dever de todos cuidarem do meio ambiente e o papel do poder público é fundamental, tanto no incentivo e na divulgação das políticas públicas para o meio ambiente quanto no efetivo controle da utilização dos recursos naturais. É sua incumbência de fiscalizar e promover iniciativas de desenvolvimento voltado para o crescimento do ambiente.

METODOLOGIA

Com a necessidade de resgatar a consciência do homem e da sociedade no geral é importante que se trabalhe nas escolas o valor do meio em que vivemos de forma a despertar para uma nova questão os valores da natureza. E o quanto já se rendeu destes grandiosos recursos naturais a ter a sobrevivência não se tem mais com tanto fatura como se tenhamos antes e isso é preciso que se busque.

Com tantos desmandos da sociedade destruindo o que ainda resta da natureza, faz-se necessário ações com a finalidade de gerar conscientização de se proteger o que resta das nossas matas e recursos naturais. É preciso urgentemente barrar os avanços dos desmatamentos desenfreados e sem nenhum controle das autoridades.

Uma boa oportunidade de criar uma conscientização para a preservação, manejo adequado e geração de riqueza é a realização de importantes projetos e atividades nas escolas, que desperte o interesse do próprio educando e quanto se podem ajudar e ser ajudado, quando priorizamos a natureza, como a atividade voltada para resgatar o desejo e conhecimento do esgotamento das nossas matas e dos recursos naturais. Bom é lembrar que os educandos da escola de ensino fundamental II estejam despertando para outras escolas e entidades esses interesses pela o meio ambiente e articular também outras famílias ou entidades.

A realização deste projeto será em uma escola de ensino fundamental II e também por meio de grande mobilização da comunidade escolar em torno do tema desmatamento. Será realizada uma campanha de conscientização e divulgação para a importância de preservar o meio ambiente. Com um rol de palestras, debate, exposição de situações e criação de grupo de coordenação de ações a ser desenvolvidas.

Cuidar do meio ambiente é dever de todas as empresas, governos e cidadãos, tendo por obrigação de criar práticas simples com a redução do consumo de energia. A água já pode ser um bom começo conceber produtos e processar que sejam ambientalmente sustentáveis. O papel do poder público é fundamental no incentivo e na divulgação das políticas públicas voltada para melhoria do meio ambiente. Pela degradação dos recursos naturais e ambientais é necessário criar e ampliar mecanismo de gerenciamento e controle do ecossistema terrestre, em que a ação do homem se faz de maneira inadequada, poluindo a água, solo e ar. A tendência a o associativismo, que o

agrupamento de pessoa que geram as cidades. Ou seja, forma comunidade e vai crescendo e se tornando o desafio do meio entre o homem ia natureza. E a construção que prepara o ambiente elimina a fauna e a flora impermeabiliza o solo.

RESULTADOS DA DISCURSÃO

O desmatamento no Brasil é um dos grandes problemas ecológicos enfrentados pelo país na atualidade. Várias são suas causas, e elas têm peso distinto nas diversas regiões, sendo as mais importantes a conversão das terras para a agricultura ou para a pecuária, a exploração madeireira, a grilagem de terras, a urbanização e a criação de infraestruturas como pontes, estradas e barragens. O estado do Mato Grosso é o mais atingido pelo desmatamento, seguido pelo Pará e Rondônia.

Desde que o homem chegou ao atual território do Brasil, há milhares de anos, passou a produzir impacto ambiental em ciclos repetidos de desmatamento. Mudanças climáticas também devem ter provocado importantes rearranjos nas composições florestais de amplas regiões, mas o conhecimento do processo em épocas tão recuadas é muito incompleto. A partir da conquista portuguesa em 1500 os dados começam a ser mais abundantes, atestando que muitas florestas caíram especialmente no litoral, para retirada de madeiras e uso agropecuário da terra. De lá para cá o problema se agravou profundamente. Estima-se que o país tinha originalmente 90% de sua área coberta por formações florestais variadas, o restante constituído de campos, mas em 2000 a proporção total havia baixado para 62,3%. Regionalmente a situação é ainda mais preocupante. Alguns biomas tiveram reduções muito maiores, especialmente a Mata Atlântica, uma das florestas mais ricas em biodiversidade do mundo, da qual hoje resta menos de 13%, e em estado altamente fragmentário, o que acentua sua fragilidade. Segundo dados da FAO anunciados em março de 2010, nos últimos anos o Brasil vinha apresentando uma nítida tendência de redução na taxa anual de perdas, e reduziu a área líquida desmatada em 20 anos. No entanto, continua líder mundial, seguido pela Indonésia e a Austrália, e em 2013 o ritmo da devastação voltou a crescer.

Desde os anos 70 o desmatamento vem ganhando crescente evidência nas mídias e vem sido combatido por crescente número de personalidades insígnis, entre as quais se contam cientistas, artistas, filósofos, juristas e educadores de mérito amplamente reconhecido, desencadeando uma vasta polêmica pública que nos últimos anos se exacerbou de maneira intensa. O declínio no ritmo das perdas na última década tem sido saudado no país e no mundo como altamente positivo, em toda parte se multiplicam as pesquisas científicas e as iniciativas independentes para um desenvolvimento ecologicamente seguro, o governo tem investido muitos recursos no setor e tem grandes planos para o futuro, mas isso tem sido considerado muito pouco para assegurar uma mudança definitiva em direção à sustentabilidade, e o governo em sido duramente criticado por

desencadear retrocessos graves em vários níveis que anulam os ganhos.

Marco legal:

LEI Nº 12.651, DE 25 de maio de 2012.

Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nos 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nos 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória no 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências.

O Desmatamento em Altaneira

Nosso território de 73,5 Km² começou a ser desmatado a partir dos anos de 1870, quando chegaram os primeiros criadores de gado a arrancharam seus vaqueiros e moradores. Desmatavam para produção de pasto e para a lavoura de subsistência. Com o surgimento do povoado nas décadas de 20 e 30, acelerou ainda mais com construções de moradias, estradas, etc.. Porém, nos anos 80 e noventa com a intensa produção de tijolos de adobe, a produção da cal no Distrito São Romão, e o grande interesse de criar gado, com grandes áreas de pastagens e campos de milho, nossas matas foram reduzidas surpreendentemente. Somados a isso tivemos os impactos da queima de lenha para padarias, cerâmicas indústrias da região e para a produção de carvão utilizada nas residências.

Com o empobrecimento dos “campos de milho” e a conseqüente queda da produção, estes se transformaram em áreas de pastos.

Outra preocupação é com as matas ciliares de nossos açudes, riachos e lagoas. Verifica-se grande avanço da destruição das matas, causando assim, perda da capacidade de armazenamento e o assoreamento desses importantes reservatórios d’água, cruciais para a nossa população.

A comunidade escolar está diretamente atingida e inserida nessas problemáticas do desmatamento, pois os mesmos alunos vivem e residem dentro da área crítica e conhecem ou presenciam a dinâmica da falta de cuidados com o meio ambiente.

Desenvolver planos que se trabalhe toda a sociedade escolar, onde se possa está valorizando o meio ambiente e também resgatar as nossas culturas e reconhecer as transformações que vem acontecendo no nosso meio à urbanização acelerada sobre as áreas de preservação natural que vivem sem os devidos cuidados, e se fazer com que diversos seres vivos não entrem em contato com o Homem. Animais selvagens aparecem cada vez mais frequentes, em regiões urbanizadas, causando risco à população.

No entanto o que mais causam prejuízo e temores à população são os desmatamentos que

vem cada dia crescendo e de forma irregular isso não se tem mais o controle destes desmatando, perdeu-se o controle dos recursos naturais e se contar com os desabamentos desordenados e vem a cada dia crescendo é isso é preciso que se faça algo para controlar o desequilíbrio ambiental, já pode perceber a partir do crescimento das cidades e de ocupações ou invasões em lugares inadequados, ocasionando problemas muitas frequentes nos dias atuais muitas tragédias fatais, como os deslizamentos que vem acontecendo tudo porque o homem não respeita os limites da própria natureza. Com isso quem está sofrendo são aqueles que não têm culpa.

CONCLUSÃO

Considerando que o desmatamento é um dos mais graves problemas ambientais da atualidade provocando um desequilíbrio ambiental e climático podem pelo menos tentar solucionar este grave e grande problema, com o reflorestamento das matas e principalmente das plantas nativas de cada região considerando assim a não extinção das mesmas, tentar diminuir a expansão agrícola, conter as atividades mineradoras que devastam áreas inteiras, deixando-as inférteis sem perspectivas nenhuma, as queimadas que além de devastar a vegetação intoxica o solo e o ar provocando assim o aumento de gases poluentes e contribuindo para o aumento das temperaturas. Pois estes fatores entre outros agridem a natureza de uma forma arrebatada. Com a necessidade de resgatar a consciência do homem e da sociedade no geral é importante que se trabalhe nas escolas o valor do meio em que vivemos de forma a despertar para uma nova questão os valores da natureza o quanto já se rendeu destes grandiosos recursos naturais a ter a sobrevivência não se tem mais com tanto fatura como se tenhamos antes e isso é preciso que se busque.

São varias as consequências que impactam diretamente o meio ambiente com o desmatamento exorbitante, tendo em vista a intervenção do homem sobre o meio ambiente, contribuindo para o desequilíbrio do mesmo. No meio da explosão atual de informações sobre mudanças climáticas, a estratégia é busca atrativos que permitam que o homem enxergue os danos que estão causando o meio ambiente sem fala que o mesmo não pode ser regenera com facilidade, pois levou milhões e bilhões de ano para que o mesmo fosse formado para que com atitudes insanas o homem no augi de sua ignorância destrua algo tão precioso. É importante trabalhar as atividades que desperte o interesse do próprio educando e quanto se pode ajudar e ser ajudado, quando priorizamos a natureza, como a atividade voltada para resgatar os recursos naturais. Bom é lembrar que os educandos da escola de ensino fundamental II estejam despertando para outras escolas e entidades esses interesses pela o meio ambiente e articular também outras famílias ou entidades.

Espera-se com a execução desse projeto a diminuição dos impactos do desmatamento em nosso município, e uma comunidade escolar mais conscientizada da necessidade de proteção desses

recursos imprescindíveis para nós.

REFERÊNCIAS

MOUTINHO, Paulo, Desmatamento na Amazônia: desafios para reduzir as emissões bra
AB'SABER, Aziz Nacib. Os Domínios de Natureza no Brasil: potencialidades paisagísticas. 6ª
Ed. São Paulo: Ateliê Editorial, 2011.

ANDRADE, Manuel Correia de. A Terra e o Homem no Nordeste. São Paulo: Brasiliense,
1964.

ALBIERO, Daniel. Proposta de uma máquina para colheita mecanizada de babaçu (*Orbignya
phalerata* Mart.) para a agricultura familiar. *Acta Amazonica*, Manaus, vol. 37(3), p. 337-346,
2007.

ALTIERI, Miguel. Agroecologia: bases científicas para uma agricultura sustentável. 3ª Ed. São
Paulo, Rio de Janeiro: Expressão Popular, AS-PTA, 2012.

ARAÚJO FILHO, João Ambrósio de. Manejo Pastoril da Caatinga. Recife: Projeto Dom Helder
Camara, 2013.

PRIMAVESI, Ana. Agroecologia: ecosfera, tecnosfera e agricultura. São Paulo: Nobel, 1997.

MÁRQUEZ, L. Solo Tractor '90. Madrid : Laboreo, 1990.sileiras.

AARON, G. B; RAYMOND, E. G.; RICE, R. E. e FONSECA, G. A. "Effectiveness of Parks in
Protecting Tropical Biodiversity". *Science* 291, 2001, pp. 125-128.

ALENCAR, A.; NEPSTAD, N; MCGRATH, D; MOUTINHO, P; PACHECO, P; DIAZ, M. D. C.
V e FILHO, B. S. Desmatamento na Amazônia: indo além da emergência crônica. Manaus,
Instituto de Pesquisa Ambiental da Amazônia (Ipam), 2004, 89 p.

INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS (Inpe). Monitoramento da Floresta, São
José dos Campos 2004.

AMAZÔNICA BRASILEIRA POR SATÉLITE PROJETO PRODES ([www.dpi.inpe.br/
prodesdigital](http://www.dpi.inpe.br/prodesdigital)).

LAURANCE, W. F.; COCHRANE, M. A.; BERGEN, S.; FEARNSIDE, P. M.; DELAMÔNICA,
P.; BARBER, C.; D'ANGELO, S. e FERNANDES, T. "The Future of the Brazilian Amazon".

Science 291, 2001, pp. 438-439.

LAURANCE, W. L.; ALBERNAZ, A. K. M.; FEARNSIDE, P. M.; VASCONCELOS, H.; FERREIRA, L. V. "Deforestation in Amazonia". Science 304, 2004, pp. 1109-1111.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (MMA). Plano de ação para a prevenção e controle do desmatamento na Amazônia legal, Brasília, 2004.

NEPSTAD, D.; CARVALHO, G.; BARROS, A. C.; ALENCAR, A.; CAPOBIANCO, J. B.; BISHOP, J.; MOUTINHO, P.; LEFEBVRE, P. e SILVA, U. L. "Road Paving, Fire Regime Feedbacks, and the Future of Amazon Forests". Forest Ecology and Management 5524, 2001, pp. 1-13.

SÁ, R. M. L e FERREIRA, L. V. Áreas protegidas ou espaços ameaçados: o grau de implementação e vulnerabilidade das unidades de conservação federal brasileiras de uso indireto. Brasília, Série Técnica III, WWF Brasil, 2000.

COMPOSIÇÃO ARBÓREA E EDUCAÇÃO AMBIENTAL NO PARQUE RUBER VAN DER LINDEN- GARANHUNS, PERNAMBUCO

Leandro da Rocha VIEIRA
Graduado em Ciências Biológicas, especialista em Gestão Ambiental- UPE
leandrorochabiologia@hotmail.com

Rogério Ferreira de OLIVEIRA
Graduado em Ciências Biológicas, especialista em Gestão Ambiental- UPE
prof_rogerio_oliveira@hotmail.com.br

Alexandre Gomes TEIXEIRA VIEIRA
Laboratório de Zoologia - UPE, *Campus* Garanhuns
teixeira_historia@live.com

Marina de Sá Leitão Câmara de ARAÚJO
Professora do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas - UPE
marina.araujo@upe.br

RESUMO

Esta pesquisa teve o objetivo de fazer um levantamento do extrato arbóreo do Parque Ruber van der Linden, situado no município de Garanhuns-PE, fazendo uma análise da percepção ambiental dos frequentadores. As atividades de campo iniciaram-se a partir do registro fotográfico das árvores e buscando-se seus nomes populares, onde foi de grande importância a colaboração dos jardineiros do local. Em seguida, houve a consulta à literatura especializada para identificação. Posteriormente, foi realizada a aplicação de formulários aos frequentadores, que foram divididos em três grupos: cinco estudantes, cinco turistas e cinco moradores do entorno, possibilitando analisar a percepção ambiental dos mesmos. Sabe-se que ali ocorrem tipos vegetais da Mata Atlântica e da Caatinga, bem como espécies exóticas. Foram identificadas 42 espécies de árvores, distribuídas em 22 famílias, com maior representatividade para as famílias Anacardiaceae, Myrtiliaceae e Fabaceae, que constituem 11% do total de espécies, cada uma. Moraceae e Bombacaceae constituem 7% do total de famílias identificadas, cada uma. Com 4% do total de espécies, cada uma, encontram-se no Parque as famílias Annonaceae, Arecaceae, Bignoaceae e Euphorbiaceae. As famílias Cactaceae, Capparaceae, Caricaceae, Casuarinaceae, Chrysobalanaceae, Combretaceae, Malvaceae, Meliaceae, Rubiaceae, Sapindaceae, Sapotaceae, Strelitiziaceae e Urticaceae são as menos expressivas no Parque em questão, representando apenas 2,3% do total de espécies, cada uma. A identificação mostrou que das 42 espécies, 24 são nativas e 18 exóticas, o que representa um dos problemas ambientais do local. Sobre a percepção dos frequentadores, observa-se que a maioria deles afirma saber da existência da diversidade arbórea e da importância da preservação. Entretanto, grande parte não consegue identificar as espécies, nem sabem porque as árvores são importantes.

Palavras-chave: Árvores, biodiversidade, Educação Ambiental, parques urbanos.

ABSTRACT

This research aimed to identify the tree composition of Ruber van der Linden Park, located in the Municipality of Garanhuns, State of Pernambuco, also making an analysis of the environmental perception of the visitors. The field activities started up from the photographic record of the trees and a search for their popular names, which was of great importance the cooperation of local gardeners. Specialized literature was consulted for identification. Subsequently, forms were applied for the visitors, who were divided into three groups: five students, five tourists and five surrounding residents, making it possible to analyze their environmental perception. Trees from Atlantic Forest and Caatinga, as well as exotic species, can be found in the park. A total of 42 species of trees were identified, being distributed in 22 families, with greater representation of the families Anacardiaceae, Myrtiaceae and Fabaceae. Moraceae and Bombacaceae constitute 7% of the identified families each, both featuring three species. With 4% of the total species, are found in the park the Annonaceae, Arecaceae, Bignoaceae and Euphorbiaceae. The Cactaceae, Capparaceae, Caricaceae, Casuarinaceae, Chrysobalanaceae, Combretaceae, Malvaceae, Meliaceae, Rubiaceae, Sapindaceae, Sapotaceae, Strelitziaceae and Urticaceae are the least abundant in the park, with only one species each. The identification showed from the 42 species found, 24 are native and 18, exotic, which is one of the local environmental problems. On the perception of the visitors, it was observed that most of them claims to know of the existence of tree diversity and the importance of preservation. However, most can not identify the species, nor know why trees are important.

Keywords: biodiversity, environmental education, trees, urban parks.

INTRODUÇÃO

O parque Ruber van der Linden recebeu esse nome em homenagem ao seu criador e “antigo morador”, o mesmo foi estabelecido em um lugar em que havia uma nascente de água potável. O nome “Pau Pombo” como é conhecido localmente, estaria associado a uma comunidade rural situada onde atualmente se encontra o parque (comunicação pessoal). Em 1949, o prefeito Luiz da Silva Guerra, após a morte de Ruber, transformou o então “Pau Pombo” no Parque Municipal Ruber van der Linden (GUEDES *et al.*, 2013). O local apresenta significativa importância para o município de Garanhuns, sua própria história já é relevante, pois foi o primeiro espaço com características ecológicas do interior pernambucano. Desde sua criação ganhou popularidade junto à população e nos dias atuais é considerado um dos mais aprazíveis espaços verdes do Agreste pernambucano (GUEDES *et al.*, 2013).

A Educação Ambiental é na atualidade uma necessidade inquestionável pelo fato de que na sociedade moderna, as pessoas têm cada vez menos contato com a natureza, sendo educadas de forma teórica e, portanto distantes do ambiente natural (GRUN, 1996). Assim, além de reforçar a Educação Ambiental no ambiente escolar através da interdisciplinaridade e da contextualização, deve-se praticá-la de maneira não formal, para que os indivíduos possam refletir a respeito de seu papel individual na conservação do meio ambiente. Sendo assim, os parques ecológicos são locais favoráveis para práticas de Educação Ambiental sobre interações recorrentes no ambiente natural e das relações existentes entre sociedade e natureza.

Tendo em vista o pouco material bibliográfico sobre o Parque Ruber van der Linden, o referido trabalho constitui-se como uma contribuição na construção e divulgação do conhecimento a respeito desse espaço por meio de considerações como sua história e importância para Garanhuns e região, a necessidade de conservação do lugar e o enfoque ao seu potencial biológico, em especial do extrato arbóreo. Além disso, servirá como referência para estudos em outros parques urbanos do Nordeste.

Dada a importância de estudos em áreas verdes urbanas e seu potencial como refúgio em meio às edificações e poluição da cidade, o presente trabalho foi proposto com o intuito de: (1) Realizar um levantamento do extrato arbóreo do Parque Ruber van der Linden, situado no município de Garanhuns-PE; (2) Entender como o potencial biológico do local pode ser utilizado como estratégia para Educação Ambiental; (4) Conhecer o perfil dos frequentadores do parque, além de; (5) Propor medidas de gestão e Educação Ambiental para o Parque.

METODOLOGIA

O parque Ruber van der Linden está localizado no município de Garanhuns, Agreste pernambucano, cidade sob as coordenadas 08° 53' 25" S e 36° 29' 34" O, distando cerca de 230 km da capital, Recife. Situado no domo Meridional do Planalto da Borborema, Garanhuns ocupa uma área de 458,552 km² e possui dois tipos de vegetações nativas e predominantes: a Mata Atlântica (Brejo de Altitude) e a Caatinga (Agreste) (PREFEITURA DE GARANHUNS, 2015). O referido parque localiza-se na Rua Manoel Clemente, bairro Santo Antônio, em 8°53'35.83" S e 36°29'24.37" O, a uma elevação média de 808 metros acima do nível do mar, possuindo uma área média de 2,5 hectares.

Foram realizadas visitas semanais ao local no período de novembro de 2014 a outubro de 2015, para identificação das espécies arbóreas e entrevista com funcionários e frequentadores. A identificação das espécies arbóreas da área ocorreu primeiramente buscando-se os nomes populares das mesmas e realizando o registro fotográfico, além da observação da morfoanatomia. Em seguida

houve a consulta à literatura especializada e a aplicação de formulários aos frequentadores do local, com o objetivo de saber o que estes pensam sobre a importância de preservação do parque e seu potencial arbóreo. Para a identificação das árvores foram utilizadas as obras de: Pickel, (2008), Leão *et al.* (2011), Silva *et al.* (2012), VIEIRA *et al.* (2015) e informações dos sites: www.embrapa.br e www.cerratinga.org.br.

Quinze frequentadores responderam aos formulários, sendo cinco estudantes, cinco turistas e cinco moradores do entorno, possibilitando analisar a percepção ambiental dos mesmos. Também houve uma entrevista com o diretor do parque Ruber van der Linden, sendo possível inferir uma caracterização geral do local, onde foram evidenciadas as reformas que o parque passou desde sua criação, o perfil de seus frequentadores e a gestão ambiental. Por último, foram propostas sugestões de como utilizar essa diversidade arbórea do lugar como uma forma de propiciar a Educação Ambiental.



Mapa 1. Localização do Parque Ruber van der Linden, Garanhuns-PE. Fonte: VIEIRA, A. G. T.

Mapa 2. Fitofisionomias de Garanhuns-PE. Fonte: VIEIRA, A. G. T.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Foram identificadas neste trabalho 42 espécies arbóreas, distribuídas em 22 famílias, sendo 24 nativas e 18 introduzidas. Ver quadro 1.

| FAMÍLIA | ESPÉCIE | NOME POPULAR | ORIGEM |
|---------|---------|--------------|--------|
|---------|---------|--------------|--------|

| | | | |
|------------------|--|-----------------------------|---|
| Anacardiaceae | <i>Anacardium occidentale</i> L. | Cajueiro | Brasil- biomas Caatinga, Cerrado, Amazônia. Nativa |
| | <i>Mangifera indica</i> L. | Mangueira | Ásia. Exótica. |
| | <i>Myracrodruon urundeuva</i> Allemão | Aroeira | Brasil - biomas Caatinga, Cerrado e Mata Atlântica. Nativa. |
| | <i>Spondias tuberosa</i> Arruda | Umbuzeiro | Brasil - biomas Caatinga, Cerrado e Mata Atlântica. Nativa. |
| | <i>Tapirira guianensis</i> Aubl. | Pau-pombo | Brasil- bioma Mata Atlântica. Nativa. |
| Annonaceae | <i>Annona muricata</i> L. | Graviola | América Central. Exótica. |
| | <i>Annona squamosa</i> L. | Pinha | América Central. Exótica. |
| Arecaceae | <i>Roystonea oleracea</i> (Jack.) O.F. Cook. | Palmeira imperial | Antilhas. Exótica. |
| | <i>Arecacea</i> sp. | Palmeira | Antilhas. Exótica. |
| Bombacaceae | <i>Ceiba glasiovii</i> K.Schum | Barriguda | Brasil- bioma Caatinga. Nativa. |
| | <i>Ceiba</i> sp. | Barriguda | Brasil- bioma Caatinga. Nativa. |
| | <i>Pseudobombax marginatum</i> (A.St.-Hil.) A.Robyns | Imbiratanha | Brasil- bioma Caatinga. Nativa. |
| Bignoniaceae | <i>Spathodea campanulata</i> P. Beauv. | Espatodea | África. Exótica. |
| | <i>Handroanthus impetiginosus</i> (Mart. ex DC.) | Ipê-roxo | Brasil- bioma Mata Atlântica. Nativa. |
| Cactaceae | <i>Cereus jamacaru</i> P. Dc. | Mandacaru | Brasil- bioma Caatinga. Nativa. |
| Capparaceae | <i>Cynophalla flexuosa</i> (L.)J.Presl | Feijão bravo | Brasil- biomas Caatinga, Amazônia e Mata Atlântica. Nativa. |
| Caricaceae | <i>Carica papaya</i> L. | Mamoeiro | México. Exótica. |
| Casuarinaceae | <i>Casuarina equisetifolia</i> L. | Casuarina | Austrália. Exótica. |
| Chrysobalanaceae | <i>Licania tomentosa</i> (Benth.) Fritsch | Oitizeiro | Brasil- bioma Mata Atlântica. Nativa. |
| Combretaceae | <i>Terminalia catappa</i> L. | Castanhola | Ásia e Oceania. Exótica. |
| Euphorbiaceae | <i>Jatropha mollissima</i> (Pohl) Baill | Pinhão-bravo | Brasil- bioma Caatinga. Nativa |
| | <i>Sapium argutum</i> (Mull. Arg.) Huber | Burra-leiteira | Brasil- bioma Mata Atlântica. Nativa. |
| Fabaceae | <i>Caesalpinia echinata</i> Lam. | Pau-brasil verdadeiro | Brasil- bioma Mata Atlântica. Nativa. |
| | <i>Daubergia nigra</i> Vell. | Jacarandá da Mata Atlântica | Brasil- bioma Mata Atlântica. Nativa. |
| | <i>Delonix regia</i> (Boger) Raf. | Flamboyant | África. Exótica. |
| | <i>Melanoxylon brauna</i> . | Braúna | Brasil- bioma Caatinga. Nativa. |
| | <i>Myroxylon peruiferum</i> L.f. | Bálsamo | Brasil- biomas Mata Atlântica e Cerrado. Nativa. |

| | | | |
|----------------|--|--------------------|--|
| Malvaceae | <i>Pachira aquatica</i> Aubl. | Falso-cacaueiro | Brasil- bioma Mata Atlântica. Nativa. |
| Meliaceae | <i>Azadirachta indica</i> A. Jus. | Nin | Índia. Exótica. |
| Moraceae | <i>Artocarpus heterophyllus</i> Lam. | Jaqueira | Índia. Exótica. |
| | <i>Ficus benjamina</i> L. | Ficus | Ásia. Exótica. |
| | <i>Ficus doliaria</i> Miq. | Gameleira | Brasil- bioma Mata Atlântica. Nativa |
| Myrtiaceae | <i>Eucalyptus</i> L'Hér. | Eucalipto | Oceania. Exótica. |
| | <i>Eugenia uniflora</i> L. | Pitangueira | Brasil- bioma Mata Atlântica. Nativa. |
| | <i>Eugenia uvalha</i> Cambess. | Ubaia | Brasil- bioma Mata Atlântica. Nativa. |
| | <i>Myrciaria cauliflora</i> (Mart.) O. Berg | Jabuticabeira | Brasil- bioma Mata Atlântica. Nativa. |
| | <i>Syzygium cumini</i> Lam. | Jambolão | Índia. Exótica. |
| Rubiaceae | <i>Morinda citrifolia</i> L. | None | Ásia. Exótica. |
| Sapindaceae | <i>Talisia esculenta</i> (A. St. -Hil.) Radlk. | Pitombeira | Brasil- biomas Caatinga, Cerrado, Mata atlântica e Amazônia. Nativa. |
| Sapotaceae | <i>Acharas zapota</i> L. | Saputi | América Central. Exótica. |
| Strelitziaceae | <i>Ravenala madagascariensis</i> Sonn | Árvore do viajante | África. Exótica. |
| Urticaceae | <i>Cecropia pachystachya</i> Trécul. | Embaúba | Brasil- bioma Mata Atlântica. Nativa. |

Quadro 1: Distribuição das espécies arbóreas por famílias no Parque Ruber van der Linden:

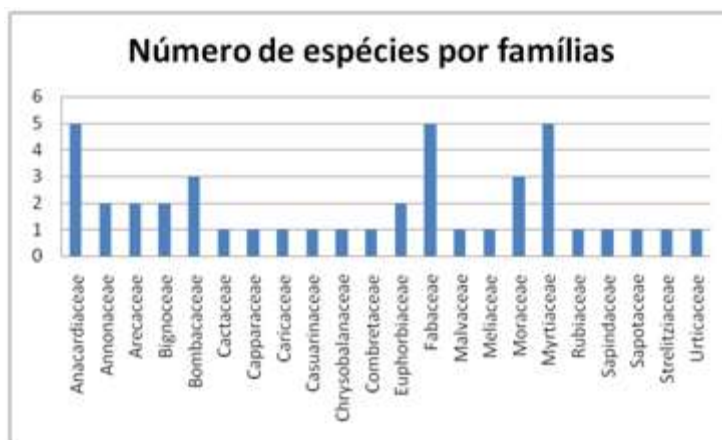


Figura 1. Número de espécies distribuídas por família no Parque Ruber van der Linden, Garanhuns, Pernambuco, Brasil.

A partir da figura 1, observa-se que as famílias taxonômicas com maior número de representantes no Parque são Anacardiaceae, Fabaceae e Myrtiaceae, representando 11% do total de espécies, cada uma. Sobre Anacardiaceae, essa quantidade de espécies mais elevada já era esperada tendo em vista que essa família apresenta mais de 700 espécies em todo o mundo. Vários gêneros são produtores de frutos comestíveis, como *Mangifera*, *Spondias* e *Anacardium*. Além desses gêneros citados, o Parque também apresenta o pau-pombo (*T. guianensis*) e a aroeira (*M.*

urundeuva).

Myrtiaceae é representada por *Eucalyptus* sp., *S. cumini* (Ver foto 7), *E. uniflora*, *E. uvalha* e *M. cauliflora*. É considerada uma das famílias mais bem representadas no Brasil (SOARES-SILVA, 2000; MYERES, 2000). A família Fabaceae apresenta cerca de 619 gêneros e 17.815 espécies no planeta (JUDD *et al.* 1999). As espécies encontradas no Parque Ruber van der Linden são: *C. echinata* (Ver foto 4), *D. nigra*, *D. regia*, *M. brauna* e *M. peruiferun*. Moraceae e Bombacaceae e constituem 7% do total de famílias identificadas no parque, cada uma. Para Moraceae estão *F. doliaria*, *F. benjamina* e *A. heterophyllus* (Ver foto 6). Já para a família Bombacaceae estão no Parque *C. glasiovii* (Ver foto 5), *Ceiba* sp. e *P. marginatum*. Em relação a Moraceae, Cronquist (1981), afirma que esta família apresenta alguns gêneros amplos, como por exemplo, *Ficus*, com cerca de 500 espécies, das quais duas ocorrem no Parque Ruber van der Linden, *F. doliaria* e *F. benjamina*.

Com 4% do total de espécies, encontram-se no Parque as famílias Annonaceae, Arecaceae, Bignoceae e Euphorbiaceae. Annonaceae é composta por aproximadamente 120 gêneros com distribuição marcadamente tropical e subtropical em todo o mundo, sendo o gênero *Annona* o mais importante com mais de 50 espécies (JOLY, 1979). Entre as espécies de maior importância comercial destacam-se a graviola (*A. muricata*) e a pinha (*A. squamosa*) (EMBRAPA, 2015). As duas são encontradas no parque em estudo. Arecaceae possui aproximadamente 200 gêneros e 1.500 espécies de palmeiras em todo o mundo (HENDERSON *et. al.*, 1995). No parque é representada pela palmeira imperial, *R. oleracea* (Ver foto 1) e outra espécie de palmeira.

A família Bignoniaceae está constituída por 113 gêneros e 800 espécies (PAULLETI E BOLZANO, 2003). As espécies representantes dessa família no “Pau Pombo” são *H. impetiginosus* e a *S. campanulata*, ambas muito utilizadas no paisagismo. Muitas das espécies de árvores que ali estão foram trazidas pelo fundador Ruber van der Linden quando na área ainda havia a Companhia de Abastecimento de Água. Vale destacar que muitas árvores foram trazidas de outros países por Ruber, o que justifica o grande número de espécies exóticas existentes (Comunicação pessoal). Euphorbiaceae apresentam distribuição mundial com maior diversidade nos trópicos, com cerca de 307 gêneros e aproximadamente 7.500 espécies (JUDD *et. al.*, 1999). *S. argutum* e *J. mollissima* são as espécies dessa família recorrentes no parque.

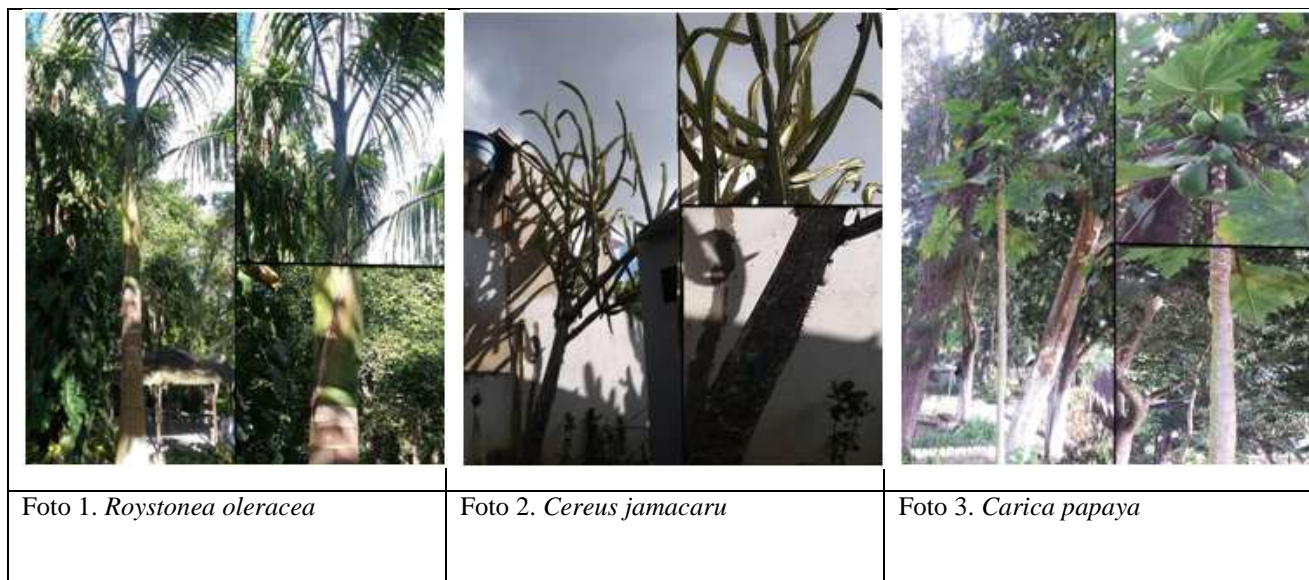
As famílias Cactaceae, Capparaceae, Caricaceae, Casuarinaceae, Chrysobalanaceae, Combretaceae, Malvaceae, Meliaceae, Rubiaceae, Sapindaceae, Sapotaceae, Strelitziaceae e Urticaceae são as menos expressivas no parque em questão, constituindo 2,3% do total de espécies, cada uma. A família Cactaceae tem como representante o mandacaru (*C. jamacaru*), que chama a atenção em meio às demais árvores, devido à sua morfoanatomia peculiar (Ver foto 2). Capparaceae

é representada pela espécie *C. flexuosa*. Caricaceae e Casuarinaceae apresentam as espécies *C. papaya* (Mamoeiro) (Ver foto 3) e *C. equisetifolia* (Casuarina), respectivamente.

Sabe-se que Chrysobalanaceae apresenta 531 espécies e 18 gêneros no mundo (PRANCE, 2007). O Oitizeiro (*L. tomentosa*) é a espécie dessa família presente no “Pau Pombo” (Ver foto 8). Já a família Combretaceae, representada pela *T. catappa* (Ver foto 9), compreende cerca de 475 espécies e 20 gêneros (MARQUETE; VALENTE, 1997). Segundo a Embrapa (2015), Malvaceae possui distribuição predominantemente pantropical, incluindo cerca de 250 gêneros e 4.200 espécies. Representando essa família no Parque Ruber van der Linden está *P. aquatica*.

Para Meliace e Rubiaceae estão as espécies *A. indica* (Nin) e *M. citrifolia* (None). Segundo Gouveia (2005), a família Meliaceae compreende cerca de 51 gêneros e 550 espécies. A família Rubiaceae engloba cerca de 637 gêneros e aproximadamente 10.700 espécies (ROBBRECHT, 1988). Sapindaceae compreende 1.756 espécies e 136 gêneros (BUERKI *et. al*, 2009). A *T. esculenta*, popularmente conhecida como pitombeira, é a espécie representante desta família no parque. Para Sapotaceae a representante é a *A. zapota* (Sapoti). Strelitziaceae e Urticaceae têm como espécies representantes a *R. madagascariensis* (Árvore do viajante) e a *C. pachystachya* (Embaúva), respectivamente.

A maioria das espécies arbóreas existentes no Parque Ruber van der Linden são nativas, no entanto, há uma quantidade considerável de árvores exóticas, as quais foram introduzidas ao longo do tempo no local. Das 42 espécies, 24 são nativas (57%) e 18 exóticas (43%).





Através dos formulários respondidos pelos frequentadores, foi possível saber qual a percepção destes acerca do local, bem como seu perfil e seu entendimento sobre a Educação Ambiental, evidenciado nos gráficos a seguir.



Figura 2. Respostas em relação à Questão 1: “Você acha que o parque tem uma grande diversidade de árvores?”, por grupo, Garanhuns, Pernambuco, Brasil.

Observa-se que para três dos cinco estudantes entrevistados há uma grande diversidade de árvores no parque. Na opinião dos turistas, apenas um acredita que não há uma grande diversidade arbórea no local e entre os moradores do entorno, é consenso que o parque é um

ambiente de grande biodiversidade de árvores. Esta opinião dos moradores é natural, já que muitos já vivem ali há muito tempo e são frequentadores assíduos do local.



Figura 3. Respostas em relação à Questão 2: “Você considera importante preservar as árvores e o parque em geral?”, por grupo, Garanhuns, Pernambuco, Brasil.

Entre os estudantes e turistas houve um consenso sobre a necessidade de se preservar o parque. Embora grande parte desconheça as espécies que ali habitam, existe a consciência de que é preciso proteger esse patrimônio biológico. Apenas um morador afirmou que não sabe se é importante essa preservação. Desta forma, faz necessária a presença de um Educador Ambiental no lugar e, conseqüentemente, projetos em Educação Ambiental.

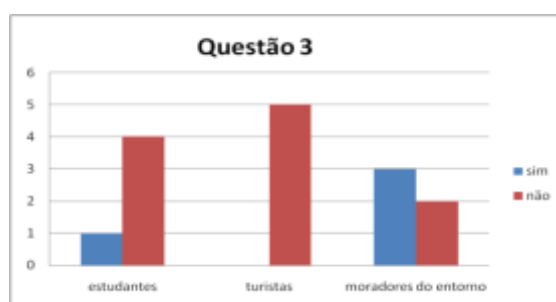


Figura 4. Respostas em relação à Questão 3: “Você conhece pelo menos três espécies de árvores do parque?”, por grupo, Garanhuns, Pernambuco, Brasil.

Nota-se que a maioria dos entrevistados não conseguem identificar nem três espécies de árvores presentes no Parque Ruber van der Linden, o que demonstra a falta de conhecimento dos visitantes sobre a flora local. Entre os estudantes apenas um soube fazer esta identificação e em relação aos moradores, apenas três. Já no grupo dos turistas ninguém conseguiu denominar estas espécies.

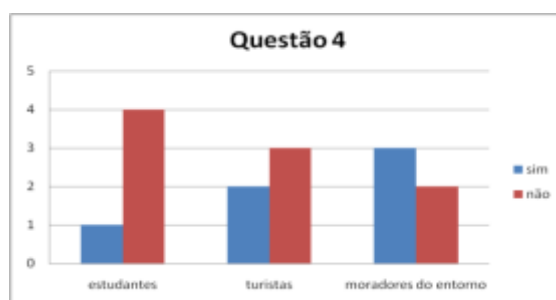


Figura 5. Respostas em relação à Questão 4: “Você conhece pelo menos três motivos que fazem das árvores seres vivos importantes e que devem ser preservados?”, por grupo, Garanhuns, Pernambuco, Brasil.

No que diz respeito aos moradores, a maioria afirmou saber por que as árvores são tão importantes, inclusive alguns afirmaram que optaram morar no entorno do parque justamente pelo encanto com a vegetação local. Já entre os turistas, apenas dois dos cinco entrevistados sabem caracterizar uma árvore como um ser vivo importante. O que mais chamou atenção foi o grupo dos estudantes, onde apenas um sabe definir a importância de uma árvore. Hauser (1965, p. 195), afirma que:

“Árvores verdes e gramados têm um efeito repousante para o espírito e desenvolvem no homem o gosto pelo belo. As emoções sentidas ante uma bela paisagem, de linhas bonitas, áreas verdes e água, estão entre as experiências mais fortes e mais enriquecedoras da personalidade.”

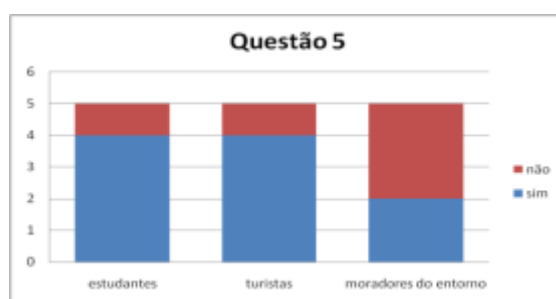


Figura 6. Respostas em relação à Questão 5: “Você sabe o que é Educação Ambiental?”, por grupo, Garanhuns, Pernambuco, Brasil.

A maioria dos entrevistados respondeu que sabe o que é Educação Ambiental. No grupo dos estudantes e turistas, apenas dois entrevistados afirmaram não saber o que é Educação Ambiental. A situação mais preocupante está no grupo dos moradores do entorno, onde a maioria afirmou não saber do que se trata. A Política Nacional de Educação Ambiental - Lei nº 9795/1999, em seu Artigo 1º afirma que:

“Entendem-se por educação ambiental os processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade.”

O público que frequenta o Parque Ruber van der Linden é bem diversificado. No entanto, no local não há nenhum profissional graduado na área ambiental para gestão e não existem projetos de Educação Ambiental voltados aos visitantes.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A identificação das espécies arbóreas presentes no parque Ruber van der Linden constitui-se

como trabalho pioneiro acerca da flora local, caracterizando-se como uma importante contribuição científica. Com base nas entrevistas realizadas, percebeu-se que apesar de a maioria dos frequentadores saber da importância de preservação do parque, faltam projetos de Educação Ambiental voltados para esse público. A riqueza da flora do parque pode e deve ser utilizada como estratégia de Educação Ambiental, uma vez que o conhecimento sobre essas espécies de árvores tem como consequência sua preservação. Seria interessante a execução de um plano de gestão e educação ambiental que possibilitasse utilizar a biodiversidade arbórea com uma finalidade didática, em que houvesse a presença de profissionais da área ambiental, tirando dúvidas dos frequentadores e realizando o monitoramento de passeios, palestras, dentre outras estratégias pedagógicas. Além disso, esse conhecimento torna-se significativo, pois assume caráter prático, constituindo-se em uma ótima ferramenta para o ensino-aprendizagem da Educação Ambiental.

REFERÊNCIAS

- BARROS, M. I. A. de. Outdoor Education: uma alternativa para a educação ambiental através do turismo de aventura. In: SERRANO, C. (org.). *A Educação pelas Pedras*. São Paulo: Chronos, 2000.
- BRASIL. *Política Nacional de Educação Ambiental*. Lei 9.975/99.
- BUERKI, S. et al. *Plastid and nuclear DNA markers reveal intricate relationships at subfamilial and tribal levels in the soapberry family (Sapindaceae)*. Mol. Phylogenet. Evol. 51(2):238-258, 2009.
- CERRATINGA. *Produção sustentável e consumo consciente*. Disponível em: <<http://www.cerratinga.org.br/>>. Acesso em: 27 jul. 2015.
- CRONQUIST, A. *An integrated system of classification of flowering plants*. Columbia University Press, New York, 1981.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. *Famílias botânicas*. Disponível em: >http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/especies_arboreas_brasileiras/arvore/CONT000fu1aqjv402wyiv807nyi6sjly92tp.html<. Acesso em: 15 jun. 2015.
- GOUVEIA, C. F. *Centro de energia Nuclear na Agricultura*. Piracicaba, 2005. Estudo do desenvolvimento floral em espécies arbóreas da família Meliaceae. Tese de Doutorado.

- GUEDES, J. C. S.; MÉLO, J. A.; FERREIRA, M. R. S. Os impactos ambientais nos parques urbanos de Garanhuns-PE. *DIÁLOGOS -Revista de Estudos Culturais e da Contemporaneidade*.n. 9. maio/junho, 2013.
- GRÜN, M. *Ética e educação ambiental: a conexão necessária*. São Paulo: Papirus, 1996.
- HAUSER, P. M. *Manual de pesquisa social nas zonas urbanas*. São Paulo: Livraria Pioneira Editora/UNESCO, 1965.
- HENDERSON, A. *et al. Field Guide to the Palms of the Americas*. Princeton: Princeton University Press, 1995.
- JOLY, A. B. *Botânica, introdução a taxonomia vegetal*. São Paulo: Nacional, 1979.
- JUDD, W. S. *et al.* 1999. *Plant Systematics: a phylogenetic approach*. Sinauer Associates, Sunderland.
- LEÃO, T. C. C. *et al. Espécies exóticas invasoras no Nordeste do Brasil*. Recife: Cepan, 2011.
- MARQUETE, N. F. S.; VALENTE, M. C. *Combretaceae*. Flora do Estado do Rio de Janeiro. *Albertoa* 4: 13-51, 1997.
- MYERS, N. *al.* Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature*, Reino Unido, v.403, p.853-858. set/dez, 2000.
- PAULETI, P. M.; BOLZANO, V. S. Constituintes Químicos de *Arrabidaea samyoides* (Bignoniaceae). *Quim. Nova*. vol. 26, n. 5, 641-643, 2003.
- PICKEL, B. J. *Flora do Nordeste do Brasil segundo Piso e Marcgrave no século XVII*. Recife: EDUFRPE, 2008.
- Prance, G. T. 2007. *Chysobalanaceae*. *Rodriguésia* 58:493-531.
- PREFEITURA DE GARANHUNS. *A cidade*. Disponível em:
<<http://www.garanhuns.pe.gov.br/prefeitura/a-cidade/>>. Acesso em: 20 maio. 2015.
- ROBBRECHT, E. *Tropical Woody Rubiaceae*. *Opera Botanica Belgica*. 1: 1-271, 1988.
- SILVA JUNIOR, A.P.; SILVA, C. I. A. *Plano de manejo da RPPN Reserva Natural Brejo*. Saloá, 2012.
- SOARES-SILVA, L. H. *A família Myrtaceae – subtribos: Myrciinae e Eugeniinae na bacia*

hidrográfica do Rio Tibagi, estado do Paraná, Brasil.2000. 462f. Doutorado. (Tese) em Biologia Vegetal da Universidade Estadual de Campinas, São Paulo, 2000.

VIEIRA, A. G. T. *et al.* Levantamento preliminar da cobertura vegetal do Vale do Riacho São José, Caetés, Agreste pernambucano. *II EEBUPE (Encontro dos Estudantes de Biologia da Universidade de Pernambuco)*. Garanhuns, 2015.

VULNERABILIDADE A DESERTIFICAÇÃO EM CABACEIRAS-PB ATRAVÉS DE ÍNDICES METEOROLÓGICOS⁴¹

Maria do Rosário Alves PATRIOTA
Mestranda em Meteorologia-UFMG
rosariopatriota@hotmail.com

Willames de Albuquerque SOARES
Doutor em Tecnologias Energéticas e nucleares,UFPE
was@poli.br

RESUMO

Estudaram-se as oscilações no índice de aridez anual e a vulnerabilidade à desertificação ao longo do período de 1950 a 2015 para Cabaceiras - PB. Realizaram-se os cálculos do Balanço Hídrico, Índice de aridez, classificação climática e do nível de Susceptibilidade, plotando-se o gráfico dos índices e a variabilidade de clima da área estudada. Os tipos de climas registrados em Cabaceiras foram: Árido, Hiperárido, Semiárido e Subúmido seco e com seus níveis de susceptibilidade variando de muito alta, inferior a muito alta, alta e moderada. Apresentou média de 0,2959, mediana de 0,2888 e desvio percentual de 0,1681 do índice de aridez estando com maior vulnerabilidade à desertificação que o normal. Áreas identificadas com vulnerabilidade à desertificação em razão do índice de aridez menor podem não se localizar na área degradada, e áreas que apresentam um maior índice de aridez e não são colocadas como processos de vulnerabilidade podem encontrar-se degradadas a ponto de serem consideradas áreas desertificadas. Esta variabilidade poderá vim a ocorrer devido ao uso inadequado do solo e do ambiente e afirma-se que quanto maior a precipitação, maior será o índice de aridez, e diante a desertificação menor será a susceptibilidade. A temperatura influencia na evapotranspiração, ou seja, na perda de água para a atmosfera, pois quanto maior a temperatura, maior será a evapotranspiração e, conseqüentemente, menor o índice de aridez e, portanto, maior a susceptibilidade à desertificação. A distribuição espacial da precipitação pluviométrica ocorre de forma irregular e com alta variabilidade mensal e anual, assim como a distribuição da temperatura anual fazendo predominar o clima semiárido nas maiorias dos anos estudos.

Palavras-Chaves: Balanço hídrico climatológico, classificação climática, temperatura, precipitação.

ABSTRACT

The oscillations have been studied in the annual aridity index and the vulnerability to desertification over between 1950 and 2015 to Cabaceiras - PB. There were calculations of the water balance, aridity index, climatic classification and the level of susceptibility, plotting the graph of the indices

⁴¹ Raimundo Mainar de Medeiros, Doutor em Meteorologia-UFMG. mainarmedeiros@gmail.com (orientador)

and the climate variability of the study area. The types of climates recorded in Cabaceiras were arid, Hiperárido, semi-arid and dry sub-humid areas and their susceptibility levels ranging from very high, less than very high, high and moderate. Averaged 0.2959, median 0.2888 and 0.1681 percentage deviation of the aridity index being more vulnerable to desertification than normal. Identified areas of vulnerability to desertification due to lower aridity index can not be located in degraded areas, and areas with a higher rate of aridity and are not considered as vulnerable processes may find themselves degraded as to be considered desertified areas. This variability can come to occur due to inappropriate land use and the environment and it is stated that the higher the rainfall, the higher the aridity index, and on the lower desertification will susceptibility. The temperature affects the evapotranspiration, ie the water loss to the atmosphere because the higher the temperature, the greater the evaporation and consequently lower the dryness index and hence higher susceptibility to desertification. The spatial distribution of rainfall occurs irregularly and with high monthly and annual variability, as well as the distribution of annual temperature making overpower the semiarid climate in most parts of years studies.

Keywords: Climatic water balance, climate classification, temperature, precipitation

INTRODUÇÃO

A região Nordeste do Brasil (NEB) caracteriza-se pela irregularidade espacial e temporal da precipitação pluvial e pelos processos de escoamento e erosão dos solos, como também pelo alto potencial para evaporação da água em função da enorme disponibilidade de energia solar e altas temperaturas durante todo o ano. Assim, a região NEB é considerada como uma região anômala no que se refere à distribuição espacial e temporal da precipitação ao longo do ano segundo Souza et al. (1998).

O conceito de desertificação, como estabelece o Artigo 1º da Convenção das Nações Unidas de Combate à Desertificação, se refere “a degradação das terras das zonas áridas, semiáridas e subúmidas secas, resultante de fatores diversos tais como as variações climáticas e as atividades humanas” de acordo com Nicholson et al, (1998). Na Convenção foi aceito a utilização de um índice de aridez (IA) que é a razão da precipitação total anual e a evapotranspiração total anual, sendo que as terras áridas a subúmidas secas possuem um IA entre 0,03 e 0,65 com exceção para as regiões polares e subpolares conforme Nicholson et al, (1998).

A Paraíba tem como características climáticas marcantes, as irregularidades espaciais quanto temporal do regime de chuvas. Essas condições climáticas interferem diretamente na produção de alimentos, fazendo com que haja a necessidade de se aumentar a produção e produtividade das culturas, mas para que haja esse aumento são indispensáveis que sejam aplicadas tecnologias já

adaptadas para cada região, bem como, pesquisar novas tecnologias (Menezes et al., 2010). As informações das condições climáticas de uma determinada região são necessárias para que se possam instituir estratégias, que visem o manejo mais adequado dos recursos naturais, planejando dessa forma, a busca por um desenvolvimento sustentável e implementação das práticas agrícolas viáveis e seguras para o meio ambiente e a produtividade agropecuária da área estudada.

A disponibilidade hídrica do solo é influenciada pelas condições térmicas e a distribuição espaço temporal das precipitações pluviais, fato este que influencia nos processos de evapotranspiração e no fluxo dos nutrientes causando melhor fertilidade as plantas.

A chuva fraca é de grande importância para a agricultura, pois ela é mais propícia para manter a umidade do solo, se esta chuva diminui, o solo vai ficando cada vez mais seco, sem vegetação, se tornando desprotegido. Isto confirma a situação pelo qual a região passa, a qual está incluída numa área que apresenta alta vulnerabilidade a desertificação de acordo com o Relatório do Programa nacional de combate à desertificação.

O uso dos índices pluviométricos durante a estação chuvosa e sua complementação pelas irrigações aplicadas ao setor agrícola contribuem na ampliação e no equilíbrio das safras, para isto tem-se que ter o conhecimento apropriado das flutuações sazonal dos elementos meteorológicos, e das suas oscilações climatológicas, como por exemplo, as flutuações da precipitação e da temperatura média do ar, se estas oscilações forem conduzidas com um planejamento adequado irá ocasionar um menor gasto de água e energia, bem como poderá, ainda, criar condições para o não desenvolvimento de pragas e doenças.

As consequências que poderão ocorrer nas características do clima atual, as graves seriam a elevação dos IA e das áreas de desertificação devido à elevação da deficiência hídrica. Além de eventos extremos que estaria associado prioritariamente nas regiões que hoje já são áridas ou semiáridas, a exemplo do semiárido brasileiro (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2007).

Silva et al (2012) mostraram que o processo erosivo e sua intensidade dependem das condições climáticas da região, dos fatores relacionados à topografia, da cobertura do solo e às propriedades do mesmo. Estudaram o índice de erosividade da chuva no período de 1926-2011 no município de Cabaceiras visando o melhor manejo do solo para a captação de águas pluviais. Utilizando-se de planilha e etronics calcularam-se a média mensal da erosividade pela proposta por Wischmeier e Smith e determinou os valores médios de precipitação no período. Pelos resultados obtidos observou-se que os maiores índices de erosividade foram encontrados no período de abril de $507,1 \text{ MJ.mm.ha}^{-1}.\text{ano}^{-1}$ coincidindo com o mês mais chuvoso com 60,2 mm. Os menores índices de erosividade foram encontrados no período de outubro com $3,9 \text{ MJ.mm.ha}^{-1}.\text{ano}^{-1}$ sendo este o mês de menor precipitação com 3,9 mm.

Precisa-se entender que o sucesso do desenvolvimento de uma região depende da exploração correta e do uso eficiente de seu capital natural, ou seja, é preciso encarar o desafio de uma convivência sustentável e aceitar a fragilidade dos ecossistemas envolvidos conforme Andrade et al. (2010).

O NEB apresenta alta variabilidade no clima, abrangendo desde regiões semiáridas, com precipitação anual acumulada inferior a 500 mm, até climas chuvosos nas regiões costeiras, que apresentam precipitação anual superior a 1500 mm em conformidade com Oliveira (2014). Os regimes de chuvas se apresentam de forma heterogênea tanto na escala espacial quanto nas escalas de tempo. Segundo o último relatório do Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC), o NEB é uma região altamente susceptível às mudanças climáticas, além de ser uma região sujeita à ocorrência de eventos de precipitação intensa; contudo ainda existem poucos estudos sobre a climatologia destes episódios na região.

A produção depende essencialmente do balanço de umidade do solo, que é dependente, da precipitação, temperatura, evaporação, etc., portanto, o mapeamento de variáveis que compõem o balanço hídrico é fundamental para o planejamento de técnicas do uso da terra e para entender, explicar e prever o crescimento e o desenvolvimento dos recursos naturais, com a finalidade de promover a sua utilização racional. De acordo com Camargo (1971), para saber se determinada região apresenta deficiência ou excesso de água durante o ano, é indispensável comparar dois elementos opostos do balanço hídrico: a precipitação que aumenta a umidade do solo e a evapotranspiração que diminui a umidade do solo (Horikoshi e Fisch, 2007).

É possível que as mudanças no clima alterem a temperatura e a precipitação, e que aumentem a variabilidade dos eventos de precipitação, os quais poderão causar inundações e secas mais intensas e frequentes em conformidade com Dufek e Ambrizzi (2008). Estudos têm mostrado que a frequência e a persistência das secas deverão ser uma das consequências do aquecimento global segundo os autores Qian e Lin (2005). Haja vista que no NEB as atividades agrícolas, em sua maioria, são baseadas na precipitação, se concretizado essas previsões, principalmente os setores sociais e econômicos sofrerão com a resultante.

De acordo com o índice proposto verifica-se que o grau de aridez de uma região depende da quantidade de água proveniente da precipitação e da perda máxima possível de água através da evaporação e transpiração ou evapotranspiração potencial. Entretanto, é oportuno ressaltar que podem ser encontrados vários tipos empíricos de fórmulas para se determinar a aridez por meio de dados climatológicos (EMBRAPA ARROZ E FEIJÃO, 2009).

Outra variável meteorológica importante utilizada pelo balanço hídrico é a evapotranspiração, empregada para exprimir a transferência de vapor da água para a atmosfera

proveniente de superfícies com vegetação (Varejão-Silva, 2005). Trabalhos sobre evapotranspiração podem ser encontrados nas suas diversas finalidades (Henrique, 2006; Mendonça, 2008; Gomes, 2005; Valiati et al., 2003, Medeiros et al. 2014). Já os índices climáticos de: aridez (Ia), umidade (Iu) e hídrico (Ih) têm como um dos propósitos a caracterização climática de um local considerado. Esses índices climáticos representam parte dessa caracterização de uma determinada região, obtidos por meio de variáveis do balanço hídrico e da evapotranspiração potencial.

Os índices de umidade, aridez e hídrico, servem de base para a classificação climática de Thornthwaite (Pereira et al., 2002), ou seja, com Im acima de 100; o clima pode ser classificado como superúmido, acima de 20 e abaixo de 100 como úmido, entre 0 e 20 como subúmido, entre -20 e 0 como subúmido seco, entre -40 e -20 como semiárido e abaixo de -40 como árido. Entre outras aplicações, estes índices são utilizados, também, em zoneamentos agroclimatológicos (Teixeira e Azevedo, 1994) e como indicadores do nível de água no solo.

Medeiros (2014) demonstrou que a variação espacial das variáveis meteorológicas, Deficiência Hídrica (DEF), Excedente hídrico (EXC), Índices de Aridez (Ia), Índices de Umidade (Iu) e Índices Hídricos (Ih) em função da capacidade de água disponível (CADs) nos níveis de 75, 100, 125 e 150 mm obtidas através do balanço hídrico climatológico proposto por Thornthwaite e Mather (1948, 1953) no Estado do Piauí. Através dessa análise verificou-se que ocorreram pequenas oscilações nestas variáveis em função das CADs estudadas, comprovados pela variabilidade espaço temporal dos índices pluviométrico juntamente com a alta oscilação da evapotranspiração potencial.

Medeiros et al. (2015) avaliaram o balanço hídrico e a erosividade das chuvas em função do cenário de mudanças climáticas para o município de Cabaceiras-PB. Utilizaram-se dados mensais e anuais de precipitação referente ao período de 1926-2010. A série de temperatura foi estimada pelo Software Estima_T para o período de 1950 a 2010 utilizando a metodologia proposta pelo IPCC AR4. Para determinar o índice de Erosividade das Chuvas (R) utilizou-se da Equação Universal de Perdas de Solo. Os resultados demonstraram que o cenário otimista (B2) e cenário pessimista (A2) indicaram situações críticas das condições do solo que ocasionarão grandes perdas para os recursos hídricos e cultivos de sequeiro; os índices pluviométricos para o cenário A2 não são suficientes para vários tipos de culturas; a área de estudo enquadra-se como sendo de alta erosividade uma vez que o fator erosividade (R) encontrado foi de $11.701,1 \text{ MJ.mm.ha}^{-1}.\text{h}^{-1}.\text{ano}^{-1}$.

Quando há uma redução no valor IA, tem-se uma elevação tendência a desertificação. Este termo foi definido pela Organização das Nações Unidas (ONU), desde a década de 1980, como sendo a "a degradação da terra nas regiões áridas, semiáridas e subúmidas secas, resultante de vários fatores, entre eles as variações climáticas e as atividades humanas". Essa situação conduz a

redução e destruição do potencial biótico das terras em conformidade com Beserra (2011).

Tem-se como objetivo a análise da vulnerabilidade à desertificação no município de Cabaceiras – PB utilizando-se o índice de aridez através do método do balanço hídrico climatológico segundo Thornthwaite para a capacidade de campo de 100 mm. Subsidiando o conhecimento das variações do IA ao longo dos anos 1950-2015.

MATERIAL E METODOS

O município de Cabaceiras (Figura 1) localiza-se na Microrregião do Cariri Oriental e na Mesorregião da Borborema, limitando-se com os municípios de São João do Cariri, São Domingos do Cariri, Barra de São Miguel, Boqueirão e Boa Vista (AESAs, 2014). Situado nas coordenadas geográficas latitude de 7°30' ao sul e longitude 36°17' a oeste de Greenwich, com altitude média em relação ao nível do mar de 390 metros, localizada na área mais baixa do Planalto da Borborema (CPRM, 2005).

A área de estudo encontra-se inserida na Borborema, na unidade geomorfológica denominada Planalto da Borborema de formas tabulares e convexas. O Planalto da Borborema segundo Souza et. al. (2003), se constitui no mais importante acidente geográfico da Região Nordeste, exercendo na Paraíba um papel de particular importância no conjunto do relevo e na diversificação do clima.



Figura1. Mapa de localização da área de estudo.

O clima de Cabaceiras - PB de acordo com classificação de Köppen é considerado do tipo Bsh - Semiárido quente, precipitação predominantemente, abaixo de 600 mm.ano⁻¹, e temperatura mais baixa, devido ao efeito da altitude (400 a 700m). O regime pluviométrico municipal possui uma distribuição irregular espacial e temporal, que é uma característica do Nordeste brasileiro, em função disto a sua sazonalidade de precipitação concentra quase todo o seu volume durante os cinco

meses no período chuvoso (SILVA, 2014).

Na metodologia foram utilizados dados de precipitações climatológicas médias mensais e anuais adquiridos do banco de dados da Superintendência de Desenvolvimento do Nordeste (SUDENE) e Agência Executiva de Gestão das Águas do Estado da Paraíba (AESAs) para o período de 1950 a 2015 e a estimativa da temperatura média do ar pelo software denominado “Estima_T” (Cavalcanti et al., 1994, 2006), desenvolvido pelo Núcleo de Meteorologia Aplicada da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG).

Os fatores provocadores da precipitação na área de estudo são: As contribuições das formações dos ciclones de altos níveis quando o seu centro está sobre o Oceano Atlântico, o posicionamento da Zona de Convergência Intertropical, as formações de linha de instabilidade auxiliadas pelos vórtices ciclone do Atlântico sul, a troca de calor e seus efeitos locais com auxílio do vento alísio de sudeste as contribuições das ondas de leste e Madem e Juliem e atuação do fenômeno de larga escala La Niña que aumentam a nebulosidade e provocam chuva acima da normalidade.

Os dados climatológicos médios mensais foram agrupados em 65 anos, caracterizando um período de normal climatológica onde empregou-se de planilhas eletrônicas para extrair os valores das médias mensais e anuais da precipitação.

Para este estudo foram calculadas medidas de tendência central e de dispersão. Utilizando-se as medidas de tendência central e de dispersão podemos verificar analiticamente os parâmetros, e observar se as amostras são diferentes ou semelhantes. Utilizou-se do teste Mann-Kendall aplicada aos totais mensais da área de estudo.

Cálculo da evapotranspiração potencial (etp)

A estimativa da evapotranspiração potencial (ETP) utilizada na metodologia requer apenas dados de temperatura média mensal do ar e da insolação máxima expresso em mm/mês. Define-se a ETP da seguinte forma, de acordo com Thornthwaite e Mather (1948; 1953).

$$(ETP)_j = F_j \cdot E_j$$

Onde:

E_j representa a evapotranspiração potencial (mm/dia) não ajustada resumida da seguinte forma:

$$E_j = 0,553 \left(\frac{10 \cdot T_j}{I} \right)^a$$

Em que:

Representa a temperatura média mensal do ar do mês (°C);

I é o índice anual de calor definido através de:

$$I = \sum_{j=1}^{12} ij$$

Sendo, o índice térmico de calor no mês dado por:

$$ij = \left(\frac{Tj}{5}\right)^{1,514}$$

Por fim, o expoente “a” é uma função cúbica desse índice anual de calor, expresso da seguinte forma:

$$a = 6,75 \times 10^{-7} - 7,71 \times 10^{-5} I^2 + 1,79 \times 10^{-2} I + 0,49$$

O fator de correção é definido em função do número de dias do mês Dj (em janeiro, Dj= 31; em fevereiro Dj=28; etc.) e da insolação máxima do dia 15 do mês J (Nj), considerado representativo da média desse mês, definido por:

$$Fj = \frac{Dj \cdot Nj}{12}$$

Para o cálculo da insolação máxima do dia 15, utilizou-se a seguinte expressão:

$$Nj = \left(\frac{2}{15}\right) [\text{arc. cos}(-\text{tag}\phi \cdot \text{tag}\delta)]$$

Onde:

ϕ Latitude do local;

δ Declinação do Sol em graus, para o dia considerado; definido por:

$$\delta = 23,45^\circ \text{sen}[360(284 + d)/365]$$

Em que, “d” é o número de ordem, no ano do dia considerado (dia Juliano).

A estimativa da evapotranspiração potencial só é válida para valor de temperatura média do ar do mês inferior a 26,5°C. Quando a temperatura média desse mês for igual ou superior a 26,5°C, Thornthwaite e Mather (1948, 1953) assumiu que E_j independe do índice anual de calor e utiliza-se para sua estimativa uma tabela apropriada.

Cálculo do balanço hídrico

O balanço hídrico utilizado calcula a disponibilidade de água no solo para as comunidades vegetais. Contabiliza a precipitação perante evapotranspiração potencial, levando em consideração a capacidade de campo de armazenamento de água no solo (CAD). O modelo utilizado para determinar o balanço hídrico foi o proposto por Thornthwaite (1948; 1955). O balanço hídrico foi realizado apenas com dados de precipitação média e temperatura média mensal do ar e um valor correspondente à capacidade de água disponível (CAD) utilizando o valor de 100 mm. A estrutura do cálculo do balanço hídrico foi desenvolvida em planilhas eletrônicas por Medeiros (2014).

Índice de aridez

O índice de aridez representa o quanto uma região é árida. Para um estudo da intensificação ou não deste índice, é preciso que se faça uma análise temporal do comportamento do mesmo. Este índice é um conjunto entre o índice de aridez e de umidade. Um decréscimo deste índice resulta num aumento do índice de aridez e da forma que um aumento deste índice resulta num aumento do índice de umidade. O Índice de Aridez caracteriza-se por indicar a deficiência hídrica expressa em percentagem da evapotranspiração potencial. É definido em função da deficiência e evapotranspiração potencial anuais.

O índice de aridez (IA) foi calculado usando a fórmula sugerida pelo Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (*UNEP – United Nation Environment Program, UNEP, 1992*), que tem sido utilizado para classificação de terras susceptíveis aos processos de desertificação, cuja equação é dada por:

$$IA = \frac{Pr}{ETP}$$

Onde:

Pr é a precipitação média anual (mm ano⁻¹) e

ETP é evapotranspiração potencial média anual (mm ano⁻¹).

Dessa forma o IA foi calculado para o município em estudo. Utilizando dos dados da precipitação mensal e anual e dos dados de temperatura do ar média calculou-se a ETP média mensal foi calculada pelo método do balanço hídrico climático de conformidade com Thornthwaite (1948,1953). Utilizou-se de planilha eletrônica desenvolvida por Medeiros (2014) para efetivação do balanço hídrico. A classificação climática de uma determinada localidade tem que está de acordo com os valores do IA mostrada na Tabela 1.

Tabela 1. Classificação climática conforme valores do índice de aridez (IA)

| Tipos de Clima | Índice de aridez (IA) |
|---------------------|-----------------------|
| Hiperárido (H) | IA ≤ 0,03 |
| Árido (A) | 0,03 < IA ≤ 0,2 |
| Semiárido (SA) | 0,2 < IA ≤ 0,5 |
| Subúmido seco (SUS) | 0,5 < IA ≤ 0,65 |
| Subúmido (SU) | 0,65 < IA ≤ 1,0 |
| Úmido (U) | IA > 1,0 |

O grau da desertificação está associado à suscetibilidade de acordo com o índice IA, acrescentado do rigor do período de estiagens, pressão demográfica e tipo de uso dos recursos naturais, e ainda nível de desenvolvimento do país e qualidade de medidas preventivas (FAO, 2000). Conhecendo-se as séries históricas meteorológicas de precipitação e de temperatura média do e do IA, pode-se caracterizar a disponibilidade da água e o planejamento para o uso. Pode

também destacar os períodos anuais que serão críticos, com perdas ou excedentes hídricos em conformidade com Souza et al. (2014).

Tabela 2. Classificação quanto ao nível de susceptibilidade à desertificação com o auxílio do uso do Índice de Aridez, adaptada da metodologia de Matallo Júnior (2001).

| Nível de susceptibilidade à desertificação | Índice de Aridez |
|--|------------------|
| Superior à moderada (SM) | IA > 0,65 |
| Moderada (M) | 0,51 < IA < 0,65 |
| Alta (AL) | 0,21 < IA < 0,50 |
| Muito alta (MA) | 0,05 < IA < 0,20 |
| Inferior a muito alta (IMA) | IA < 0,05 |

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A tabela 3 tem-se o período de anos (1950-2015), os índices de aridez, as classificações climáticas e o nível de susceptibilidade para Cabaceiras – Paraíba. Com o IA calculado pôde-se classificar o nível de susceptibilidade à desertificação, adaptado da classificação (Tabela 2) proposta por Matallo Júnior e Schenkel (2003).

Os índices de aridez foram estabelecidos pelo valor anuais da precipitação e da evapotranspiração do período de 1950-2015. Na Tabela 3. Representatividade Anual; Índices de aridez (IA); Classificação climática (CC); Nível de Susceptibilidade (NS) para o município de cabaceiras - PB.

Legenda: MA = Muito alta; AL = Alta; M = Moderada; IMA = Inferior a muito alta; SM = Superior à moderada; H = Hiperárido; A = Árido; SA = Semiárido; SUS = Sub úmido seco; SU = Sub úmido; U = úmido.

| Anos | IA | CC | NS | Anos | IA | CC | NS |
|------|-------|-----|-----|------|-------|-----|-----|
| 1950 | 0,156 | A | MA | 1983 | 0,171 | A | MA |
| 1951 | 0,043 | A | IMA | 1984 | 0,308 | SA | AL |
| 1952 | 0,019 | H | IMA | 1985 | 0,390 | SA | AL |
| 1953 | 0,054 | A | MA | 1986 | 0,482 | SA | AL |
| 1954 | 0,036 | A | IMA | 1987 | 0,170 | A | MA |
| 1955 | 0,159 | A | MA | 1988 | 0,374 | SA | AL |
| 1956 | 0,067 | A | MA | 1989 | 0,450 | SA | AL |
| 1957 | 0,030 | A | IMA | 1990 | 0,235 | SA | AL |
| 1958 | 0,020 | H | IMA | 1991 | 0,269 | SA | AL |
| 1959 | 0,039 | A | IMA | 1992 | 0,338 | SA | AL |
| 1960 | 0,071 | A | MA | 1993 | 0,050 | A | IMA |
| 1961 | 0,035 | A | IMA | 1994 | 0,394 | SA | AL |
| 1962 | 0,070 | SA | MA | 1995 | 0,279 | SA | AL |
| 1963 | 0,282 | SA | AL | 1996 | 0,316 | SA | AL |
| 1964 | 0,643 | SUS | M | 1997 | 0,353 | SA | AL |
| 1965 | 0,275 | SA | AL | 1998 | 0,117 | A | MA |
| 1966 | 0,305 | SA | AL | 1999 | 0,194 | A | MA |
| 1967 | 0,280 | SA | AL | 2000 | 0,523 | SUS | M |
| 1968 | 0,404 | SA | AL | 2001 | 0,266 | SA | AL |
| 1969 | 0,501 | SUS | AL | 2002 | 0,442 | SA | AL |
| 1970 | 0,282 | SA | AL | 2003 | 0,309 | SA | AL |
| 1971 | 0,328 | SA | AL | 2004 | 0,584 | SUS | M |
| 1972 | 0,307 | SA | AL | 2005 | 0,336 | SA | AL |
| 1973 | 0,226 | SA | AL | 2006 | 0,238 | SA | AL |

| | | | | | | | |
|------|-------|-----|----|------|-------|-----|----|
| 1974 | 0,561 | SUS | M | 2007 | 0,228 | SA | AL |
| 1975 | 0,469 | SA | AL | 2008 | 0,589 | SUS | M |
| 1976 | 0,237 | SA | AL | 2009 | 0,522 | SUS | M |
| 1977 | 0,567 | SUS | M | 2010 | 0,296 | SA | AL |
| 1978 | 0,424 | SA | AL | 2011 | 0,478 | SA | AL |
| 1979 | 0,243 | SA | AL | 2012 | 0,463 | SA | AL |
| 1980 | 0,168 | A | MA | 2013 | 0,496 | SA | AL |
| 1981 | 0,387 | SA | AL | 2014 | 0,477 | SA | AL |
| 1982 | 0,238 | SA | AL | 2015 | 0,459 | SA | AL |

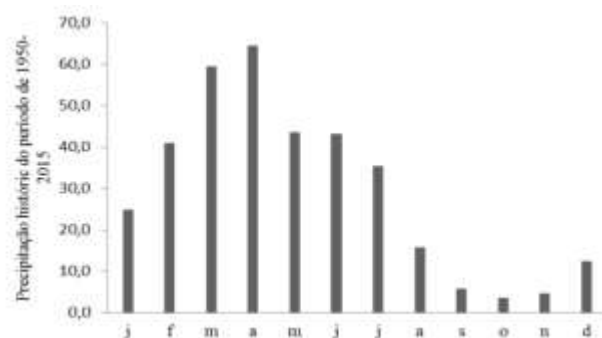
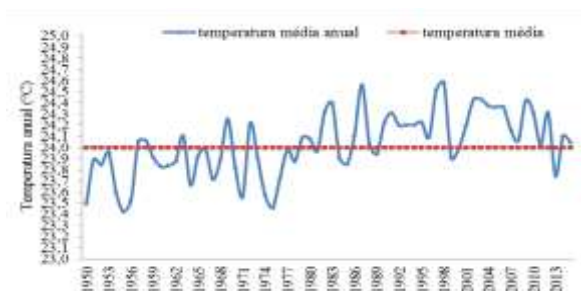


Figura 2. Distribuição da temperatura média anual e temperatura média do período de 1950-2015 para o município de Cabaceiras – PB

Figura 3. Distribuição da precipitação histórica do período de 1950-2015 para o município de Cabaceiras – PB.

Na figura 2 tem-se a distribuição da temperatura média anual e temperatura média do período de 1950-2015 para o município de Cabaceiras – PB. Observa-se a fluatibilidade interanual com irregularidade e sua oscilação flue entre 23,4 a 24,6°C.

Na figura 3 tem-se a distribuição da precipitação climatológica do período de 1950-2015 em Cabaceira. A flutuação mensal da precipitação oscila entre 3,5 mm no mês de outubro a 64,5 mm no mês de abril com uma precipitação média anual de 354 mm. Os meses de maiores incidências pluviométricas ocorrem entre janeiro a julho que corresponde a 88, 19% do valor anual e nos meses de agosto a dezembro tem-se 11,81% das chuvas esperadas.

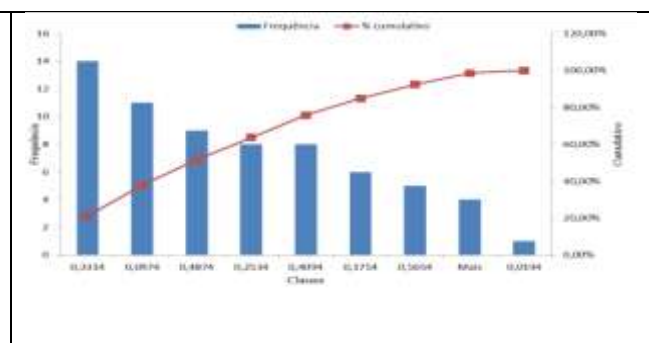
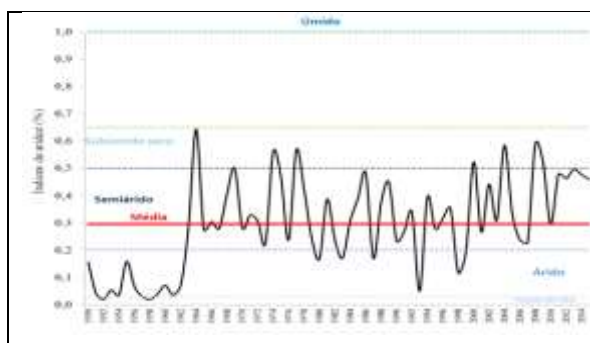


Figura 4. Variabilidade anual dos índices de aridez compreendido entre o período de 1950-2015 e a representação das classes climáticas ocorrida para o município de Cabaceiras– PB

Figura 5. Variabilidade da frequência e o percentual cumulativo anual dos índices de aridez compreendido entre o período de 1950-2015 e a representação das classes climáticas ocorrida para o município de Cabaceiras – PB.

Observando-se a figura 4 tem-se a:

Ocorrência do tipo de clima hiperárido nos anos 1952 e 1958, o clima árido predominou nos anos de 1950, 1951, de 1953 a 1957, 1959 a 1961, 1980, 1983, 1987, 1993, 1998 e 1999. O clima semiárido sendo o de maior predominância ocorreu nos anos de 1962, 1963, entre 1965 a 1968, de 1970 a 1973, 1975, 1976, 1978, 1979, 1981, 1982, entre 1984 a 1986, e de 1988 a 1992, entre 1994 a 1997 ocorreu entre 2001 a 2003, 2005 a 2007 e de 2010 a 2015. O clima subúmido seco foram registrados nos anos de 1964, 1969, 1974, 1977, 2000, 2004, 2008 e 2009 este tipo de clima foi influenciado pelas atuações do El Niño(a).

Observa-se que na frequência ocorrem aumentos gradativos desordenados demonstrando que as classes climáticas atuantes na área de estudo também são desordenadas Inter anualmente.

Na tabela 4 tem-se o resumo estatístico do índice de aridez compreendido entre o período de 1950-2015 no município de Cabaceiras – PB. A mediana é a medida de maior possibilidade de ocorrência de atuação para a série estudada.

Tabela 4. Resumo estatístico do índice de aridez compreendido entre o período de 1950-2015 no município de Cabaceiras – PB.

| Parâmetros | Valores |
|----------------------|---------|
| Média | 0,2958 |
| Erro padrão | 0,0207 |
| Mediana | 0,2888 |
| Desvio padrão | 0,1681 |
| Variância da amostra | 0,0283 |
| Curtose | -0,8782 |
| Assimetria | 0,0112 |

CONCLUSÃO

O balanço hídrico é uma ferramenta importante não apenas para cômputo de excesso e deficiência hídricas do solo, mas também como um método de classificação climática baseando-se no tipo de cultura que apresenta maior afinidade com as condições atmosféricas imperantes. O índice de aridez calculado no balanço hídrico mostra ampla oscilação espacial interanual, entretanto os índices de aridez estão acima dos valores estabelecidos para a desertificação.

Áreas identificadas com vulnerabilidade à desertificação em razão do índice de aridez menor podem não se localizar na área degradada, e áreas que apresentam um maior índice de aridez e não são colocadas como processos de vulnerabilidade podem encontrar-se degradadas a ponto de serem consideradas áreas desertificadas. Esta variabilidade poderá vir a ocorrer devido ao uso inadequado do solo e do ambiente e afirma-se que quanto maior a precipitação, maior será o índice de aridez, e diante a desertificação menor será a susceptibilidade. A temperatura influencia na evapotranspiração, ou seja, na perda de água para a atmosfera, pois quanto maior a temperatura, maior será a evapotranspiração e, conseqüentemente, menor o índice de aridez e, portanto, maior a

susceptibilidade à desertificação.

A distribuição espacial da precipitação pluviométrica ocorre de forma irregular e com alta variabilidade mensal e anual, assim como a distribuição da temperatura anual fazendo predominar o clima semiárido nas maiorias dos anos estudados.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AESA. Agência Executiva de Gestão das Águas do Estado da Paraíba. João Pessoa, 2014. Disponível em <<http://geo.aesa.pb.gov.br>>. Acesso: 20/10/ 2015.

ANDRADE, E.; PEREIRA, O.; DANTAS, E. *Semiárido e o manejo dos recursos naturais*. Fortaleza: Imprensa Universitária-UFC, 396 p. 2010.

BESERRA, E. A. *Projeções de Aridez no Nordeste do Brasil para o Século XXI em um Cenário de Aquecimento Global*. 93f. Dissertação Mestrado (Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais). São José dos Campos-SP. 2011.

CAMARGO, A. P. *Balanço hídrico no Estado de São Paulo*. Boletim Técnico, 116. Campinas, IAC. 1971.

CAVALCANTI, E. P.; SILVA, V. P. R.; SOUSA, F. A. S. *Programa computacional para a estimativa da temperatura do ar para a região Nordeste do Brasil*. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, 10 (1) p.140-147. 2006.

CAVALCANTI, E. P.; SILVA, E. D. V. *Estimativa da temperatura do ar em função das coordenadas locais*. In: Congresso Brasileiro de Meteorologia, 8, 1994. Belo Horizonte, Anais...Belo Horizonte: SBMET, 1, p.154-157. 1994.

DUFEK, A. S.; AMBRIZZI, T. *Precipitation variability in São Paulo State, Brazil*. Theoretical and Applied Climatology, v. 93, p.167-178, 2008.

EMBRAPA ARROZ E FEIJÃO. *Índices para a quantificação da seca: relatório do ano de 2009*. Santo Antônio de Goiás, p.41. (Embrapa Arroz e Feijão. Documentos, 244). 2009.

GOMES, A. A. N.; ANDRADE JÚNIOR, A. S.; MEDEIROS, R. M. *Evapotranspiração de referência mensal para o Estado do Piauí*. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, 9 (4) p.560-564. 2005.

HENRIQUE, F. A. N. *Estimativa da Evapotranspiração de Referência em Campina Grande–PB*.

- p.102. (Dissertação Mestrado). Programa de Pós-Graduação em Meteorologia. Universidade Federal de Campina Grande. Campina Grande. 2006.
- HORIKOSHI, A. S.; FISCH, G. *Balanço hídrico atual e simulações para cenários climáticos futuros no município de Taubaté, SP, Brasil*. Revista Ambiente e Água, v.2 (2) p.33-46, 2007.
- INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE – IPCC. (2001a). *Climate Change 2001: Impact's, Adaptation and Vulnerability*. A Report of Working Group II of Intergovernmental Panel on Climate Change.
- INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE – IPCC. (2001b). *Climate Change 2001: Impact's, Adaptation and Vulnerability*. A Report of Working Group II of Intergovernmental Panel on Climate Change.
- INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE – IPCC. (2007). *Climate Change – the Physical Science Basis*. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the IPCC. Cambridge Univ. Press, Cambridge.
- KÖPPEN, W.; GEIGER, R. *Klimate der Erde*. Gotha: Verlag Justus Perthes. Wall-map 150 x 200cm. 1928.
- MATALLO JUNIOR, H. *A desertificação no mundo e no Brasil*. In: SCHENKEL, C. S. e MATALLO JR, H (Org). *Desertificação*. Brasília: UNESCO, 2003.
- MEDEIROS, R. M.; MATOS, R. M.; SILVA, P. F.; SABOYA, L. M. F.; FRANCISCO, P. R. M. *Cálculo do balanço hídrico e da erosividade para o município de Cabaceiras-PB*. Revista Enciclopédia Biosfera, Centro Científico Conhecer - Goiânia, v.11 n.21; p. 2894-2907. 2015
- MEDEIROS, R. M. *Elaboração de programa computacional em planilhas eletrônicas do Balanço hídrico*. 2014.
- MEDEIROS, R. M. *Estudo agrometeorológico para o Estado da Paraíba*. p.145. 2014. Edição Avulsa.
- MEDEIROS, R. M. *Caracterização de mudanças climáticas por meio de séries meteorológicas para o município de Teresina/Piauí*. Revista Pernambucana de Tecnologia. v.2, p.6 - 17, 2014.
- MEDEIROS, R. M.; FRANCISCO, P. R. M.; OLIVEIRA, R. C. S.; GOMES FILHO, M. F.; COSTA NETO, F. A. *Erosividade da chuva na área da bacia hidrográfica do rio Uruçuí Preto-PI, Brasil visando o desenvolvimento de manejos do solo*. 9º CONGRESSO DE EDUCAÇÃO

- MENDONÇA, E. A. *Estimativa da Evapotranspiração de Referência no Município de Capim–PB*. p.114. (Dissertação Mestrado). Programa de Pós-Graduação em Meteorologia. Universidade Federal de Campina Grande. 2008.
- MENEZES, M.D.; LEITE, F.P. *Avaliação e espacialização da erosividade da chuva no Vale do Rio Doce, região centro-leste de Minas Gerais*. Revista Brasileira de Ciência do Solo, 34, p.1029-1039. 2010.
- MATALLO JÚNIOR, H. *Indicadores de Desertificação: histórico e perspectivas*. – Brasília: UNESCO, 2001.
- MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. *Atlas das áreas susceptíveis à desertificação do Brasil*. Secretaria de Recursos Hídricos, Brasília: MMA, 2007.
- NICHOLSON, S. E.; TUCKER, C. J.; BA, M. B. *Desertification, Drought, and Surface Vegetation: An Example from the West African Sahel*. Bulletin of the American Meteorological Society, v.79, n.5, p.815-829, 1998.
- OLIVEIRA, P. T.; SILVA, C. M. S.; LIMA, K. C. *Linear trend of occurrence and intensity of heavy rainfall events on Northeast Brazil*. Atmospheric Science Letters, v.135, p.598-617, 2014.
- PEREIRA, A. P. A.; ANGELOCCI, L. R; SENTELHAS, P. C. *Agrometeorologia: fundamentos e aplicações práticas*. Guaíba – RS: Agropecuária, 478p. 2002.
- SOUZA, E. B.; ALVES, J. M. B.; NOBRE, P. *Anomalias de precipitação nos setores norte e leste do nordeste brasileiro em associação aos eventos do padrão de dipolo observados na bacia do atlântico tropical*. Revista Brasileira de Meteorologia, 13(2), p.45-55. 1998.
- SOUSA, R. R.; TOLEDO, L. G.; TOPANOTTI, D. Q. *Oscilação das chuvas na porção centro oeste do estado de Mato Grosso, entre os anos de 1996 a 2001*. Boletim Goiano de Geografia, Goiânia, v.27 n.3, p.71-89, 2003.
- SOUZA, S. O.; CÔRREA, W.; FILETI, R.; VALE, C. C. *Balanço Hídrico da Bacia do Rio Caravelas (BA) como Subsídio ao Planejamento Agrícola*. Revista Brasileira de Geografia Física, Vol. 7, No 1. 2014.
- SILVA, E. S.; ZAVISLAK, F. D.; DALLACORT, R.; CARVALHO, M. A. C.; ARAÚJO, D. V. *Distribuição da probabilidade de chuva no município de Sapezal, MT*. Centro Científico

Conhecer, v.9, n.17; 2013.

SILVA, V. M. A.; MEDEIROS, R. M.; FRANCISCO, P. R. M.; TAVARES, A. L.; PATRICIO, M. C. C.; BORGES, C. K. *Avaliação do índice da erosividade da chuva no município de Cabaceiras visando à captação pluvial. 8º Simpósio Brasileiro de Captação e Manejo de água de chuva. 12 a 17 de agosto de 2012.* Campina Grande – PB, 2012.

SUDENE. Superintendência de Desenvolvimento do Nordeste. *Dados pluviométricos mensais do Nordeste – Paraíba.* (Série Pluviometria, 2). Recife. 1990.

TEIXEIRA, H. C. T.; AZEVEDO, P. V. *Potencial agroclimático do Estado do Pernambuco para o cultivo de acerola.* Revista Brasileira da Agrometeorologia, Santa Maria, v.2, n.1, p.105-113, 1994.

THORNTHWAITE, C. W. *An approach toward a rational classification of climate.* Geographic Review, 38, p.55-94. 1948.

THORNTHWAITE, C. W.; MATHER, J. R. *The water balance. Publications in Climatology.* New Jersey: Drexel Institute of Technology, 104p.1955.

UNEP. United Nations Environment Programme. *World Atlas of Desertification.* Londres: UNEP/Edward Arnold, p.69. 1992.

VALIATI, M. I.; DUTRA, I.; CUNHA, A. R.; ESCOBEDO, J. F. *Estimativa da evapotranspiração potencial em ambiente protegido utilizando o método do Tanque Classe A e de Penman-Monteith.* In: Congresso Brasileiro de Agrometeorologia, Santa Maria...Anais, SBA, p.63-64. 2003.

VAREJÃO-SILVA, M. A. *Meteorologia e Climatologia.* Versão Digital. Recife, 2005. 516p.

VARIÁVEIS CLIMÁTICAS SOBRE A BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO URUÇUÍ PRETO - PIAUÍ, SUBSÍDIOS PARA GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS E AGROPECUÁRIOS

Milla Nóbrega de Menezes COSTA
Doutoranda em Meteorologia/PPGM, UFCG
millanmcosta@gmail.com

Raimundo Mainar de MEDEIROS
Doutor em Meteorologia/PPGM, UFCG
mainarmedeiros@gmail.com

Manoel Francisco GOMES FILHO
Prof. Dr. Unidade Acadêmica de Ciências Atmosférica, UFCG
mano@dca.ufcg.edu.br

Thaís Regina Benevides Trigueiro ARANHA
Mestranda em Meteorologia/PPGM, UFCG
thais_benevides@hotmail.com

RESUMO

O conhecimento das características climáticas das bacias hidrográficas, especialmente quanto à distribuição temporal e espacial da pluviosidade, da umidade relativa do ar e das temperaturas máximas, mínimas e médias do ar, são importantes subsídios à gestão dos recursos hídricos e a agropecuária. A distribuição irregular da pluviosidade indica instabilidade no sistema hidrológico, que exercem controle sobre a disponibilidade hídrica no tempo e no espaço, tendo a umidade relativa do ar influenciando no comportamento animal e vegetal e na quantidade da água disponível na atmosfera. A temperatura exerce influência sobre a taxa de evapotranspiração, indicando a disponibilidade energética do ambiente e, conseqüentemente, a demanda hídrica ambiental. O trabalho caracteriza a bacia hidrográfica do rio Uruçuí Preto (BHRUP), e verifica a pluviosidade, umidade relativa do ar, temperatura, balanço hídrico climatológico e os regimes climáticos entre os anos de 1960 a 1990. Foram elaborados gráficos do comportamento anual e regimes sazonais para 25 postos pluviométricos distribuídos no interior e no entorno da bacia, tendo a maioria deles em operação desde a década de 1960, seguidos de, elaboradas cartas de isoietas médias e do semestre mais chuvoso, umidade relativa do ar, isotermas das temperaturas máximas, mínimas e médias, e cartas de evapotranspiração potencial, evaporação real e déficit hídrico. Os tipos climáticos foram analisados com relação à influência do comportamento habitual da atmosfera na demanda ambiental potencial e real de água e também na demanda antrópica, e também foi utilizado o sistema climático de Thornthwaite (1948,1953) baseado na comparação entre evapotranspiração potencial e pluviosidade.

Palavras-chave: regimes climáticos; umidade relativa do ar; temperatura do ar; balanço hídrico.

ABSTRACT

The knowledge of the climatic characteristics of the watershed, especially the temporal and spatial distribution of rainfall, relative humidity and the maximum, minimum and average air, which are important insights to the management of water resources and agriculture temperatures. The uneven distribution of rainfall indicates instability in the hydrological system, which exercise control over water availability in time and space, having the relative humidity influencing on animal and plant behaviors and quantity of water available in the atmosphere. The temperature influencing the rates of evapotranspiration, indicating energy availability environment and, consequently, environmental water demand. The study characterizes the river basin Uruçuí Preto (BHRUP), and verifies rainfall, relative humidity, temperature, water balance and climatic regimes between the years 1960-1990. Graphic behavior of annual and seasonal rainfall regimes for 25 stations distributed within and around the basin were developed, most of them in operation since the 1960s, followed by isohyets drawn letters of the medium and the wettest period, relative humidity air, isotherms of maximum, minimum and average temperatures, and the letters of potential evapotranspiration, actual evaporation and drought. The climatic types were appreciated due to the influence of the usual behavior of the atmosphere in the real potential environmental and water demand and also the anthropogenic demand, and the climate system Thornthwaite (1948.1953) based on the comparison between potential evapotranspiration and rainfall was also used.

Keywords: Climatic Regimes, Relative Humidity, Air Temperature, Water Balance.

INTRODUÇÃO

As variações climáticas influenciam o comportamento hídrico, condicionando situações críticas para sociedade e o meio ambiente. A existência de uma forte analogia do volume, frequência e intensidade das chuvas com a disponibilidade hídrica superficial, subterrânea e a agricultura, são essenciais para o ciclo hidrológico, já que as chuvas representam uma fonte primária de água doce no globo terrestre.

O ciclo hidrológico é uma sequência fechada de fenômenos naturais que pode ser divididos em duas partes: o ramo aéreo, normalmente estudado no âmbito da Meteorologia e no ramo terrestre, sendo objeto da hidrologia. A superfície limítrofe dos fenômenos pertinentes a cada um desses ramos é a interface globo-atmosfera. Considera-se que o ramo aéreo do ciclo hidrológico se inicia quando a água é cedida à atmosfera, no estado de vapor, encerrando-se no momento em que é devolvida à superfície terrestre, no estado líquido ou sólido. O vapor d'água que surge na interface

globo-atmosfera mistura-se ao ar por difusão turbulenta, sendo rapidamente transportado pelas correntes aéreas, e posteriormente encontra condições favoráveis e volta ao estado sólido ou líquido no interior da própria atmosfera, ou em algum outro ponto da superfície, em geral, muito distante do local em que se originou. A concentração de vapor d'água no ar é bastante variável, tanto no espaço como no tempo. Sob o ponto de vista puramente meteorológico, a variação da concentração de vapor d'água influi significativamente na energética da atmosfera (PEIXOTO, 1969).

O conhecimento da quantidade de vapor d'água existente no ar é essencial em vários outros ramos da atividade humana. Sabe-se, por exemplo, que a umidade no ar está diretamente relacionada com a transpiração vegetal, além de influenciar na longevidade, na fecundidade e na taxa de desenvolvimento de muitas espécies de insetos (NETO et al., 1976). Sabe-se também que umidade do ar é um dos parâmetros utilizados para definir o grau de conforto ambiental para todos os seres vivos, porém este parâmetro é pouco explorado na bibliografia atual, o que demonstra a necessidade de se conhecer melhor suas variações espaciais e temporais.

A temperatura do ar também é um parâmetro que manter o conforto ambiental, exerce função importante em processos como: fotossíntese, respiração e evapotranspiração, tendo efeito claro no desenvolvimento dos seres vivos. É importantes elementos meteorológicos, pois traduz os estados energéticos e dinâmicos da atmosfera e conseqüentemente revela a circulação atmosférica, sendo capaz de facilitar e/ou bloquear os fenômenos atmosféricos (DANTAS et al., 2000).

O conhecimento do comportamento das variáveis climáticas é de suma importância para o planejamento das atividades agrícolas. E a temperatura do ar destaca-se na condução de estudos concernentes à ordenação agrícola, uso do solo, zoneamento ecológico e aptidão climática, época de semeadura, estimativa do ciclo das culturas, dentre outras (OLIVEIRA NETO et al., 2002).

Nos modelos matemáticos de quantificação do crescimento e de previsão da época adequada de semeadura, a temperatura média diária entra como um parâmetro importante tanto no favorecimento (10°C a 30°C), como na inibição do crescimento e desenvolvimento da cultura (ASPIAZÚ, 1971; SIERRA & MURPHY, 1973), portanto é necessário espacializar os dados de temperatura do ar, e caracterizar sua variação no tempo.

O conhecimento da estação úmida ou o trimestre mais úmido é de importância para o estabelecimento da melhor época de plantio e estação de cultivo, particularmente para a prática da agricultura de sequeiro. Estudos dessa natureza têm sido desenvolvidos para o Nordeste do Brasil, com base em análise temporal da precipitação pluviométrica (BASTOS & AZEVEDO, 1986).

Medeiros et al. (1989), delimitou os regimes de umidade relativa do ar atuante no NEB utilizando 64 estações climatológicas com mais de 10 anos de observações que cobrem a região, o que possibilitou a delimitação de três regimes para o NEB. Medeiros & Neto (1992), estudou o

comportamento da umidade relativa do ar para algumas estações no Estado do Piauí.

No estudo, a pluviosidade, a umidade relativa do ar, as temperaturas máximas, mínimas e médias, a evaporação e evapotranspiração, e o balanço hídrico foram estudados do ponto de vista de sua irregularidade espacial e temporal, compreendido no período entre os anos de 1960-1990. Foram elaborados gráficos de comportamento anual, regimes sazonais e de isoietas médias e a do semestre mais chuvoso, umidade relativa do ar, isotermas das temperaturas máximas, mínimas e médias, e as cartas de evapotranspiração potencial, evaporação real e déficit hídrico. Os tipos climáticos da região também foram considerados devido à influência do comportamento habitual integrado da atmosfera na demanda ambiental potencial e real de água e até mesmo na demanda antrópica. Além dos fatores meteorológicos provocadores ou não de precipitação pluviométrica na região em estudo.

Os fatores que contribuem para as chuvas na área estudada são, as formações de linhas de instabilidade transportadas pelos ventos alísios de Sudeste/Nordeste, troca de calor, vestígios de frentes frias quando das suas penetrações mais ativas, formações de aglomerados convectivos, orografia, contribuições de formação de vórtices ciclônicos e os efeitos locais, são fatores que aumentam o transporte de vapor da água e umidade e conseqüentemente a cobertura de nebulosidade, e também o alto teor de umidade atmosférica tem como consequência grandes fluxos de vapor da água para a atmosfera, devido às altas taxas de evapotranspiração.

MATERIAL E MÉTODOS

A região é drenada pelo rio Uruçuí Preto e pelos afluentes Ribeirão dos Paulos, Castros, Colheres e o Morro da água, e pelos riachos da Estiva e Corrente, ambos perenes. A bacia do rio Uruçuí Preto (FIGURA 1) encontra-se preponderantemente inserida na bacia sedimentar do rio Parnaíba, constituindo-se como um dos principais contribuidores pela margem da direita. Possui uma área total de aproximadamente 15.777 km², representando 5% do território piauiense, e abrange parte da região sudoeste, projetando-se na direção sul para o norte (COMDEPI, 2002).

A bacia situa-se entre as coordenadas geográficas que determinam o retângulo de 07°18'16'' a 09°33'06'' de latitude sul e 44°15'30'' a 45°31'11'' de longitude oeste de Greenwich. De acordo com a COMDEPI (2002), a bacia evidencia um único conjunto de formas de relevo regional, dominadas pelas formas tabulares-planaltos e platôs, característicos das rochas sedimentares sub-horizontalizadas. E apenas o Planalto da Bacia Sedimentar do Parnaíba é identificado como unidade morfoestrutural na região, e além de localizar-se na porção centro-oriental da Bacia Sedimentar do Piauí-Maranhão é constituída por uma sequência de sedimentos arenoargilosos, compondo as diversas formações sedimentares.

Conforme EMBRAPA (1986), as três classes mais frequentes de solos identificadas na bacia do rio Uruçuí Preto são Latossolos Amarelos (predominantes na bacia), Neossolos e Neossolos Quartzarêncios e Hidromórficos. E para a COMDEPI (2002), o fornecimento de água subterrânea na bacia do rio Uruçuí Preto ocorre através de 04 (quatro) aquíferos, Serra Grande, Cabeças, Poti/Piauí e Formação Pedra de Fogo. A Formação Serra Grande estrutura-se preponderantemente de arenitos grosseiros e médios, conglomeráticos e conglomerados em vários níveis, com estratificação cruzada plana. Embora se configure como um dos mais destacados do Nordeste, inclusive, distribui-se por toda a Bacia Sedimentar do Parnaíba, não oferecendo eficientes possibilidades de exploração na região da BHRUP em razão das grandes profundidades.

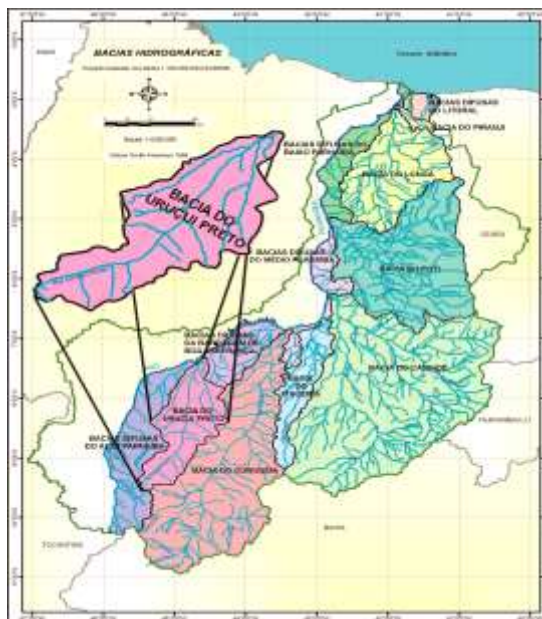


Figura 1. Localização da bacia hidrográfica do rio Uruçuí Preto – PI (Fonte: Adaptada de MEDEIROS, 2013).

A vegetação predominante é do tipo parque e em menor proporção, com características de cerrado e caatinga arbórea, e o clima é relativamente mais úmido. E de acordo com a COMDEPI (2002), a identificação e descrição da vegetação na região da bacia é definida da seguinte forma: (1) A partir do topo das chapadas, com a comunidade vegetal típica das savanas constituída de um estrato descontínuo composto de elementos arbustivos e arbóreos caracterizados por troncos tortuosos, casca espessa, folhas coriáceas e dossel quase sempre assimétrico. Entre as espécies mais frequentes estão o barbatimão, o pau terra de folha larga e a simbaíba, e a superfície do solo é recoberta por um estrato graminoso de capim agreste; (2) A começar das vertentes entre o topo das chapadas e o trecho plano por onde corre o rio Uruçuí - Preto. Nessa vertente, o cerrado se desenvolve de forma mais fechada, composto por espécies de maior porte, entre as quais o pau d'arco, o Gonçalo Alves; (3) A área da bacia é contornada por 25 municípios e 24 fazendas.

A área de estudo dispõe de uma pequena rede de estações meteorológicas espacialmente mal

distribuídas, o que dificulta uma boa caracterização das condições climáticas. Sendo assim, utilizou-se de dados interpolados, estimados e gerados por retas de regressões lineares múltiplas, através do software *estima_T* (CAVALCANTI et al., 2006). Para a análise do comportamento climático intermunicipal da bacia, foram utilizados dados de precipitação obtida através da Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste (SUDENE) e da Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Estado do Piauí (EMATERPI) para o período entre 1960 a 1990, que compreende 49 postos pluviométricos localizados na área de estudo.

Utilizou-se a Classificação climática de acordo com os sistemas de Köppen, em que se distinguem dois tipos climáticos na BHRUP, o tropical quente e úmido (Aw) com chuvas no verão e seca no inverno; e o semiárido quente (Bsh) com chuvas de verão e inverno seco (MEDEIROS, 2013).

O regime de precipitação começa com as chuvas de pré-estação que iniciando-se na segunda quinzena do mês de outubro. A caracterização do período chuvoso começa nos primeiros dias do mês de novembro e prolonga-se até o mês de março, tendo como trimestre mais chuvoso os meses de dezembro, janeiro e fevereiro.

Normalmente as chuvas têm intensidade moderada (de tempo regular e por volta de algumas horas de chuvas descontínuas diárias), e infelizmente a irregularidade nos dados de chuva devido a falhas no sistema meteorológico existente. Salienta-se que a ocorrência de períodos de veranicos (ocorrências de vários dias consecutivos sem chuva durante o período chuvoso) no quadrimestre (dezembro, janeiro, fevereiro, março) é esperada. Sua magnitude é variada dependendo do período e dos fatores meteorológicos desativados. Tem-se registrado ocorrências com períodos de veranicos superiores há dezenove dias mensais no intervalo de tempo ocorrido dentro do quadrimestre (MEDEIROS, 2013).

O estudo do comportamento temporal espacial da pluviosidade contou com dados fornecidos pela SUDENE e pelo EMATERPI coletados em 49 postos que podem ser observados na Tabela 1.

Os dados de pluviosidade, umidade relativa do ar e os de temperaturas máximas, médias e mínimas do ar foram trabalhados em planilhas eletrônicas e analisados de forma a identificar padrões de distribuição temporal e espacial. Para a caracterização climática foi utilizado o balanço hídrico climático de Thornthwaite (1948) e de Thornthwaite & Mather (1955) que é baseado na comparação entre a evapotranspiração potencial e a pluviosidade. São com base nestas variáveis que são calculados os índices de umidade (gera uma escala que vai do seco ao muito úmido) e de eficiência térmica (gera uma escala, do megatérmico ao gelado). Os tipos climáticos para a BHRUP foram identificados considerando apenas as variações espaciais do índice de umidade, aridez e hídrico anual. A classificação climática foi analisada utilizando o método de Köppen conforme

Tabela 1.

O balanço hídrico climatológico é frequentemente apresentado na escala mensal e para um ano médio, ou seja, o balanço hídrico cíclico, elaborado a partir das normais climatológicas de temperatura média e chuva. De acordo com alguns autores (VIANELLO & ALVES, 1991; PEDRO JÚNIOR et al., 1994), trata-se de um instrumento útil e prático para caracterizar o fator umidade do clima, sendo sua utilização indispensável na caracterização climática, como também na definição da aptidão agrícola das regiões (ORTOLANI et al., 1970; CAMARGO et al., 1974).

Tabela 1. Relação dos postos pluviométricos dos municípios e suas respectivas coordenadas geográficas, índices de umidade (IU), índices de aridez (IA), índices hídricos (IH) e classificação climática segundo Köppen para a bacia hidrográfica do rio Uruçuí Preto.

| MUNICÍPIOS/COORDENADAS | LAT (° ') | LONG (° ') | ALT (metros) | IU % | IA % | IH % | Köppen |
|-------------------------|--------------|---------------|-----------------|---------|---------|---------|--------|
| Alvorada Gurguéia | 08 25 | 43 46 | 281 | 0,46 | 48,32 | -47,86 | Bsh |
| Alto Parnaíba - MA | 09 07 | 45 56 | 220 | 0 | 57,45 | -57,45 | AW |
| Avelino Lopes | 10 08 | 43 57 | 400 | 0 | 47,35 | -47,35 | Bsh |
| Barreira do Piauí | 09 55 | 45 28 | 500 | 14,02 | 40,27 | -26,25 | AW |
| Bom Jesus | 09 04 | 44 21 | 220 | 3,91 | 43,11 | -39,2 | Bsh |
| Colônia do Gurguéia | 08 10 | 43 48 | 200 | 0,11 | 60,62 | -60,51 | Bsh |
| Corrente | 12 26 | 45 09 | 434 | 18,69 | 37,86 | -19,17 | AW |
| Cristalândia | 10 39 | 45 11 | 600 | 15,79 | 38,24 | -22,45 | AW |
| Cristino Castro | 08 48 | 44 13 | 240 | 3,02 | 46,41 | -43,38 | Bsh |
| Curimatá | 10 02 | 44 17 | 350 | 1,77 | 43,44 | -41,67 | Bsh |
| Currais | 09 00 | 44 24 | 320 | 4,44 | 44,47 | -40,03 | Bsh |
| Elizeu Martins | 08 12 | 43 23 | 210 | 0 | 49,82 | -49,82 | Bsh |
| Gilbués | 09 49 | 45 21 | 500 | 13,67 | 39,78 | -26,12 | AW |
| Julio Borges | 10 19 | 44 14 | 389 | 14,83 | 40,09 | -25,26 | AW |
| Manoel Emídio | 07 59 | 43 51 | 200 | 0 | 49,37 | -49,37 | Bsh |
| Monte Alegre | 09 45 | 45 17 | 454 | 11,31 | 38,51 | -27,2 | AW |
| Morro Cabeça no Tempo | 09 43 | 43 54 | 479 | 4,15 | 39,39 | -35,24 | Bsh |
| Palmeira do Piauí | 08 48 | 44 18 | 268 | 0,07 | 49,77 | -49,71 | Bsh |
| Parnaguá | 10 13 | 44 38 | 316 | 10,33 | 39,62 | -29,29 | AW |
| Redenção Gurguéia | 09 30 | 44 36 | 365 | 1,78 | 46,51 | -44,73 | Bsh |
| Riacho Frio | 10 07 | 44 57 | 400 | 9,51 | 37,76 | -28,25 | AW |
| São Gonçalo do Gurguéia | 10 01 | 45 18 | 440 | 12,28 | 40,89 | -28,61 | AW |
| Santa Filomena | 09 05 | 46 51 | 380 | 39,18 | 38,15 | 1,02 | AW |
| Santa Luz | 08 55 | 44 03 | 340 | 3,65 | 46,18 | -42,53 | Bsh |
| Sebastião Barros | 10 49 | 44 50 | 360 | 16,28 | 37,64 | -21,37 | AW |

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O regime de precipitação que compreende a área da BHRUP, localizado na região sul do regime de precipitação do estado, insere-se na faixa das isoeitas de 478,7 a 1.413,3 mm, com uma precipitação média anual em torno de 916 mm.

A análise da pluviosidade nas estações seca e chuvosa permitiu observar uma variabilidade na distribuição espacial e temporal (Figura 2), devido a uma barreira topográfica que interfere significativamente na passagem do ar úmido proveniente dos vestígios das frentes fria. No período

chuvoso que se estende de outubro a abril, o total médio pluviométrico variou entre 53,8 a 180,8 mm. No período seco, que se estende de maio a setembro, os totais pluviométricos variaram entre 0,8 a 22,0 mm. A variabilidade dos índices pluviométricos entre os vinte e cinco postos variaram entre 478,7 a 1.413,3 mm, estas variabilidades bruscas se devem a barreira topográfica e aos números de anos de coletas das chuvas, onde em alguns municípios têm-se séries pequenas de dados. Considerando que a pluviosidade tende a aumentar das baixas para as altas altitudes, é possível que nos topos das chapadas da área central da bacia os índices sejam ligeiramente maiores se comparados aos vales. A ausência de dados não permitiu confirmar tal possibilidade.

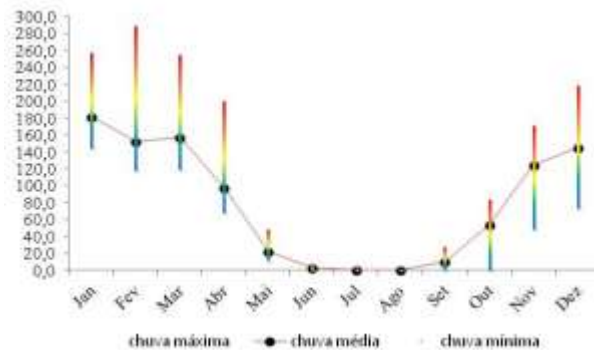


Figura 2. Gráfico da distribuição espacial (meses) das chuvas máximas, médias e mínimas anuais (mm) para BHRUP.

A análise das temperaturas foram realizadas para os vinte e cinco municípios que compõem a bacia em estudo, e embora apresente características hídricas do cerrado com variações de AW (clima quente e úmido) e Bsh (clima semiárido), as variações espaciais das temperaturas máximas, oscilaram entre 28,5 °C a 39,0 °C com uma média anual de 32,2 °C. As flutuações das temperaturas médias variaram entre 23,4 °C e 31,6 °C com média anual de 25,7 °C, as temperaturas mínimas variam e 16,9 °C a 24,2 °C com um taxa anual de 19,9 °C, concordando com Medeiros (2013). Naturalmente que no interior de vales os valores são mais elevados, e nas regiões serranas são mais reduzidos. O grande problema relacionado ao estudo do comportamento térmico desta bacia é a falta de estações meteorológicas e pluviométricas. A Figura 3 (a) representa as variações das temperaturas máxima, média e mínimas anuais estimadas pelo método das retas de regressões múltiplas, e os resultado concordaram com Cavalcanti & Silva (1994). A análise da umidade relativa do ar, a média da região e os seus valores máximos e mínimos ocorridos do valor anual esta representada na Figura 3 (b), os resultados mostraram que as variações temporais e espaciais da umidade relativa do ar máximas oscilaram entre 74,0% a 84,0%. A umidade relativa do ar média variou entre 49,1 a 77,7%, a umidade relativa do ar mínima varia de 41,0 a 73,0%.

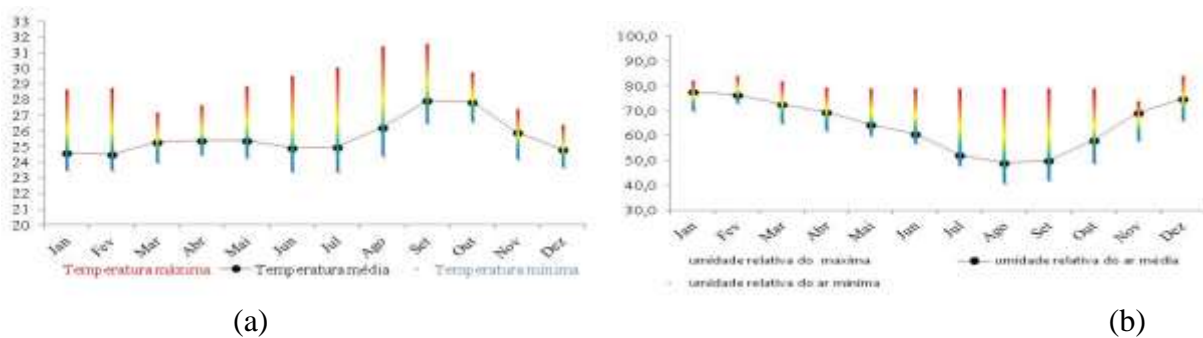


Figura 3. Gráfico da distribuição espacial: das temperaturas máximas, médias e mínimas anuais (a); e da umidade relativa do ar máximas, médias e mínimas anuais (b), para a BHRUP.

Observando a Figura 4 (a) que representa o balanço hídrico regional de Thornthwaite & Mather (1955) e a Tabela 2, verifica-se que há excedente hídrico somente nos meses de fevereiro e março. De abril a novembro a situação é de déficit. Nos meses de abril a novembro a demanda hídrica ambiental (evapotranspiração) é superior à oferta (pluviosidade). O armazenamento é máximo nos meses de fevereiro e março, ou seja, o solo permanece com 100 mm de água armazenada. Na verdade, de um total de 916 mm de precipitações por ano (em média), somente 87,3 mm fica disponível para escoar superficialmente e isso ocorre nos meses de fevereiro e março. A Figura 4 (b) representa as variações espaciais da evapotranspiração potencial (ETP), onde as variações máximas de ETP mensais variaram entre 114,5 a 205,7 mm, na ETP média suas variações ficaram entre 93,8 a 170,8 mm, e as mínimas variaram entre 70,7 a 130,2 mm. A ETP média da área de estudo é 1.483,9 mm.

E a Figura 4 (c) representa as variações espaciais da evaporação real (EVR) para a bacia hidrográfica do rio Uruçuí Preto, as variações máximas de EVR mensais ocorreram entre 159,0 a 289,7 mm, na EVR média suas variações oscilaram entre 131,7 a 242,0 mm, e as mínimas ocorreram entre 101,1 a 186,0 mm. A EVR média da área de estudo é 2.092,0 mm.

Tabela 2. Balanço hídrico regional de Thornthwaite e Mather (1955) para a BHRUP.

| MESES | T °C | P mm | ETP mm | EVR mm | DEF mm | EXC mm |
|-------|---------|---------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Jan | 24,6 | 180,8 | 109,7 | 109,7 | 0,0 | 0,0 |
| Fev | 24,5 | 152,4 | 100,1 | 100,1 | 0,0 | 51,2 |
| Mar | 25,3 | 157,2 | 121,1 | 121,1 | 0,0 | 36,1 |
| Abr | 25,4 | 97,9 | 115,7 | 114,2 | 1,5 | 0,0 |
| Mai | 25,4 | 22,0 | 117,5 | 73,4 | 44,1 | 0,0 |
| Jun | 24,9 | 2,8 | 104,8 | 23,4 | 81,4 | 0,0 |
| Jul | 25,0 | 0,8 | 109,1 | 8,5 | 100,6 | 0,0 |
| Ago | 26,2 | 0,8 | 130,1 | 3,6 | 126,5 | 0,0 |
| Set | 27,9 | 10,4 | 160,3 | 11,2 | 149,1 | 0,0 |
| Out | 27,8 | 53,4 | 167,3 | 53,6 | 113,7 | 0,0 |
| Nov | 25,9 | 123,8 | 128,8 | 123,8 | 5,1 | 0,0 |
| Dez | 24,8 | 144,4 | 116,7 | 116,7 | 0,0 | 0,0 |

| | | | | | | |
|--------|-------|-------|--------|-------|-------|------|
| TOTAIS | 307,8 | 916,0 | 1481,4 | 859,4 | 622,0 | 87,3 |
| MÉDIAS | 25,7 | 78,9 | 123,4 | 71,6 | 51,8 | 7,3 |

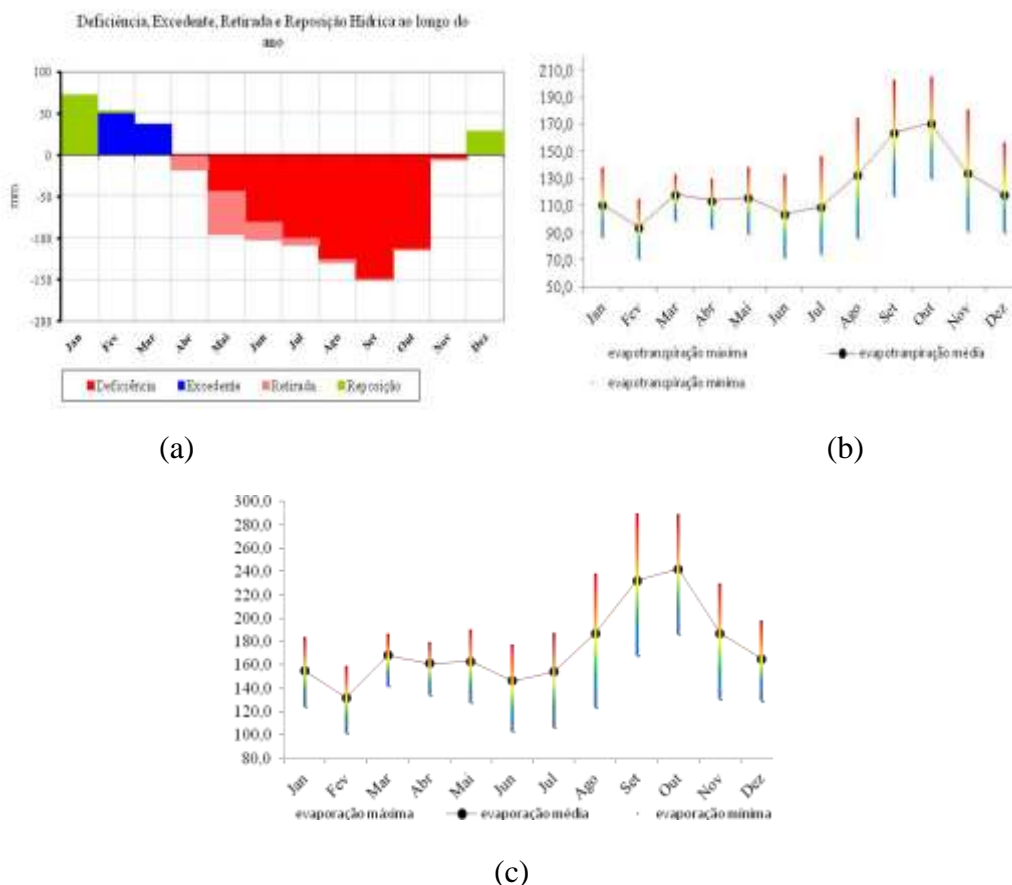


Figura 4. Gráfico da bacia hidrográfica do rio Uruçuí Preto, para o balanço hídrico (a distribuição espacial da Evapotranspiração potencial máximas, médias e mínimas anuais (b); Evaporação potencial máximas, médias e mínimas anuais (c).

CONCLUSÕES

O estabelecimento dos regimes mais úmido é importante para estudos de previsão do tempo e principalmente para o planejamento agropecuário, contribuindo para informações ao homem do campo na hora do preparo das terras para o plantio, evitando desta forma que ele plante em épocas não adequadas, evitem desperdícios e prejuízos, e ainda tenha condições adequadas para lucratividade e rendimentos agrícolas, além do controle de doenças e pragas das plantas cultivadas.

A bacia hidrográfica do rio Uruçuí Preto, apresentou significativa heterogeneidade climática, possibilitando gerar cenários variados em relação à disponibilidade e demanda hídrica. O fator clima atuou dinamicamente em conjunto com outros atributos do meio físico e biótico, e é determinante quanto à ocorrência de significativas distinções geoambientais internas à bacia, incluindo diferenças ecológicas e até influências em padrões culturais e modos de uso dos recursos naturais.

O balanço hídrico climatológico da bacia hidrográfica do rio Uruçuí Preto é favorável a

várias atividades agrícolas. Além da quantidade reduzida de chuvas no período seco, as temperaturas são elevadas e a umidade relativa do ar mantém abaixo da indicação da OMM. Para as plantas, a situação se complica sobremaneira durante o período seco, pois a ETP se mantém alta e o suprimento de água depende de absorção das camadas mais profundas dos solos. Nesse caso, é bom lembrar que os solos da região não apresentam restrições, inclusive no que se refere à capacidade de água subterrânea;

Os resultados apresentados no presente trabalho poderão colaborar para uma otimização das atividades agropecuárias e outros aproveitamentos hídricos que exigem indenificação de situações em que o clima é o fator limitante. Novas alternativas de uso e ocupação territorial, afinadas com a realidade físico-ambiental da bacia do rio Uruçuí Preto, deve ser avaliadas e sugeridas.

AGRADECIMENTO

A Capes (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior) pela bolsa de doutorado.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASPIAZÚ, C. Prognóstico de fases en cultivos de maiz dentado mediante sumas de temperatura. *Revista de La Facultad de Agronomía y Veterinaria de Buenos Aires*. Buenos Aires, v. 19, n. 1-2, p. 61-69, 1971.

BASTOS, E. J. B.; AZEVEDO, P. V. 1986. Determinação da estação de cultivo e época de plantio para as variedades de arroz, milho e sorgo no Estado da Paraíba. *I Congresso Interamericano de Meteorologia e IV Congresso Brasileiro de Meteorologia*. Brasília – DF, (pp 22-27).

CAMARGO, A. P.; PINTO, H. S.; PEDRO JUNIOR. Aptidão climática de culturas agrícolas. In: SÃO PAULO. 1974. *Zoneamento Agrícola do Estado de São Paulo*. São Paulo: Secretaria de Estado da Agricultura, v.1, p.109-149.

CAVALCANTI, E. P.; SILVA, V. de P. R.; SOUSA, F. de A. S. Programa computacional para a estimativa da temperatura do ar para a região Nordeste do Brasil. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, Brasil, v. 10, n. 1, p. 140-147, 2006.

CAVALCANTI, E. P.; SILVA, E. D. V. 1994. Estimativa da temperatura do ar em função das coordenadas locais. IN: *Congresso Brasileiro de Meteorologia*. 8. Belo Horizonte, Anais... Belo Horizonte: SBMET, 1994, v.1, 154-157pp.

COMDEPI. *Companhia de desenvolvimento do Piauí. Estudo de viabilidade para aproveitamento*

hidroagrícola do vale do rio Uruçuí Preto. Teresina, 2002.

DANTAS, R. T.; NÓBREGA, R. S.; CORREIA, A. M.; RAO, T. V. R. 2000. Estimativas das temperaturas máximas e mínimas do ar em Campina Grande - PB. In: *Congresso Brasileiro de Meteorologia*; Rio de Janeiro, 11. Rio de Janeiro. Rio de Janeiro. SBMET. p. 534-537.

EMATERPI. Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Estado do Piauí. (Disponível em: <http://www.emater.pi.gov.br>)

EMBRAPA. *Levantamento exploratório-reconhecimento de solos do Estado do Piauí*. Vol. SNLCS. Rio de Janeiro. 1986.

KÖPPEN, W.; GEIGER, R. "Klimate der Erde. Gotha: Verlag Justus Perthes". *Wall-map* 150cmx200cm. 1928.

MEDEIROS, R. M.; CAVALCANTI, E. P.; AZEVEDO, P. V. 1989. Variação anual da umidade relativa do ar para o Nordeste do Brasil. *Anais do VI Congresso Brasileiro de Agrometeorologia*. Alagoas - Maceió. 383-390 pp.

MEDEIROS, R. M.; NETO, F. R. R. 1992. Perfil médio anual da umidade relativa do ar para algumas estações climatológicas do Estado do Piauí. *Boletim Hidroclimapi*. V.2. N.8. anexo: 31-4.

MEDEIROS, R. M. *Estudo agrometeorológico para o Estado do Piauí*. Março. 119 pp. 2013.

NETO, S. S.; NAKANO, O.; BARBIN, D.; VILA NOVA, N. A. 1976. *Manual de Ecologia dos Insetos*. Ceres, São Paulo.

OLIVEIRA NETO, S. N.; REIS, G. G.; REIS, M. G. F.; LEITE, H. G.; COSTA, J. M. N. Estimativa de temperaturas mínima, média e máxima do território brasileiro situado entre 16 e 24° latitude sul e 48 e 60° longitude oeste. *Engenharia na Agricultura*, Viçosa, MG, v. 10, n. 1-4, p. 57-61, 2002.

ORTOLANI, A. A.; PINTO H. S.; PEREIRA, A. R.; ALFONSI, R. R. 1970. Parâmetros climáticos e a cafeicultura. *Instituto Brasileiro do Café*, 27p.

PEDRO JÚNIOR, M. J.; MELLO, M. H. A.; PEZZOPANE, J. E. M. 1994. Caracterização agroclimática da microbacia Alto Curso do Ribeirão São Domingos (Pindorama). Campinas: Instituto Agrônomo, 27p. (*Boletim Técnico*, 150).

- PEIXOTO, J. P. 1969. *Curso de Meteorologia*. Serviço Meteorológico Nacional, Lisboa.
- SIERRA, E. M.; MURPHY, G. M. 1973. *Aspectos bioclimáticos del cultivo del sorgo*. Viedna: IDEVI, p. 28-54. (Série Técnica, 3).
- SUDENE. *Dados pluviométricos mensais do Nordeste: estado do Piauí*. Recife, 1990.
- THORNTHWAITE, C. W. 1948. An approach toward a rational classification of climate. *Geographical Review*, New York, v.38, n.1, p.55-94,
- THORNTHWAITE, C. W.; MATHER, J. R. 1955. The water balance. *Publications in Climatology* – Drexel Institute of Technology. New Jersey, v.8, n.1, p.1-86,
- VIANELLO, R. L.; ALVES, A. R. 1991. *Meteorologia básica e aplicações*. Viçosa: UFV, 449p.

VARIABILIDADE E TENDÊNCIA DA PRECIPITAÇÃO MENSAL E ANUAL PARA O ESTADO DA PARAÍBA

Paulo Roberto Megna FRANCISCO
Pesquisador DCR CNPq/Fapesq, UFPB, Areia-PB
paulomegna@ig.com.br

Raimundo Mainar de MEDEIROS
Doutor em Meteorologia, UFCG, Campina Grande-PB
mainarmedeiros@gmail.com

Djail SANTOS
Dr. em Ciência do Solo, Prof. Adjunto CCA, UFPB, Areia-PB
santosdj@cca.ufpb.br

RESUMO

A precipitação é a variável climática com a maior variabilidade no tempo e no espaço. A análise de tendências em séries históricas de precipitações é importante para verificar a variabilidade climática interanual e decenal. Foram utilizados os valores históricos pluviométricos de 30 ou mais anos para calcular a média mensal e obtiveram-se valores médios de precipitação mensal e anual, desvio padrão, coeficiente de variância, mediana, precipitação máxima e mínima absoluta, a tendência polinomial central e de dispersão da precipitação histórica e utilizou o teste de Mann-Kendall para detectar tendências hidro climáticas nas séries pluviométricas. Os resultados demonstraram que a mediana é a medida de tendência central mais provável de ocorrer à estação chuvosa entre os meses de outubro a abril com valor médio do período de 846,5mm, correspondendo a 87% da precipitação anual; a tendência crescente ou decrescente de chuvas para todos os municípios analisados ocorreram tendência de variabilidade de precipitação em diversos locais; a tendência de maior variabilidade da precipitação centra-se entre os meses de outubro a abril que possui elevados índices de chuva; e que os menores índices pluviométricos centra-se entre os meses de maio a setembro, que possui baixos índices pluviométricos; a possibilidade de ocorrência de eventos extremos com chuvas de alta magnitude e em curtos intervalos de tempo pode ocorrer.

Palavras-Chaves: regressão linear, variabilidade, tendência espaço temporal, dispersão.

ABSTRACT

Rainfall is the climatic variable with the greatest variability in time and space. Trend analysis on historical rainfall series is important to check the interannual climate variability and decadal. The rainfall historical values of 30 or more years to calculate the monthly average and average values were obtained from monthly and annual precipitation were used, standard deviation, coefficient of variance, median, maximum rainfall and absolute minimum, the central polynomial trend and

dispersion the historical rainfall and used the Mann-Kendall test to detect climate hydro trends in rainfall series. The results showed that the median is a measure of central tendency most likely to occur to the rainy season between the months from October to April with an average of 846.5 mm period, corresponding to 87% of annual precipitation; the increasing or decreasing trend of rainfall for all cities analyzed occurred precipitation variability trend in several places; the trend towards greater rainfall variability focuses between the months from October to April which has high levels of rain; and that the lower rainfall focuses between the months of May to September, which has low rainfall; the possibility of occurrence of extreme events with high rainfall magnitude and short intervals may occur.

Keywords: linear regression; variability and trend timeline; central tendency, dispersion.

INTRODUÇÃO

O conhecimento das condições climáticas de uma região é necessário para que se possam estabelecer estratégias, que visem o manejo adequado dos recursos naturais, planejando dessa forma, a busca por um desenvolvimento sustentável e a implementação das práticas agrícolas viáveis e seguras para o meio ambiente e a produtividade agropecuária (Sousa et al., 2010).

A precipitação é a variável climática com a maior variabilidade no tempo e no espaço. Por essa razão, o estudo de eventos extremos de precipitação diária máxima anual está relacionado com danos severos as atividades humanas em quase todas as regiões do mundo, devido a seu potencial em causar saturação hídrica do solo, escoamento superficial e erosão (IPCC, 2007; Tammets & Jaagus, 2013). Ferreira da Costa (1998) afirma que a precipitação é fundamental para a caracterização climática e o seu monitoramento tem fundamental importância para a gestão e manutenção dos recursos hídricos, pois fornece dados que contribuem nos planejamentos públicos e nos estudos que buscam o uso sustentável da água.

Conforme Viana (2010), nos dias atuais é perceptível a importância das pesquisas que envolvem o estudo do clima na busca da construção de novos parâmetros de conhecimento e consequente aplicação nas diversas atividades humanas que dependem dos dados e informações cada vez mais concisos sobre chuvas, secas, temporais e eventos extremos, enfim informações de médio e longo prazo geradas com um alto grau de acerto.

A análise de tendências em séries históricas de precipitações é importante para verificar a variabilidade climática interanual e decadal para que assim sejam identificados como as mudanças climáticas podem modular estes padrões temporais de variabilidade (Silveira et al., 2011).

Silveira et al. (2013) afirma que diversos autores avaliaram a tendência na precipitação observada no Nordeste brasileiro (NEB) durante o século XX. Por exemplo, Haylock et al. (2006)

fizeram uma análise da precipitação sobre a América do Sul, e observaram uma tendência de aumento do total anual de chuva sobre o NEB. O estudo realizado por Santos & Britto (2007), utilizando índices de extremos climáticos e correlacionando-os com as anomalias de TSM, também mostra tendência de aumento da precipitação total anual nos estados da Paraíba e Rio Grande de Norte. Santos et al. (2009) mostraram tendências de aumento de precipitação para o Estado do Ceará.

Através da estatística descritiva, podemos ter características essenciais para a formação de histograma de frequências relativas de uma amostra de dados hidrológicos (Naghetini & Pinto, 2007).

Assim têm-se como objetivo deste trabalho estudar a distribuição espaço temporal histórica e tendência futura da precipitação pluvial para o Estado da Paraíba utilizando-se da série histórica com dados observados superiores há 30 anos.

MATERIAL E MÉTODOS

A área de estudo compreende o Estado da Paraíba que está localizado na região Nordeste do Brasil, e apresenta uma área de 56.372 km², que corresponde a 0,662% do território nacional. Seu posicionamento encontra-se entre os paralelos 6°02'12" e 8°19'18"S, e entre os meridianos de 34°45'54" e 38°45'45"W (Francisco, 2010).

Francisco (2010) relacionando relevo e clima do Estado da Paraíba define em três macrorregiões:

- a) Planície Atlântica, englobando a encosta oriental do Planalto da Borborema – o terço leste do Estado, com o clima, segundo a classificação de Köppen, do tipo As' - Tropical Quente e Úmido com chuvas de outono-inverno. Nesta região, as chuvas são formadas pelas massas Atlânticas trazidas pelos ventos alísios de sudeste, e a altitude, na planície, inferior a 200 m, pode ultrapassar a 600 m, nos pontos mais elevados dos contrafortes do Planalto (Figura 2). A precipitação decresce do litoral (1800 mm.ano⁻¹) para o interior da região (600 mm.ano⁻¹) devido, principalmente, a depressão do relevo, e torna a subir nos contrafortes do Planalto para 1.450 mm.ano⁻¹.
- b) Planalto da Borborema – porção central do Estado, com clima do tipo Bsh - Semiárido quente, precipitação predominantemente abaixo de 600 mm.ano⁻¹, e temperatura mais baixa, devido ao efeito da altitude (400 a 700m). As chuvas da região sofrem influência das massas Atlânticas de sudeste e do norte;
- c) Sertão – região que ocupa o terço oeste do Estado, formada pela depressão do rio Piranhas e seus contribuintes, com clima do tipo Bsh - Semiárido quente, nas áreas mais baixas (<300 m), e Aw' – Tropical Quente e Úmido com chuvas de verão-outono, nas áreas mais altas da depressão e em todos os contrafortes e topo do Planalto de Princesa ao sul, divisa com Pernambuco, e na área a

oeste, com o Estado do Ceará.

Na metodologia foram utilizados os valores históricos de postos pluviométricos (Figura 1) de 30 ou mais anos cedidos pela Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste (SUDENE) e pela Agência Executiva de Gestão das Águas do Estado da Paraíba (AESAs).

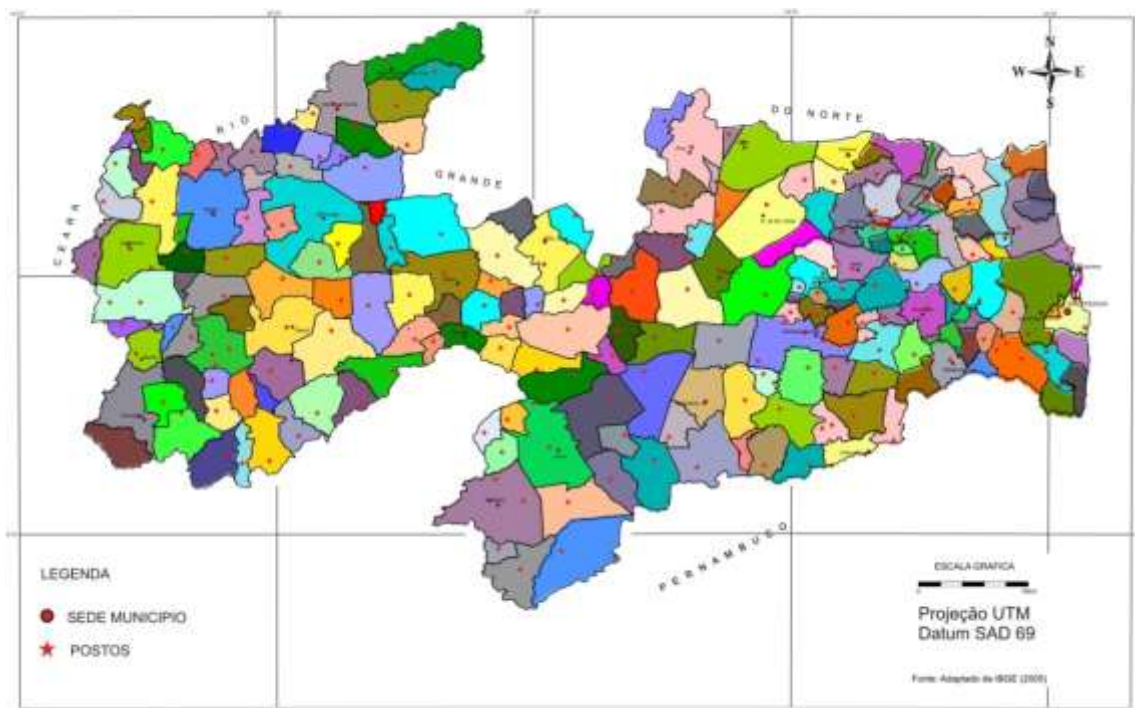


Figura 1. Distribuição espacial dos postos pluviométricos da área de estudo.

Após, utilizando a planilha eletrônica, calculou-se a média mensal de cada ano e com os valores encontrados determinaram-se valores médios de precipitação mensal e anual, desvio padrão, coeficiente de variância, mediana, precipitação máxima e mínima absoluta.

Elaboraram-se gráficos mensais e anuais, assim como a tendência polinomial central e de dispersão da precipitação histórica no período de estudo de acordo com Medeiros (2013).

Para a geração dos mapas de valores mensais e anual do desvio padrão foi utilizado o programa Surfer 9.0 através da krigeagem utilizando as planilhas elaboradas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A distribuição dos valores pluviométricos da média anual, com base nos dados da série climatológica, apresentou uma variação significativa da precipitação, para as regiões do Litoral, Agreste, Brejo, Cariri/Curimataú, Sertão e Alto Sertão conforme se observa na Figura 2.

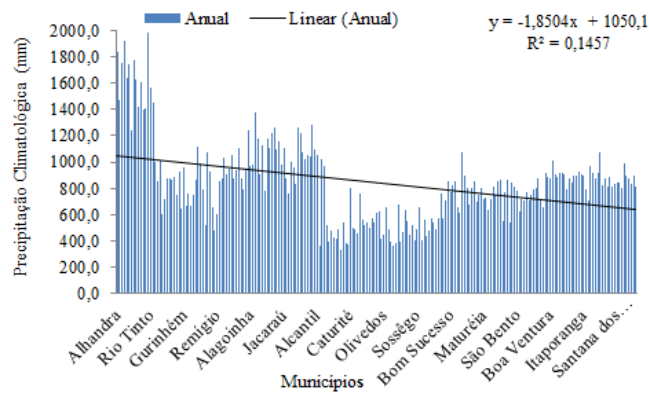


Figura 2. Distribuição espaço temporal da precipitação anual.

Na Figura 3 observa-se a distribuição espacial anual e na Figura 4 a distribuição dos dados do desvio padrão anual da área de estudo. Os maiores índices pluviométricos registrados nos municípios para a série pluviométricos superiores aos 30 anos de dados observados ocorreram nos municípios de Olho D'água 1.076,5 mm.ano⁻¹; Bom Jesus 1.013 mm.ano⁻¹; Catolé do Rocha 1.071,6 mm.ano⁻¹; Amparo 1.023,5 mm.ano⁻¹; Alcantil 1.054,5 mm.ano⁻¹; Sertãozinho 1.091,3 mm.ano⁻¹; Serraria 1.285 mm.ano⁻¹; Pedro Régis 1.262,9 mm.ano⁻¹; Curral de Cima 1.266 mm.ano⁻¹; Alagoa Nova 1.241,8 mm.ano⁻¹; Rio Tinto 1.559,6 mm.ano⁻¹; Pitimbu 1.979,3 mm.ano⁻¹; Pedra de Fogo 1.406,1 mm.ano⁻¹; Marcação 1.609,9 mm.ano⁻¹; Lucena 1.623 mm.ano⁻¹; João Pessoa 1.778,2 mm.ano⁻¹; Alhandra 1.840,6 mm.ano⁻¹.

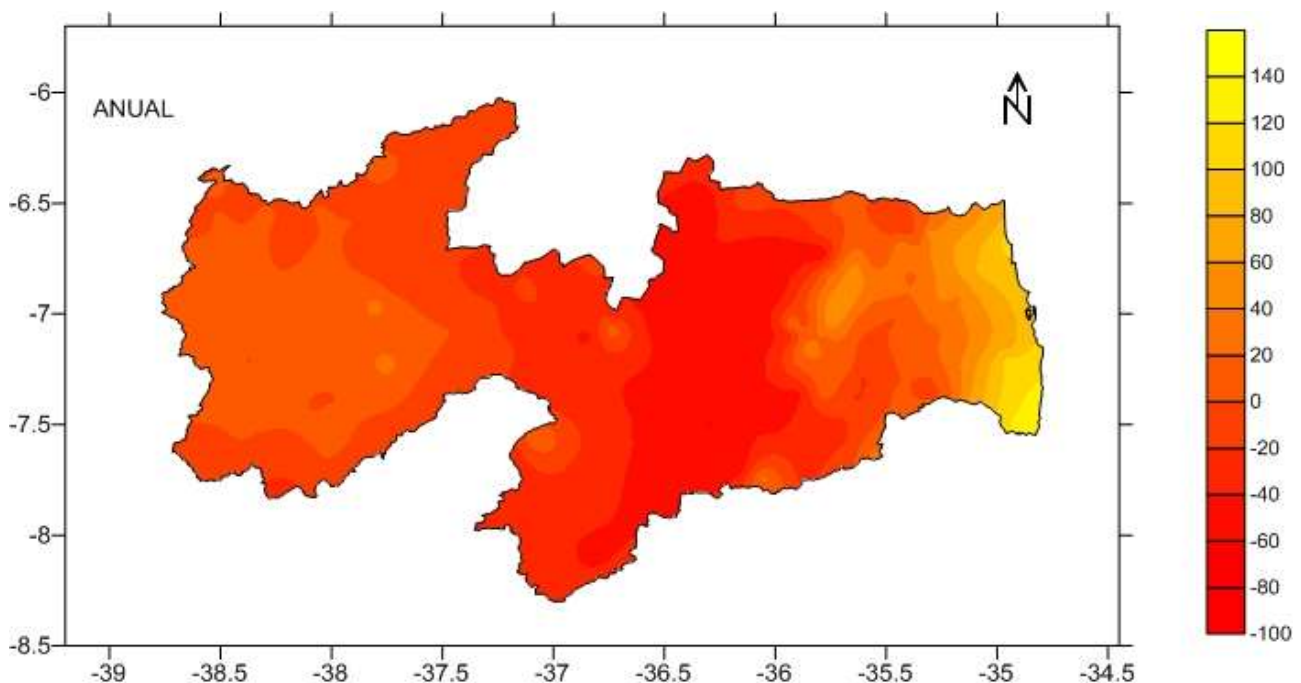
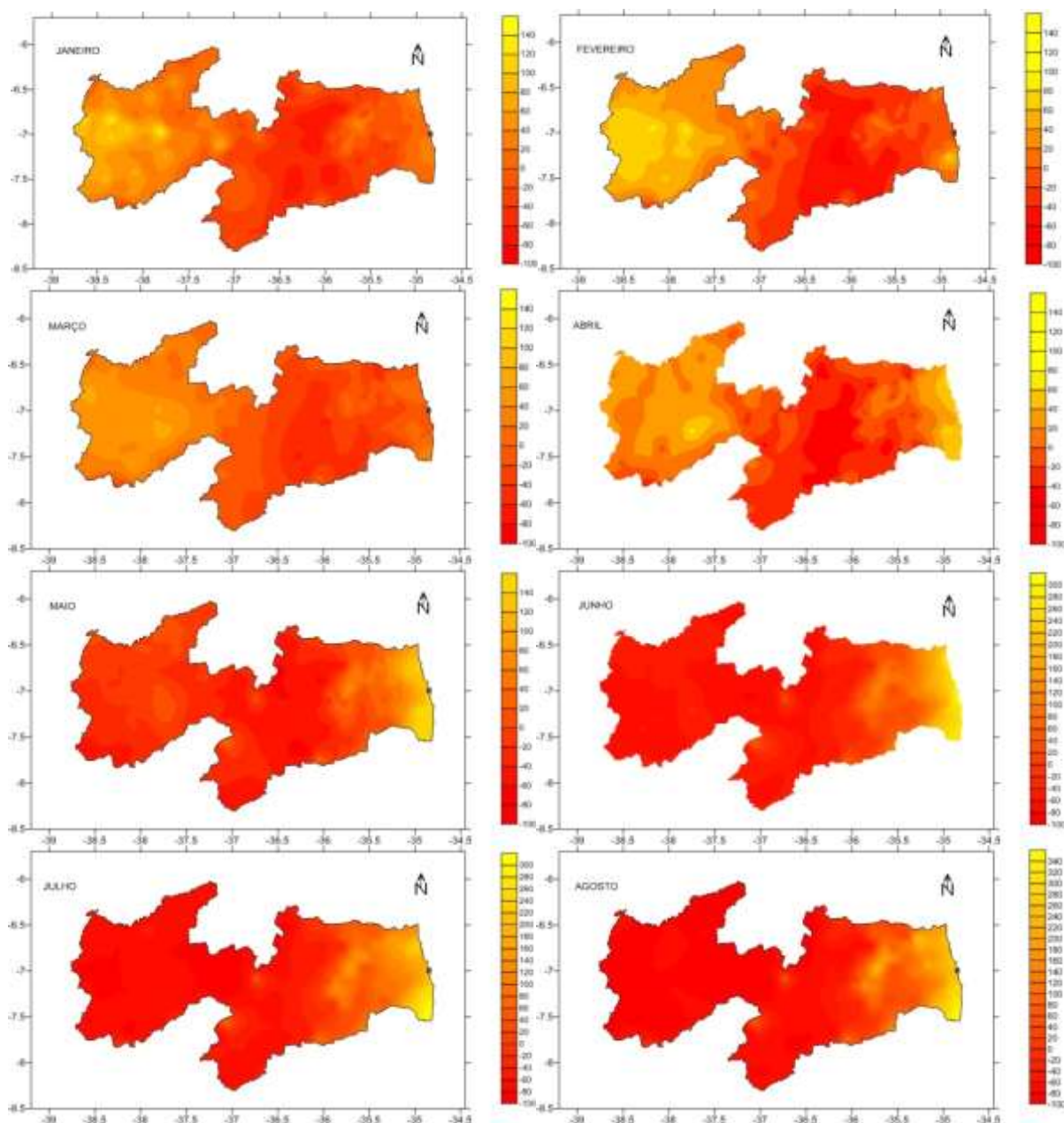


Figura 3. Variação espacial do desvio padrão anual da precipitação.

Os menores índices pluviométricos registrados foram para os municípios de Aroeira 600,9 mm.ano⁻¹; Montadas 519,5 mm.ano⁻¹; Queimadas 478,5 mm.ano⁻¹; Algodão de Jandaíra 363,6 mm

ano⁻¹; Barra de Santa Rosa 392,9 mm.ano⁻¹; Barra de Santana 483 mm.ano⁻¹; Cabaceiras 332 mm.ano⁻¹; Caraúbas 389 mm.ano⁻¹; Casserengue 375,2 mm.ano⁻¹; Pedra Lavrada 391,4 mm.ano⁻¹; Picuí 362,6 mm.ano⁻¹ e Pocinhos 385,3 mm.ano⁻¹. Estas variabilidades são decorrentes dos sistemas meteorológicos de grandes escalas atuantes nos referidos locais. Para a área do Estado da Paraíba em estudo, não é observada tendência de longo prazo, apenas verifica-se variabilidade interdecenal com décadas mais secas precedidas de décadas mais chuvosas e vice-versa.

O teste aplicado à área de estudo nos fornece um nível de boa confiabilidade e de tendência bastantes significativas crescente ou decrescente de chuvas para todos os 223 locais analisados, e como há tendência de variabilidade de precipitação nos diversos municípios, esse fato é positivo para os recursos hídricos.



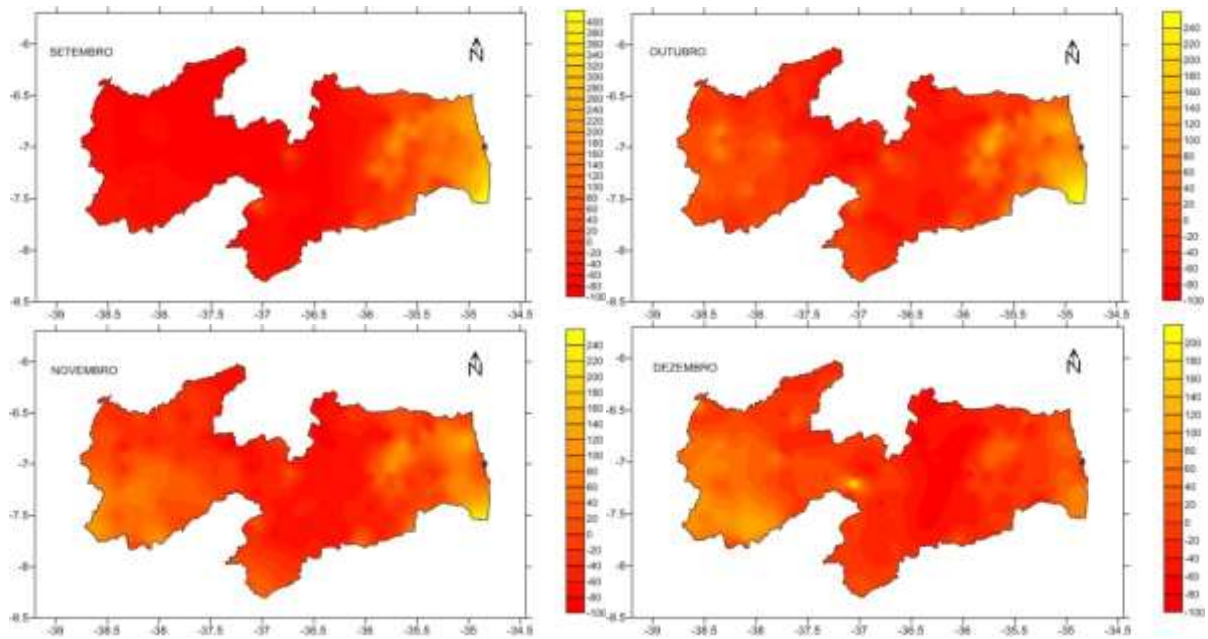
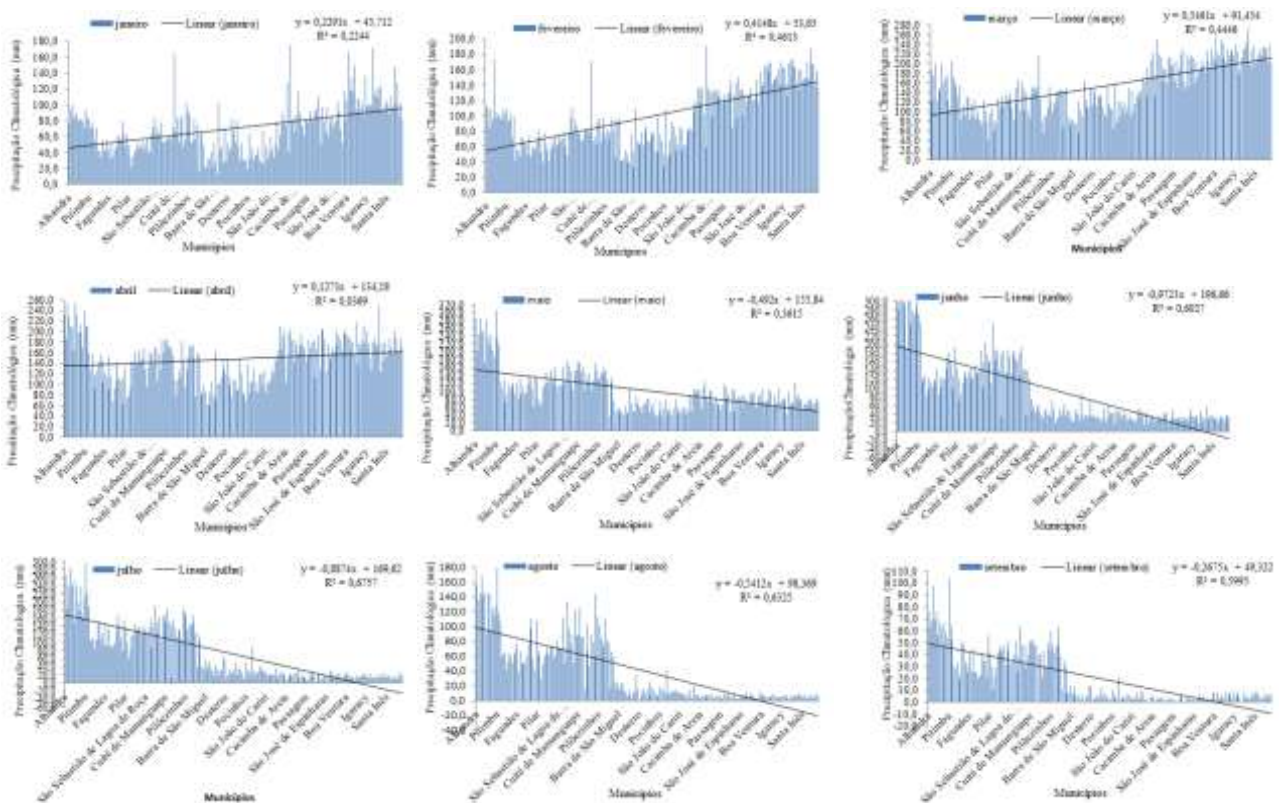


Figura 4. Variação espacial do desvio padrão mensal da área de estudo.

Verifica-se uma elevada variabilidade espacial e temporal da precipitação pluvial nos meses de janeiro, fevereiro, março, abril e dezembro (Figuras 5a, 5b, 5c, 5d, 5m). As baixas variabilidades pluviométricas concentraram-se nos meses de junho, julho, agosto e setembro (Figuras 5f, 5g, 5h, 5i) e as moderadas variabilidades ocorrem nos meses de maio, outubro e novembro (Figuras 5e, 5j, 5l).



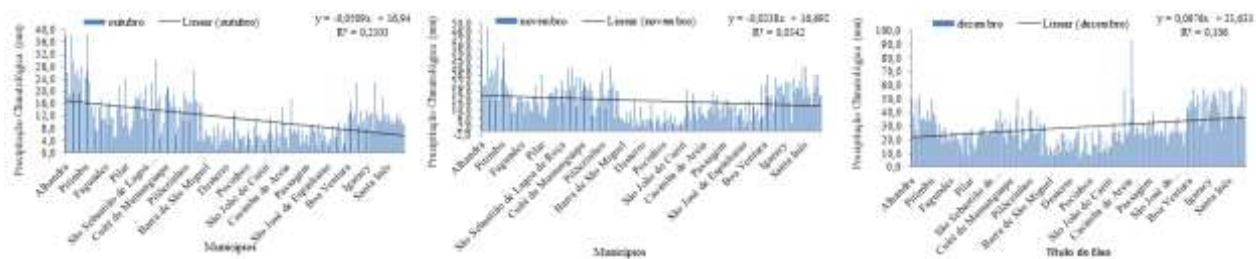


Figura 4. Distribuição espaço temporal da regressão linear das precipitações pluviométricas mensais de janeiro a dezembro.

O período chuvoso inicia-se na segunda quinzena do mês de dezembro com chuva de pré-estação, e sua caracterização ocorre nos primeiros dias de janeiro e prolonga-se até o mês de agosto, tendo como trimestre mais chuvoso os meses de abril, maio e junho, e trimestre mais seco os meses de setembro, outubro e novembro.

Na série de precipitação estudada observa-se que o regime de chuvas é muito complexo sendo bastante diversificado sazonalmente apresentando grande variabilidade interanual, interdecenal e intermunicipal.

Na Tabela 1 verifica-se que os melhores coeficientes de determinação da regressão $R^2 = 0,106$; $0,0342$ e $0,0369$, foram para os meses de dezembro, novembro e abril respectivamente, e os piores coeficientes de determinação da regressão foram os meses de janeiro e outubro com $R^2 = 0,2244$ e $0,2103$ respectivamente. Pode-se observar que quando o valor obtido é maior, indica o grau de aproximação do modelo às médias, já quando o valor obtido é menor, indica o grau de distanciamento do modelo às médias.

Tabela 1. Equação linear, coeficiente de determinação da regressão, média histórica mensal e total anual da precipitação pluviométrica

| Mês | Equação linear | R^2 | Média |
|-----------|----------------------|--------|-------|
| Janeiro | $Y=0,2291x+45,712$ | 0,2244 | 70,9 |
| Fevereiro | $Y=0,4148x+53,650$ | 0,4613 | 99,3 |
| Março | $Y=0,5461x+91,454$ | 0,4446 | 151,5 |
| Abril | $Y=0,1271x+134,180$ | 0,0369 | 148,2 |
| Maio | $Y=-0,492x+155,840$ | 0,3615 | 101,7 |
| Junho | $Y=-0,9723x+166,660$ | 0,6027 | 89,7 |
| Julho | $Y=-0,8874x+169,620$ | 0,6752 | 72,0 |
| Agosto | $Y=-0,5412x+98,369$ | 0,6325 | 38,8 |
| Setembro | $Y=-0,2675x+0,5995$ | 0,5995 | 19,9 |
| Outubro | $Y=-0,0509x+16,940$ | 0,2103 | 11,3 |
| Novembro | $Y=-0,0238x+16,692$ | 0,0342 | 14,1 |
| Dezembro | $Y=0,0676x+21,633$ | 0,1060 | 29,1 |

Observando-se a Figura 6, nota-se que os meses de fevereiro a maio concentram-se os maiores índices mensais médios de precipitação, com valor médio do período de 500,7 mm, correspondendo a 59% da precipitação anual. Os meses com os menores índices pluviométricos

oscilam entre setembro, outubro e novembro que correspondem a 5% do total anual, mostrando-se ao longo do tempo, uma variabilidade espaço temporal característico das regiões Litoral; Agreste; Brejo; Cariri/Curimataú; Sertão e Alto Sertão.

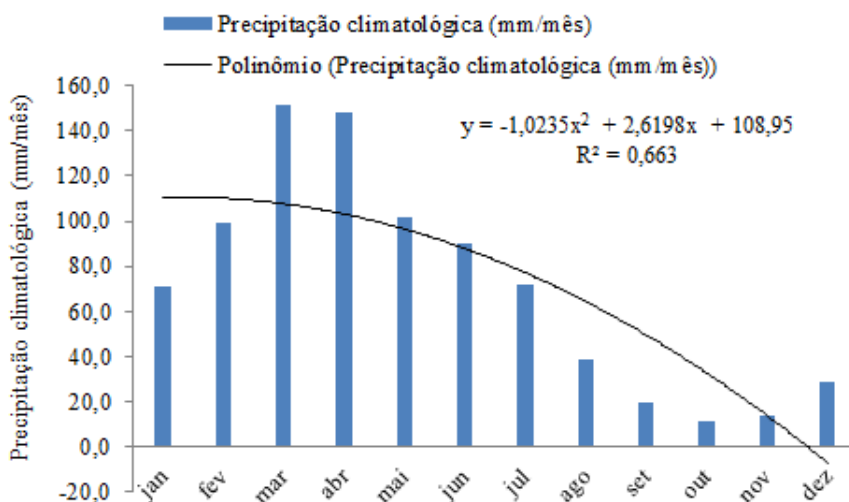


Figura 6. Histograma da média pluviométrica climatológica e tendência polinomial.

Na Tabela 2, verifica-se que os valores da média e da mediana foram desconexos, mostrando que houve a presença de valores extremos discordantes na amostra. O mês de máximo índice pluviométrico foi março com 151,9mm. Os menores índices ocorrem entre os meses de setembro, outubro e novembro com 19,9; 11,3 e 14,1mm respectivamente. Destaca-se que as medianas apresentaram valores inferiores a média para os meses de setembro e novembro. Destaca-se ainda que os valores máximos ocorridos em quase todos os meses tiveram uma variação menor que a média anual, indicando uma dispersão no índice pluviométrico.

Tabela 2. Medidas de tendência central e de dispersão

| Meses | Média (mm) | Desvio Padrão (mm) | Mediana (mm) | Coef. Variância (%) | Prec. Máxima (mm) | Prec. Mínima (mm) |
|-----------|------------|--------------------|--------------|---------------------|-------------------|-------------------|
| Janeiro | 70,9 | 30,6 | 67,2 | 0,4322 | 176,1 | 13,2 |
| Fevereiro | 99,3 | 38,7 | 74,5 | 0,3898 | 191,5 | 33,2 |
| Março | 151,5 | 51,9 | 130,1 | 0,3425 | 272,9 | 40,5 |
| Abril | 148,2 | 41,9 | 79,2 | 0,283 | 254,0 | 60,8 |
| Mai | 101,7 | 51,8 | 67,2 | 0,5097 | 305,1 | 36,5 |
| Junho | 89,7 | 79,4 | 36,8 | 0,8846 | 369,4 | 14,9 |
| Julho | 72,0 | 68,4 | 25,5 | 0,9499 | 298,0 | 1,8 |
| Agosto | 38,8 | 43,1 | 8,8 | 1,1101 | 179,2 | 1,0 |
| Setembro | 19,9 | 21,9 | 2,6 | 1,1003 | 103,4 | 0,0 |
| Outubro | 11,3 | 7,0 | 13,4 | 0,6201 | 38,5 | 1,2 |
| Novembro | 14,1 | 8,2 | 5,8 | 0,5804 | 48,1 | 0,6 |
| Dezembro | 29,1 | 13,1 | 25,5 | 0,4524 | 93,9 | 6,8 |
| Anual | 846,5 | 307,1 | 536,6 | 0,363 | 1979,3 | 332 |

No desvio padrão observa-se a influência dos menores desvios nos meses de outubro e novembro com flutuação de 7 e 8,2mm, sendo o mês de junho o de maior desvio com 79,4mm,

mostrando a dispersão contundente dos dados. As variabilidades mensais na mediana indicam que esta medida de tendência central pode não ser o valor mais provável de ocorrer nesse tipo de distribuição. Observa-se ainda que as médias mensais superam os valores medianos. Dessa forma os modelos de distribuição de chuvas mensais são assimétricos, com coeficiente de assimetria positivo. Assim, a mediana tem maior probabilidade de ocorrência do que a média, conforme resultados encontrados também por Almeida & Pereira (2007).

CONCLUSÕES

Com base nos resultados verificou-se que:

A mediana é a medida de tendência central mais provável de ocorrer à estação chuvosa entre os meses de outubro a abril com valor médio do período de 846,5mm, correspondendo a 87% da precipitação anual.

Para todos os municípios analisados, ocorreu tendência de variabilidade de precipitação em diversos locais.

A tendência de maior variabilidade da precipitação centra-se entre os meses de outubro a abril que possui elevados índices de chuva; e os menores índices pluviométricos centram-se entre os meses de maio a setembro.

Existem diferenças espacial e sazonal na precipitação pluvial no Estado.

AGRADECIMENTOS

Ao CNPq/FAPESQ pela concessão de bolsa de estudo ao primeiro autor e a CAPES ao segundo autor.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AESA. Agência Executiva de Gestão das Águas do Estado da Paraíba. Disponível em: <http://geo.aesa.pb.gov.br/>. Acesso em 20/11/2011.

FERREIRA DA COSTA, R. *Variabilidade diária da precipitação em regiões de floresta e pastagem na Amazônia*. Acta Amazônica, v.28, p.395-408, 1998.

FRANCISCO, P. R. M.; PEREIRA, F. C.; BANDEIRA, M. M.; MEDEIROS, R. M.; SILVA, M. J. DA; SILVA, J. V. N. *Mapeamento pedoclimático da cultura da mamona no Estado da Paraíba*. Revista de Geografia, v.30, n.3, 2013.

FRANCISCO, P. R. M. *Classificação e mapeamento das terras para mecanização do Estado da*

Paraíba utilizando sistemas de informações geográficas. 2010. 122f. Dissertação (Mestrado em Manejo de Solo e Água). Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal da Paraíba, Areia, 2010.

HAYLOCK, M.; PETERSON, T.; ALVES, L.; AMBRIZZI, T.; ANUNCIACÃO, M.; BAEZ, J.; BARROS, V.; BERLATO, M.; BIDEGAIN, M.; CORONEL, G.; CORRADI, V.; GARCIA, V.; GRIMM, A.; KAROLY, D.; MARENGO J. A.; MARINO, M.; MONCUNILL, D.; NECHET, D.; QUINTANA, J.; REBELLO, E.; RUSTICUCCI, M.; SANTOS, J.; TREBEJO, I.; VINCENT, L. *Trends in Total and Extreme South American Rainfall in 1960–2000 and Links with Sea Surface Temperature*. *Journal of Climate*, v. 19, n. 8, p. 1490-1512, 2006.

INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE (IPCC). *Climate Change 2007: The Physical Science Basis*. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Edited by S. Solomon et al., 2007. Cambridge Univ. Press, Cambridge, U.K.

MEDEIROS, R. M. *Estudo agrometeorológico para o Estado da Paraíba*. 2013. p.138.

NAGHETTINI, M.; PINTO, E. J. A. *Hidrologia Estatística*. CPRM, 2007. 552p.

SANTOS, C. A. C.; BRITO, J. I. B. *Análise dos índices de extremos para o semiárido do Brasil e suas relações com TSM e IVDN*. *Revista Brasileira de Meteorologia*, v. 22, n. 3, p. 303-312, 2007.

SANTOS, C. A. C., BRITO, J. I. B., RAMANA RAO, T. V., MENEZES, H. E. A. *Tendências dos índices de precipitação no Estado do Ceará*. *Revista Brasileira de Meteorologia*, v. 24, p. 39-47, 2009.

SILVEIRA, C. da S.; SOUZA FILHO, F. de A. de; COSTA, A. A.; CABRAL, S. L. *Avaliação de desempenho dos modelos do CMIP5 quanto à representação dos padrões de variação da precipitação no século XX sobre a região Nordeste do Brasil, Amazônia e bacia do Prata e análise das projeções para o cenário RCP8.5*. *Revista Brasileira de Meteorologia*, v.28, n.3, 2013.

SILVEIRA, C. S.; SOUZA FILHO, F. A.; ALVES, B. C. C.; LÁZARO, Y. M. C. *Análise de tendência da precipitação dos modelos do IPCC-AR4 no Nordeste Setentrional Brasileiro para o cenário A1B no século XXI*. In: *Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos*, 19, Maceió. Anais, 2011.

SOUSA, E.S. de; LIMA, F.W.B.; MACIEL, G.F.; SOUSA, J. P.; PICANÇO, A.P. *Balanço hídrico e classificação climática de Thornthwaite para a cidade de Palmas-TO*. In: Congresso Brasileiro de Meteorologia, 16, Belém, Anais on-line, 2010.

SUDENE. Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste. *Dados pluviométricos mensais do nordeste – Série pluviometria 5. Estado da Paraíba*. Recife, 239p. 1990.

TAMMETS, T; JAAGUS, J. *Climatology of precipitation extremes in Estonia using the method of moving precipitation totals*. Theoretical and Applied Climatology, v.111, n.3-4, p.623-639, 2013.

VIANA, P. C. Estimativa e espacialização das temperaturas do ar mínimas, médias e máximas com base em um modelo digital de elevação para o Estado do Ceará. Trabalho de Conclusão de Curso – Curso de Graduação em Tecnologia em Irrigação e Drenagem. Instituto Federal de Educação e Ciência Tecnologia. Iguatu, 2010.

BALANÇO HÍDRICO CLIMATOLÓGICO DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO URUÇUÍ PRETO - PI COMO PLANEJAMENTO AGROPECUÁRIO

Raimundo Mainar de MEDEIROS
Doutorando Meteorologia, PPGM, UFCG
mainarmedeiros@gmail.com

Milla Nobrega de Menezes COSTA
Doutoranda em Meteorologia, UFCG
millanmcosta@gmail.com

Manoel Francisco GOMES FILHO
Prof. Doutor (UFCG) – Departamento de Ciências Atmosféricas (DCA)
mano@dca.ufcg.edu.br

Paulo Roberto Megna FRANCISCO
Pós Doutorando em Eng. de Água e Solo da UFPB
paulomegna@ig.com.br

RESUMO

Calculou-se o balanço hídrico climatológico (BHC) para a área da bacia do rio Uruçuí Preto, PI utilizando-se de dados de precipitação e temperatura média do período (1960-1990) visando à contribuição do planejamento agropecuário da área em estudo que se localiza entre os paralelos 07°18' a 09°33'S e os meridianos 44°15' a 45°3'W de Greenwich, inserida na área dos cerrados do sul do Piauí. De posse dos dados para elaboração do BHC, empregou-se o método de Thornthwaite & Mather (1948, 1955), por meio do programa desenvolvido em planilha eletrônica por Medeiros (2009). Como capacidade de água disponível (CAD) utilizou-se o valor de 100 mm e a evapotranspiração potencial (ETP) foi estimada segundo metodologia de Thornthwaite (1948, 1953). O BHC realizado demonstra que nos meses de fevereiro e março apresentou excedente hídrico. As deficiências hídricas ocorreram entre os meses de abril a dezembro com intensidades nos meses de julho a outubro. Nesta acepção, o método proposto por Thornthwaite & Mather demonstrou-se aceitável, visto que além de situar a variável hidroclimatológicas atuante fornece subsídios aos estudos de desenvolvimento de cenário e sugerido aos planejamentos agrícola e pecuário da área estudada.

Palavras-chave: Variabilidade climática, chuva, produções, índices de umidade e hidrico.

ABSTRACT

We calculated the climatological water balance (BHC) to the area of the Uruçuí Preto River basin, using PI data of precipitation and average temperature of the period (1960-1990) aiming at the contribution of the agricultural planning of the study area that located between parallels 07°18' 09°33'S and the meridian 44°15' the 45°3'W Greenwich, located in the area of savannas of southern

Piauí. With the data for preparation of BHC, we used the method of Thornthwaite & Mather (1948, 1955), through the program developed in spreadsheet by Medeiros (2009). As available water capacity (CAD) used the value of 100 mm and potential evapotranspiration (ETP) was estimated according to the methodology of Thornthwaite (1948,1953). The BHC conducted shows that in the months of February and March showed water surplus. Water deficit occurred between the months from April to December with intensities in the months from July to October. In this sense, the model proposed by Thornthwaite & Mather method proved to be unacceptable, as well as situate the active variable hidroclimatológicas provides grants to development studies and scenario suggested to agricultural and livestock planning of the area studied.

Keywords: Climate variability, rain, productions, humidity levels and hydric.

INTRODUÇÃO

A precipitação é fundamental para a caracterização climática (Ferreira da Costa 1998), e o seu monitoramento tem fundamental importância para a gestão e manutenção dos recursos hídricos, pois fornece dados que contribuem nos planejamentos públicos e nos estudos que buscam o uso sustentável da água. Os dados pluviométricos, por exemplo, são essenciais para estudos como os de D'Almeida et al., (2006), Costa (2007), Sampaio et al., (2007) e Coe et al., (2009), que concluíram que o desmatamento da floresta Amazônica está influenciando diretamente no desequilíbrio do meio ambiente, principalmente no ciclo hidrológico, onde em simulações mostraram um decréscimo significativo na evapotranspiração e na precipitação.

O clima também exerce grande influência sobre o ambiente, atuando como fator de interações entre componentes bióticos e abióticos. O clima de qualquer região, situada nas mais diversas latitudes do globo, não se apresenta com as mesmas características em cada ano (Soriano, 1997). Em região de clima de áreas próximas contrastantes (de um lado chuvoso do outro semiárido), como o Nordeste do Brasil (NEB) e em especial o estado do Piauí, o monitoramento da precipitação, principalmente, durante o período chuvoso é muito importante para tomada de decisões que tragam benefício para população. Um bom monitoramento da precipitação pluviométrica é uma ferramenta indispensável na mitigação de secas, cheias, enchentes, inundações, alagamentos (Paula et al. 2010). Dentre os elementos do clima de áreas tropicais, a precipitação pluviométrica é o que mais influencia a produtividade agrícola (Ortolani e Camargo, 1987), principalmente nas regiões semiárida, onde o regime de chuvas é caracterizado por eventos de curta duração e alta intensidade (Santana et al. 2007), em função disto a sazonalidade da precipitação concentra quase todo o seu volume durante os cinco a seis meses no período chuvoso (Silva, 2004).

As variações no regime hídrico e climático são os fatores que mais atuam na limitação da

produção agrícola mundial. De acordo com Ortolani & Camargo (1987) a frequência e a distribuição inadequada das precipitações são responsáveis por 60 a 70% da variabilidade final da produção agrícola. O conhecimento histórico das condições climáticas é importante para efetuar o planejamento dos cultivos e o manejo a ser realizado durante o ciclo da cultura, observando-se cuidadosamente a variabilidade da precipitação e a intensidade da evapotranspiração, o que pode ser evitado, ou, reduzir ao máximo a ocorrência de déficit hídrico.

O balanço hídrico é utilizado para estimar parâmetros climáticos e realizar comparações entre as condições climáticas predominantes em regiões diferentes. Se o mesmo método de cálculo do balanço hídrico for adotado para todas as localidades de uma mesma região, é possível identificar as regiões que apresentam condições climaticamente favoráveis para a exploração de uma determinada cultura a partir da comparação dos resultados obtidos. Tornando-se uma importante ferramenta que tem possibilitado grandes avanços aos estudos da agrometeorologia.

No que se refere às práticas econômicas desta área, evidencia-se a preponderância das atividades relacionadas à agricultura, pecuária e ao extrativismo. Apesar desta premência, a funcionalidade dos ambientes naturais do cerrado no sul piauiense tem sido alterada pelas ações humanas em um ritmo mais intenso que aquele normalmente produzido pela natureza. Quando não planejadas, tais alterações proporcionam uma série de desequilíbrios funcionais que, muitas vezes, acarretam consequências drásticas a vida humana. Assim, para Ross (2003), é inequívoco que qualquer interferência realizada nos sistemas naturais, necessite de estudos que levem ao diagnóstico, ou seja, a um conhecimento do quadro ambiental onde se deseja atuar.

O estudo das variáveis hidroclimatológicas de uma área tende a subsidiar projetos de irrigação, alternativas para conservação do solo, obras de engenharia e avaliação dos impactos decorrentes da mudança de uso da terra, segundo Santos, (2004). Para obter determinada análise quantitativa pode-se utilizar o balanço hídrico. Esse, quando empregado de maneira sequencial, possibilita quantificar as necessidades de irrigação em uma cultura e relacionar o rendimento das culturas com o déficit hídrico (Varejão-Silva, 2005). Desta forma é evidente a importância da utilização de dados meteorológicos para avaliação do potencial agroclimático de uma região.

Silva et al., (2013) Mostrou que o estado do Piauí tem condições climáticas diferenciadas, com oscilação nos índices pluviométricos cuja origem é bastante individualizada, apresentando também temperaturas médias anuais relativamente variáveis. As precipitações pluviométricas apresentam grande variabilidade espacial e temporal, mostrando dois regimes chuvosos: no sul do Estado chove de novembro a março; no centro e norte, a estação chuvosa tem início em dezembro, prolongando-se até maio. Os índices pluviométricos variam entre 700 mm e 1.300 mm na região sul, entre 500 mm e 1.450 mm na região central e entre 800 mm e 1.680 mm no norte do Estado.

Objetivou-se analisar as variabilidades pluviométricas municipais entre os diferentes regimes pluviométricos para o estado do Piauí (regiões Norte; Central e Sul), e comprovar que se têm áreas comuns de ocorrências de chuvas com os seus respectivos sistemas provocadores e inibidores. Na região Norte os índices pluviométricos têm uma distribuição mais regular que nas áreas Central e Sul, evidenciando os aspectos fisiográficos, relevo, fauna, flora e distância do mar. Devido à grande variação na pluviometria ao longo dos anos, pode-se observar que os fenômenos de macro, meso e micro escalas são de grande importância para os regimes de chuvas do estado do Piauí, os quais seguem tempo cronológico de suas atividades e duração.

Medeiros et al., (2013) Mostrou que a variabilidade é um dos elementos mais conhecidos da dinâmica climática, e o impacto produzido por esse fenômeno, mesmo dentro do esperado pode ter reflexos significativos nas atividades humanas. Nesse sentido, este trabalho tem como objetivo analisar a variabilidade climática da umidade relativa do ar e da temperatura máxima do ar na bacia hidrográfica do Rio Uruçuí Preto – PI, enfocando tais variações como um meio para compreender futuras mudanças. Para realização deste trabalho foram utilizados dados de temperatura máxima do ar e umidade relativa do ar e totais pluviométricos mensais e anuais no período de 1960 a 1990. Como resultado deste trabalho pode-se afirmar que as temperaturas máximas anuais aumentaram durante o período analisado, podendo acarretar vários problemas socioeconômicos, bem como, para a saúde humana. A partir dos dados, verifica-se, também, que a umidade relativa do ar está diminuindo ao longo da série estudada, fato que pode estar relacionado com o aumento da temperatura e conseqüentemente com uma maior evaporação das águas. Sobre os totais pluviométricos anuais, nota-se que os valores estão aumentando gradativamente, sendo que esse aumento pode estar relacionado com o aumento da temperatura, que faz com que se tenha uma maior evaporação e conseqüentemente uma maior precipitação.

A importância de compreender melhor a dinâmica na bacia do rio Uruçuí Preto, inserida na área do cerrado sudoeste do estado do Piauí, congregada a inexistência de estudos desta natureza nortearam este artigo, tendo como principal objetivo a realização do balanço hídrico climatológico entre os anos de 1960 a 1990, contribuindo para um melhor e adequado planejamento agrícola e pecuário.

MATERIAL E MÉTODOS

A região é drenada pelo rio Uruçuí Preto e pelos afluentes Ribeirão dos Paulos, Castros, Colheres e o Morro da água, e pelos riachos da Estiva e Corrente, ambos perenes. A bacia do rio Uruçuí Preto, encontra-se preponderantemente encravada na bacia sedimentar do rio Parnaíba, constituindo-se como um dos principais tributários pela margem direita. Possui uma área total de

aproximadamente 15.777 km², representando 5% do território piauiense e abrange parte da região sudoeste, projetando-se do sul para o norte em forma de lança (COMDEPI, 2002).

A área total da bacia situa-se entre as coordenadas geográficas que determinam o retângulo de 07°18'16'' a 09°33'06'' de latitude sul e 44°15'30'' a 45°31'11'' de longitude oeste de Greenwich. Em conformidade com a COMDEPI (2002), a bacia hidrográfica do rio Uruçuí Preto evidencia um único conjunto de formas de relevo regional, dominadas pelas formas tabulares-planaltos e platôs, característicos das rochas sedimentares sub-horizontalizadas.

Apenas o Planalto da Bacia Sedimentar do Parnaíba é identificado como unidade morfoestrutural na região e além de localizar-se na porção centro-oriental da Bacia Sedimentar do Piauí-Maranhão é constituída por uma sequência de sedimentos arenoargilosos, compondo as diversas formações sedimentares.

Conforme EMBRAPA (1986), as três classes mais frequentes de solos identificadas na bacia do rio Uruçuí - Preto são Latossolos Amarelos (predominantes na bacia), Neossolos e Neossolos Quartzarêncios e Hidromórficos.

Para a COMDEPI (2002), o fornecimento de água subterrânea na bacia do rio Uruçuí - Preto ocorre através de 04 (quatro) aquíferos, Serra Grande, Cabeças, Poti/Piauí e Formação Pedra de Fogo. A Formação Serra Grande estrutura-se preponderantemente de arenitos grosseiros e médios, conglomeráticos e conglomerados em vários níveis (creme a branco), com estratificação cruzada plana. Ademais, embora se configure como um dos mais destacados do Nordeste, inclusive, distribui-se por toda a Bacia Sedimentar do Parnaíba, não oferece eficientes possibilidades de exploração na região da bacia do rio Uruçuí - Preto em razão das grandes profundidades.

De acordo com a COMDEPI (2002), a identificação e descrição da vegetação na região da bacia hidrográfica do rio Uruçuí - Preto encontram-se:

- a partir do topo das chapadas, com a comunidade vegetal típica das savanas constituída de um estrato descontínuo composto de elementos arbustivos e arbóreos caracterizados por troncos tortuosos, casca espessa, folhas coriáceas e dossel quase sempre assimétrico. Entre as espécies mais frequentes estão o barbatimão, o pau terra de folha larga e a simbaíba, e a superfície do solo é recoberta por um estrato graminoso de capim agreste;

- a começar das vertentes entre o topo das chapadas e o trecho plano por onde corre o rio Uruçuí - Preto. Nessa vertente, o cerrado se desenvolve de forma mais fechada, composto por espécies de maior porte, entre as quais o pau d'arco, o Gonçalo Alves.

- A área da bacia é contornada por 25 municípios e 24 fazendas

A área de interesse do estudo dispõe de uma rede de estações meteorológicas reduzida e espacialmente mal distribuída, o que dificulta uma boa caracterização das condições climáticas.

trimestre mais chuvoso os meses de dezembro, janeiro e fevereiro.

Os fatores provocadores de chuva apresentam-se em predominância para a bacia hidrográfica do rio Uruçuí Preto, são as formações de linhas de instabilidade transportadas pelos ventos alísios de Sudeste/Nordeste, trocam de calor, vestígios de frentes frias quando das suas penetrações mais ativas, formações de aglomerados convectivos, orografia, contribuições de formação de vórtices ciclônicos, esteira transportadora, orografia e os efeitos locais, são fatores que aumentam o transporte de vapor d'água e umidade e conseqüentemente a cobertura de nebulosidade.

Normalmente as chuvas têm intensidade moderada (de tempo regular e por volta de sete a oito horas de chuvas descontínuas diárias), seguidas de irregularidade devido às falhas dos sistemas meteorológicos atuantes. Salienta-se que a ocorrência de períodos de veranicos (ocorrências de vários dias consecutivos sem chuva durante o período chuvoso) no quadrimestre (dezembro, janeiro, fevereiro, março) é esperada. Sua magnitude é variada dependendo da época e dos fatores meteorológicos desativados. Tem-se registrado ocorrências com períodos de veranicos superiores a dezenove (19) dias mensais no intervalo de tempo ocorrido dentro do quadrimestre. Medeiros, (2013).

BALANÇO HÍDRICO CLIMATOLÓGICO

No Nordeste do Brasil (NEB), em especial a área de estudo que frequentemente enfrenta os problemas da seca, estiagens, alagamentos e inundações prolongadas dentro do período chuvoso, estas condições se tornam ainda mais graves (Nobre e Melo 2001). Atualmente é enorme a demanda por recursos hídricos, é importante o conhecimento, do ciclo da água, principalmente das variáveis climáticas, precipitação evapotranspiração, evaporação, umidade relativa do ar (Horikoshi, 2007). Assim, de acordo com (Camargo 1971, e Horikoshi, 2007), para saber se uma região apresenta deficiência ou excesso de água ao longo do ano, é necessário comparar dois termos contrários do balanço, a precipitação (responsável pela umidade para o solo) e a evapotranspiração que utiliza essa umidade do solo. Segundo (Pereira et al. e 2002, Horikoshi, 2007), a água disponível para o consumo e uso do homem pode ser quantificada pelo balanço hídrico climatológico, em que fica evidente a variação temporal de períodos com excedente e com deficiência hídricas, permitindo, dessa forma, o planejamento agrícola e pecuário.

O planejamento hídrico é a base para se dimensionar qualquer forma de manejo integrado dos recursos hídricos, assim, o balanço hídrico permite o conhecimento da necessidade e disponibilidade hídrica no solo ao longo do tempo. O balanço hídrico como unidade de gerenciamento, permite classificar o clima de uma região, realizar o zoneamento agroclimático e

ambiental, o período de disponibilidade e necessidade hídrica no solo, além de favorecer ao gerenciamento integrado dos recursos hídricos e também a viabilidade de implantação e monitoramento de sistemas de irrigação ou drenagem numa região. (Lima e Santos, 2009).

Thornthwaite & Mather (1948, 1955) elaboraram um sistema de contabilidade para obter os déficits e/ou excessos de água, a que denominaram balanço hídrico. Neste balanço o solo é um “depósito”, a precipitação é a “entrada” e a evapotranspiração representa a “saída”. Partindo-se de uma capacidade de água disponível (CAD) apropriada ao tipo de planta cultivada, produz resultados úteis para a caracterização climatológica da região e informa sobre a distribuição das deficiências e excessos de precipitação, do armazenamento de água no solo, tanto na escala diária como mensal.

Medeiros et. al., (2013) mostrou que conhecer o clima local é um fator importante para planejar os recursos hídricos, haja vista que vários elementos meteorológicos estão inseridos no ciclo hidrológico. Os autores avaliaram a estimativa dos balanços hídricos climatológicos (BHC) e suas classificações segundo Köppen e Thornthwaite & Mather para a área da bacia do rio Uruçuí Preto, PI. Os meses de maiores insolação ocorrem entre maio a outubro com flutuações variando de 223,0 a 297,1 horas e décimos. A umidade relativa do ar oscila entre 60 a 80% nos meses de novembro a maio. A retirada de água na área da bacia hidrográfica do rio Uruçuí Preto ocorrem nos meses de agosto a janeiro, as deficiências hídricas ocorrem entre os meses de outubro a janeiro, a reposição das águas acontecem nos meses de fevereiro e março e os excedentes hídricos ocorrem entre os meses de abril a julho, desta forma conclui-se que a comunidade ribeirinha utiliza-se de sistema de irrigação nas atividades agrícolas independente dos períodos seco ou chuvoso.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados foram apresentados na Tabela 1, contendo os dados mensais de evapotranspiração real, evaporação real, deficiência hídrica, excedente hídrico e dos índices de aridez, umidade e hídrico para uma CAD de 100 mm. A relevância de se verificar o comportamento sazonal dos períodos de deficiência, excedente, retirada e reposição de água para a bacia hidrográfica do rio Uruçuí Preto, ao analisar o balanço hídrico climatológico de 1960 a 1990.

Nos meses de dezembro a março ocorre um equilíbrio entre ETP e EVR, nos demais meses a ETP supera a EVR com mais de 40% acima do seu valor. Isso ocorre porque a evapotranspiração real é bem próxima da potencial e seus dados são difíceis de serem obtidos, porque requerem tempo de observação e aparelho mais sofisticados.

O balanço hídrico da bacia do rio Uruçuí Preto (Tabela 1) demonstra que os meses de déficit hídrico (abril a dezembro) apresentam uma média 51,9 mm e suas flutuações oscilam entre 1,5 mm em abril a 149,2 mm em setembro, os meses de julho a outubro ocorrem os maiores índices de

deficiências hídricas.

| Parâmetros/meses | jan | fev | mar | abr | mai | jun | jul | ago | set | out | nov | dez |
|------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| ETP | 109,5 | 100,0 | 121,0 | 115,8 | 117,6 | 105,0 | 109,3 | 130,3 | 160,4 | 167,3 | 128,7 | 116,6 |
| EVR | 109,5 | 100,0 | 121,0 | 114,3 | 73,5 | 23,4 | 8,5 | 3,6 | 11,2 | 53,6 | 123,8 | 116,6 |
| DEF | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 4,5 | 44,2 | 81,6 | 100,8 | 126,7 | 149,2 | 113,7 | 4,9 | 0,0 |
| EXC | 0,0 | 51,6 | 36,2 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |

LEGENDA: ETP – Evapotranspiração potencial; EVR – Evaporação real; DEF – Deficiência hídrica; EXC – Excedente hídrico.

Tabela 1- Cálculo de Balanço Hídrico no período de 1960 a 1990 para a bacia hidrográfica do rio Uruçuí Preto – PI.

Na Figura 2 tem-se a diagramação da deficiência, excedente, retirada e reposição hídrica ao longo do período de 1960 a 1990 para a área da bacia hidrográfica do rio Uruçuí Preto, a retirada de água na área da bacia hidrográfica do rio Uruçuí Preto ocorrem nos meses de agosto a janeiro, as deficiências hídricas ocorrem entre os meses de outubro a janeiro, a reposição das águas acontecem nos meses de fevereiro e março e os excedentes hídricos ocorrem entre os meses de abril a julho.

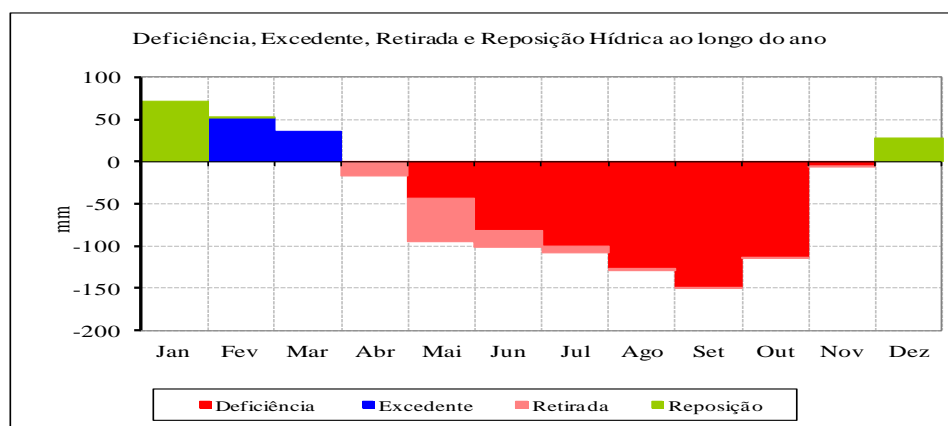


Figura 2. Balanço Hídrico da bacia do rio Uruçuí Preto no período de 1960 a 1990.

Considera-se que a deficiência hídrica é o resultado (negativo) do balanço hídrico no qual o total de água que entra no sistema via precipitação é menor que a quantidade total de água perdida pela evaporação e pela transpiração por meio das plantas, o excedente hídrico representa resultado (positivo) do balanço hídrico no qual o total de água que entra no sistema via precipitação é maior que a quantidade total de água perdida pela evaporação e pela transpiração pelas plantas; a retirada hídrica é a máxima capacidade de perda da quantidade total de água no solo e pelas plantas, e atinge cotas acima da deficiência; a reposição hídrica representa as primeiras chuvas que começam a repor a água, retirada na estação seca, ao solo.

CONSIDERAÇÕES SOBRE O PLANEJAMENTO AGRÍCOLA E PECUÁRIO DA BACIA DO RIO URUCUÍ PRETO

Das atividades econômicas, a agricultura e pecuária é, sem dúvida, aquela com maior

dependência das condições do tempo e do clima. As condições atmosféricas afetam todas as etapas das atividades agrícolas e as consequências de situações meteorológicas adversas levam constantemente à graves impactos sociais, e a enormes prejuízos econômicos, muitas vezes difíceis de serem quantificados (Pereira et al., 2002). Sendo assim, a evapotranspiração e a deficiência hídrica são os parâmetros indispensáveis para se determinar qualquer forma de manejo integrado dos recursos agrícolas, dentre eles, a utilização dos sistemas de irrigação, a adequação do manejo de pragas, períodos de plantio e colheita, correção de solos, dentre outros, auxiliar na estimativa da potencialidade produtiva de determinadas culturas, estabelecendo a possível resposta das oscilações climáticas.

Observa-se que no período analisado, ocorreu uma boa distribuição no regime pluviométrico o que contribui para a inexistência de longas estiagens que consequentemente proporcionariam elevados índices de retiradas hídricas do solo, fato que colabora com o elevado potencial agrícola da bacia do rio Uruçuí Preto, a Tabela 2 apresenta os principais cultivos explorados na área.

Verifica-se ainda, a necessidade de um melhor acompanhamento e condicionamento hidroclimatológico, visto que grande parte das lavouras estabelecidas é caracterizada pela presença de espécies tropicais perenes, que primordialmente necessitam de uma distribuição termo pluviométrica equilibrada. Pereira et al., (2012), diante dos valores médios de armazenamento de água no solo, propõem para espécies tropicais perenes utilizou-se uma CAD de 100 mm.

Os meses de fevereiro e março que apresentam excedentes hídricos de 87,8 mm tal situação evidencia a indispensabilidade da irrigação, bem como, do acompanhamento das possíveis perdas de água em reservatórios.

Assim, o conhecimento destes fatores favorece o planejamento agropecuário e as práticas de controle de produção, ou seja, disponibilizar e conhecer informações que permitam aos produtores identificar as fragilidades climáticas é essencial para o sucesso de um empreendimento agrícola sustentável, que opte por sistemas de irrigação precisos e adequados a suprir deficiência hídrica.

Segundo os dados do IBGE, em 2010, o setor agrícola do Estado do Piauí explorava 10.277.877 ha, as lavouras temporárias apresentavam-se predominantes, respondendo por 81,48% da área total cultivada contra 18,52% associados às lavouras permanentes. As bacias com maiores extensões de áreas cultivadas são as do Canindé/Piauí, Alto Parnaíba, Uruçuí Preto, Poti, Difusas da Barragem de Boa Esperança e Gurguéia.

Destacavam-se com maior percentual de área plantada as culturas da soja, milho, feijão, castanha de caju, arroz, mandioca e banana para a área da bacia hidrográfica do rio Uruçuí Preto, são as que contribuem com maiores percentuais para a formação do Valor Bruto da Produção agrícola. Conforme Tabela 2. As culturas de soja, arroz, milho e mandioca são as mais importantes,

juntas respondendo por 71,24% da renda total gerada pelos cultivos agrícolas. A cultura da soja se sobressai, representando 36,0% do valor da produção estadual, seguida pelas culturas de arroz, milho e mandioca, que chegaram a representar, respectivamente, 14,95%, 12,55% e 7,71% do valor total da produção agrícola estadual. Outro impedimento na grande expansão agrícola no estado são as grandes secas que ocorreram e vem ocorrendo prejudicando desta forma uma produtividade mais elevada, visto que em sua maioria os plantios ocorrem sem ajuda de irrigação.

A irrigação é empregada por um número insignificativo de produtores rurais, onde suas maiores concentração de áreas irrigadas são observadas nas regiões produtoras de soja e arroz.

| Municípios/cereais/frutas | Feijão | Mandioca | Milho | Castanha de Caju | Soja | Banana | Arroz |
|---------------------------|--------|----------|-------|------------------|-------|--------|-------|
| Alvorada do Gurguéia | 941 | 800 | 4428 | 181 | 12012 | 192 | 2654 |
| Avelino Lopes | 103 | 720 | 735 | | | 50 | 29 |
| Barreiras do Piauí | 30 | 729 | 195 | 2 | | 42 | 50 |
| Bom Jesus | 2854 | 1440 | 8985 | 80 | 91725 | 150 | 7448 |
| Colônia do Gurguéia | 198 | 180 | 752 | 58 | | 36 | 200 |
| Corrente | 180 | 1772 | 1764 | 14 | 225 | 200 | 336 |
| Cristalândia do Piauí | 100 | 750 | 1000 | | 240 | 35 | 648 |
| Cristino Castro | 120 | 1800 | 630 | 65 | | 60 | 135 |
| Curimatá | 94 | 600 | 480 | | | 40 | 30 |
| Currais | 402 | 1200 | 780 | 6 | 34268 | 180 | 4161 |
| Eliseu Martins | 54 | 360 | 728 | 90 | | 120 | 60 |
| Gilbués | 1374 | 1200 | 1770 | 4 | 37759 | 50 | 10020 |
| Júlio Borges | 62 | 360 | 409 | | | | 13 |
| Manoel Emídio | 142 | 3114 | 600 | 30 | 4372 | 60 | 1281 |
| Monte Alegre do Piauí | 406 | 640 | 1222 | 4 | 26694 | 225 | 7030 |
| Morro Cabeça no Tempo | 80 | 500 | 350 | | | | 24 |
| Palmeira do Piauí | 114 | 900 | 7671 | 56 | 22893 | 60 | 1790 |
| Parnagua | 154 | 1000 | 1400 | | | 30 | 106 |
| Redenção do Gurguéia | 279 | 240 | 720 | 24 | 4054 | 252 | 1080 |
| Riacho Frio | 108 | 600 | 495 | | | 100 | 100 |
| S. Gonçalo do Gurguéia | 80 | 645 | 360 | | | 28 | 60 |
| Santa Filomena | 1343 | 1080 | 20302 | | 49250 | 200 | 19202 |
| Santa Luz | 264 | 600 | 2520 | 30 | | 300 | 450 |
| Sebastião Barros | 75 | 1200 | 485 | | | 80 | 485 |

FONTE: IBGE, CEPRO, APPM.

Tabela 2 - Produção dos principais produtos agrícolas na área da bacia hidrográfica do rio Uruçuí Preto-PI.

Os registros históricos mostram que a colonização do estado deu-se por criadores de gado que penetraram o território piauiense através do rio São Francisco, vindos principalmente da Bahia e de Pernambuco. Nesta época o Piauí funcionava como "ponte" entre as capitânicas de Pernambuco e Maranhão.

A atividade pecuária, que se apresenta como a mais representativa na formação da renda agropecuária, encontra-se disseminada em todo o território estadual, estando representada

principalmente pelo plantel bovino, voltado para corte e leite.

O desenvolvimento econômico do Estado do Piauí foi lento e basicamente concentrado nas margens do rio Parnaíba e seus afluentes de caráter perene. A criação de gado foi em grande parte quem determinou a distribuição demográfica, a disponibilidade de mão de obra, capitais e a própria estrutura fundiária, tendo como principais produtos os derivados do gado. Atualmente a produção de animal vem melhorando significativamente, a criação de gado continua mais fortalecido com rebanhos de melhores qualidades tanto em tipo como geneticamente modificados, a produção de aves vem se destacando em toda, região oferecendo empregos e melhores condições de vida as comunidade da área de estudo, outra produção de animal que esta em pleno desenvolvimento é as criações de caprinos, ovinos e suínos apresentando rebanhos em desenvolvimento e de alta performa com distribuição em quase todos os municípios da área de estudo, conforme demonstrativo na tabela 3.

Tal desenvolvimento de criações se deve a infraestrutura desenvolvida pela associação dos criadores de Zebus na área referenciada

| Municípios/animais | Assinos | Aves | Bovinos | Caprinos | Equinos | Muare | Ovinos | Suínos |
|------------------------|---------|-------|---------|----------|---------|-------|--------|--------|
| Alvorada do Gurguéia | 378 | 18990 | 9880 | 560 | 420 | 90 | 2632 | 1747 |
| Avelino Lopes | 880 | 29995 | 12008 | 5850 | 702 | 204 | 6802 | 2834 |
| Barreiras do Piauí | 22 | 6395 | 8280 | 1110 | 110 | 33 | 350 | 668 |
| Bom Jesus | 330 | 22351 | 30351 | 466 | 891 | 240 | 1156 | 865 |
| Colônia do Gurguéia | 99 | 6207 | 3771 | 666 | 240 | 23 | 523 | 580 |
| Corrente | 463 | 53812 | 44801 | 2120 | 2341 | 228 | 5580 | 5518 |
| Cristãndia do Piauí | 230 | 23380 | 22110 | 2980 | 1203 | 183 | 2806 | 2330 |
| Cristino Castro | 345 | 21260 | 8176 | 245 | 390 | 102 | 1945 | 1546 |
| Curimatá | 780 | 24580 | 21485 | 3481 | 1060 | 151 | 7893 | 2053 |
| Currais | 235 | 16062 | 6473 | | 180 | 75 | 335 | 284 |
| Eliseu Martins | 202 | 9943 | 9044 | 1838 | 1004 | 65 | 1043 | 1367 |
| Gilbués | 550 | 25714 | 11154 | 2050 | 961 | 359 | 1280 | 3014 |
| Júlio Borges | 552 | 18100 | 11980 | 7610 | 590 | 143 | 2600 | 1830 |
| Manoel Emidio | 393 | 14785 | 8420 | 366 | 416 | 65 | 973 | 1403 |
| Monte Alegre do Piauí | 415 | 26500 | 13988 | 1270 | 680 | 252 | 1900 | 1800 |
| Morro Cabeça no Tempo | 411 | 5800 | 6570 | 1580 | 258 | 50 | 1900 | 805 |
| Palmeira do Piauí | 278 | 22126 | 10053 | 86 | 350 | 135 | 758 | 762 |
| Parnagua | 400 | 28805 | 39120 | 1400 | 1664 | 168 | 3680 | 2300 |
| Redenção do Gurguéia | 66 | 14320 | 12984 | 500 | 394 | 115 | 354 | 904 |
| Riacho Frio | 291 | 17863 | 19024 | 247 | 900 | 147 | 1748 | 877 |
| S. Gonçalo do Gurguéia | 330 | 8500 | 5001 | 250 | 333 | 20 | 830 | 1501 |
| Santa Filomena | 183 | 14008 | 12980 | 148 | 317 | 400 | 603 | 1603 |
| Santa Luz | 169 | 7987 | 4128 | 157 | 201 | 33 | 151 | 436 |
| Sebastião Barros | 153 | 22300 | 24101 | 1580 | 1260 | 56 | 3890 | 1650 |

FONTE: IBGE, CEPRO, APPM.

Tabela 3 - Produção animal da área da bacia hidrográfica do rio Uruçuí Preto-PI.

CONCLUSÕES

A área da bacia hidrográfica estudada não apresenta restrições de temperatura para a maioria dos cultivos adotados, mas o regime de chuvas, com uma estação seca bem definida (maio a outubro), associado a uma distribuição das chuvas durante a estação chuvosa com duração de tempo entre 8 a 10 horas de chuva descontínua diárias (novembro a abril) e a fertilidade de nutrientes dos solos, em geral, não exigem alto nível técnico para a produção agrícola de plantio direto, sendo recomendável a adoção de práticas de manejo que visem conservar a água no solo. Redução de água de chuva nos meses de maio a outubro limita o uso da terra e que os proprietários podem usar água irrigada, tornando viável alguns tipos de cultivo nessa época do ano;

Na bacia constatou-se que os índices de precipitações são elevados intermunicipais, porém sua distribuição mensal é regular e as temperaturas são altas. Estes fatos são responsáveis pelos valores elevados da evapotranspiração potencial;

Constatou-se que o método proposto por Thornthwaite & Mather (1948, 1955) mostram-se satisfatório, podendo ser empregado para o planejamento e gestão agrícola e pecuário da área em estudo. Vale ressaltar que é necessário incentivar estudos ambientais, sobretudo de natureza climatológica para o melhor dimensionamento do uso e ocupação das terras na bacia estudada;

O aumento de temperatura e a intensa radiação que ocorrer na área em estudo poderá alterar o ciclo das chuvas e, conseqüentemente, a evapotranspiração ficará mais acentuada, favorecendo a deficiência hídrica;

A atuação de fenômenos climáticos de escala global ou até mesmo em relação ao uso e ocupação da terra na área em estudo pelos processos de agricultura, pecuária, industrialização e urbanização, poderá vir a causar alterações consideravelmente às condições climáticas locais, regional e global;

A contribuição agropecuária da área em estudo é uma das fontes de rendimentos aos moradores da região e importante para a economia estadual.

AGRADECIMENTOS

A CAPES pela concessão da bolsa de doutorado e a Engenheira Eletricista Eyres Diana Ventura Silva pela elaboração do programa computacional aplicado na análise da série de precipitação.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

APPM – Associação dos prefeitos piauienses municipais. 2012.

CAMARGO, A. P. Balanço hídrico no Estado de São Paulo. Campinas: IAC, (Boletim Técnico,

116). 1971.

CAVALCANTI, E. P.; SILVA, V. DE P. R.; SOUSA, F. DE A. S. Programa computacional para a estimativa da temperatura do ar para a região Nordeste do Brasil. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, Brasil, v. 10, n. 1, p. 140-147, 2006.

COMDEPI. Companhia de desenvolvimento do Piauí. Estudo de viabilidade para aproveitamento hidroagrícola do vale do rio Uruçuí Preto. Teresina, 2002.

COE, M. T., COSTA, M. H., SOARES FILHO, B. S. The influence of historical and potential future deforestation on the stream flow of the Amazon River – Land surface processes and atmospheric feedbacks. *Journal of Hydrology*, v. 369, p.165-174, 2009.

COSTA, M. H. Climate change in Amazonia caused by soybean cropland expansion, as compared to caused by pastureland expansion. *Geophysical Research Letters*, v. 34 p. 1-4, 2007.

D'ALMEIDA, C., VÖRÖSMARTY, C.J., MARENGO, J.A., HURTT, G.C., DINGMAN, S.L., KEIM, B. D.A. Water Balance Model to Study the Hydrological Response to Different Scenarios of Deforestation in Amazonia. *Journal of Hydrology*, v. 331, p. 125-136, 2006.

EMATER-PI. Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Estado do Piauí.

EMBRAPA. Levantamento exploratório-reconhecimento de solos do Estado do Piauí. Vol. SNLCS. Rio de Janeiro. 1986.

FERREIRA DA COSTA, R. Variabilidade diária da precipitação em regiões de floresta e pastagem na Amazônia. *Acta Amazônica*, v. 28, p. 395-408, 1998

Fundação CEPRO, 2013

HORIKOSHI, A. S., FISCH, G. Balanço Hídrico Atual e Simulações para Cenários Climáticos Futuros no Município de Taubaté, SP, Brasil. *Revista Ambiente e Água – An Interdisciplinary Journal of Applied Science*: v. 2, n. 2, 2007.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2010. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/cidadesat/topwindow.htm?1>. Acesso em 22/03/12.

IBGE, Censo Agropecuário – 1995/1996/2006,

KÖPPEN, W.; GEIGER, R. “Klimate der Erde. Gotha: Verlag Justus Perthes”. Wall-map 150cmx200cm. 1928.

- LIMA, F. B.; SANTOS, G. O. Balanço hídrico-espacial da cultura para o uso e ocupação atual da bacia hidrográfica do Ribeirão Santa Rita, Noroeste do Estado de São Paulo. 2009. 89f. Monografia. Fundação Educacional de Fernandópolis, Fernandópolis - SP, 2009.
- MEDEIROS, R. M. Estudo agrometeorológico para o Estado do Piauí. p, 122, 2013.
- MEDEIROS, R. M.; SILVA, V. P. R. E GOMES FILHO, M. F. Análise hidroclimática da bacia hidrográfica do rio Uruçuí Preto – Piauí. Revista de Engenharia e Tecnologia, ISSN 2176-7270. V. 5, N. 4, Dez/2013. p.151-163.
- MEDEIROS, R. M.; SANTOS, D. C., SOUSA, F. A. S., GOMES FILHO, M. F. Análise Climatológica, Classificação Climática e Variabilidade do Balanço Hídrico Climatológico na Bacia do Rio Uruçuí Preto, PI. Revista Brasileira de Geografia Física. Recife - PE, v.6, p.652 - 664, 2013.
- MEDEIROS, R. M.; SOUSA, F. A. S.; GOMES FILHO, M. F. PAULO R. M. Variabilidade da umidade relativa do ar e da temperatura máxima na bacia hidrográfica do rio Uruçuí Preto. Revista Educação Agrícola Superior. Associação Brasileira de Educação Agrícola Superior - ABEAS - v.28, n.1, p.xx-xx, 2013. ISSN - 0101-756X - DOI: <http://dx.doi.org/10.12722/0101-756X.v28n01axx>
- MEDEIROS, R. M. Elaboração de Planilha eletrônica no Excel para o cálculo do Balanço Hídrico de conformidade Thornthwaite e Marther 1948, 1955, 2009,
- NOBRE, P.; MELO, A. B. C. Variabilidade climática intrasazonal sobre o Nordeste do Brasil em 1998 – 2000. Climanálise, CPTEC/INPE, São Paulo. Dezembro, 2001.
- ORTOLANI, A. A.; CAMARGO, M. B. P. Influência dos fatores climáticos na produção. Ecofisiologia da Produção Agrícola. Piracicaba: Potafos, 1987. 249 p.
- PAULA, R. K. de; BRITO, J. I. B. de; BRAGA, C. C. Utilização da análise de componentes principais para verificação da variabilidade de chuvas em Pernambuco. XVI Congresso Brasileiro de Meteorologia. Anais... Belém do Pará, PA. 2010, CD Rom.
- PEREIRA, A R., ANGELOCCI, L. R., SENTELHAS, P. C. Agrometeorologia: fundamentos e aplicações práticas. Guaíba: Livraria e Editora Agropecuária, 2002. 478p.
- ROSS, J. L. S. Geomorfologia: Meio Ambiente e Planejamento. 7ª Ed. São Paulo: Contexto. 2003.
- SAMPAIO, G. et al. Regional climate change over eastern Amazonia caused by pasture and

soybean cropland expansion. *Geophysical Research Letters*, v. 34, p. 1-7, 2007.

SANTANA, M. O.; SEDIYAMA, G. C.; RIBEIRO, A.; SILVA, D. D. da. Caracterização da estação chuvosa para o estado de Minas Gerais. *Revista Brasileira de Agrometeorologia*, v.15, n.1, p.114-120, 2007.

SANTOS, R. F. Planejamento Ambiental: teoria e prática. São Paulo: Oficina de Textos, 2004. Cap. 5, p.71 a 108.

SILVA, V. M. A., MEDEIROS, R. MAINAR, SANTOS, D. C., GOMES FILHO, M. F. Variabilidade pluviométrica entre regimes diferenciados de precipitação no Estado do Piauí. *Revista Brasileira de Geografia Física*. Recife - PE, p.1463 - 1475, 2013.

SILVA, V. P. R. On climate variability in Northeast of Brazil. *Journal of Arid Environments* n.58, p.575-596, 2004.

SORIANO, B. M. A. *Caracterização climática de Corumbá -MS*. Corumbá: EMBRAPA-CPAP, 1997. 25p. (EMBRAPA-CPAP. Boletim de Pesquisa, 11).

SUDENE. Dados pluviométricos mensais do Nordeste: estado do Piauí. Recife, 1990.

THORNTHWAITE, C.W. (1948). An approach toward a rational classification of climate. *Geogr. Rev.*, v.38, p.55-94.

THORNTHWAITE, C. W.; MATHER, J. R. The water balance. *Publications in Climatology*. New Jersey: Drexel Institute of Technology, 104p. 1955.

VAREJÃO-SILVA, M. A.. *Metereologia e climatologia*. Recife, 2005.

CARACTERIZAÇÃO DA FAUNA EDÁFICA EM DIFERENTES SISTEMAS DE MANEJO EM CAXIAS, MA

Letícia da SILVA
Graduanda do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas do IFMA
lsleticiasilva@hotmail.com

Régia Maria Reis GUALTER
Professora do IFMA
regia.gualter@ifma.edu.br

Khalil de Menezes RODRIGUES
Professor Adjunto do Centro de CCAA da UFMA
agrokhalil@yahoo.com.br

RESUMO

Os organismos do solo apresentam papel fundamental nos processos de decomposição da matéria orgânica, ciclagem de nutrientes e estruturação do solo. Além de atuarem como reguladores da atividade microbiana, os invertebrados do solo agem como fragmentadores do material vegetal e engenheiros do ecossistema, modificando-o estruturalmente. Tal atividade no ambiente propicia o desenvolvimento de culturas e o conhecimento da estrutura dos grupos funcionais de determinadas áreas. O trabalho objetivou caracterizar a distribuição, diversidade e equitabilidade dos grupos da fauna do solo em sistemas de manejo em Caxias, MA. O estudo foi realizado no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão - IFMA Campus Caxias, em três sistemas de manejo: mata dos cocais, pastagem e mandiocal em agosto de 2013. A metodologia contou com a instalação de armadilhas (“*pitfall*”) para a captura dos organismos da fauna do solo, totalizando 30 pontos. As variáveis avaliadas foram: contagem dos indivíduos da fauna do solo, diversidade e equitabilidade biológica. A análise dos resultados permitiu a identificação dos grupos Formicidae, Coleóptera e Collembola como predominantes nos sistemas em estudo, sendo o grupo Formicidae o de maior abundância em todas as áreas avaliadas. Quanto as variáveis de diversidade e equitabilidade, o sistema Mata dos Cocais apresentou os valores mais elevados, sendo que o sistema de Pastagem apresentou o menor valor de equitabilidade pela predominância de grupos sociais. Neste sentido, verificou-se que o sistema Mata dos Cocais apresentou atributos favoráveis que refletiram na melhor distribuição dos grupos da fauna edáfica.

Palavras-chave: Formicidae. Fauna epígea. Indicador biológico.

ABSTRACT

Soil organisms has important role in the decomposition process of organic matter, nutrient cycling and soil structure. In addition to acting as regulators of microbial activity, soil invertebrates act as

the fragmenting of plant material and engineers of the ecosystem, modifying it structurally. Such activity in the environment promotes the growth of crops and knowledge of the structure of the functional groups of certain areas. The study aimed to characterize the distribution, diversity and evenness of soil fauna groups in management systems in Caxias, MA. The study was conducted at the Federal Institute of Education, Science and Technology of Maranhão - IFMA Campus Caxias in three management systems: coca-crop forest, pasture and manioc in August 2013. The methodology included the installation of "pitfall" traps for the capture of soil fauna organisms, totaling 30 points. The variables evaluated were: count of individuals of soil fauna, biodiversity and equitability. The results allowed the identification of groups Formicidae, Coleoptera and Collembola as prevalent in the systems under study, and the group Formicidae the greatest abundance in all areas assessed. As the diversity of variables and equitability, Mata system of Groves presented the highest values, and the grazing system had the lowest value of evenness by the predominance of social groups. In this regard, it was found that the system of coca-crop forest showed favorable attributes that best reflected the distribution of soil fauna groups.

Keywords: Formicidae. Epigeal fauna. Biological indicator.

INTRODUÇÃO

O solo é a camada superficial constituída de partículas minerais e orgânicas, distribuídas em horizontes de profundidade variável, sendo a parte mais superficial da litosfera, onde as plantas, tanto silvestres quanto cultivadas, são germinadas e se fixam, encontrando os nutrientes necessários. (FREITAS, 2013). No sistema solo e serapilheira existe uma grande diversidade de organismos, animais invertebrados e micro-organismos. Tais seres apresentam especificidades no metabolismo e funções no meio. A variedade de organismos invertebrados existentes no sistema solo-serapilheira estão relacionados com os recursos existentes em tal habitat, o que acarreta na existência de um grande grupo de grupos funcionais (LAVELLE, 1996).

A influência desses organismos no comportamento dos solos também varia de um grupo para outro e, por vezes, entre as espécies de um mesmo grupo (ASSAD, 1997). Além de atuarem como reguladores da atividade microbiana, os invertebrados do solo agem como fragmentadores do material vegetal e engenheiros do ecossistema, modificando-o estruturalmente (LAVELLE, 1996).

A microfauna do solo apresenta como representante os invertebrados aquáticos que vivem no filme da água do solo, seu tamanho é inferior a 2 mm, sendo os principais representantes os protozoários e nematódeos. A alimentação desses grupos é baseada em bactérias e fungos, sendo que ocorrem algumas formas parasitas. A ação destes micro-organismos no ambiente está relacionada com o consumo e a posterior assimilação de tecidos microbianos. A mesofauna do solo

é composta por representantes de diversos organismos, entre estes, colêmbolos, ácaros, sendo que suas dimensões estão entre os valores de 0,2 a 2mm. A macrofauna é composta por organismos de tamanho superior a 2 mm, sendo formado por grupos de grande diversidade morfológica, tais como minhocas e diplópodes (LAVELLE,1997).

O estudo da fauna do solo é realizado de maneira a retratar parcelas de comunidades através de alguns grupos taxonômicos, associados a determinadas funções (LAVELLE et al., 1993; TAKEDA, 1995; GONZÁLEZ et al., 1996). O estudo da comunidade do solo permita a realização de uma inferência sobre a função deste organismo no solo, fornecendo subsídios para a estruturação do solo (STORK & EGGLETON, 1992).

Sistemas de manejo são utilizados no estudo da fauna edáfica, sendo que tal processo viabiliza comparações entres diferentes sistemas e épocas. Assim, tal estudo pode fornecer bases para uma avaliação da funcionalidade dos grupos. Sobre a abordagem relacionada aos diferentes sistemas de manejo, o primeiro ponto a ser destacado refere-se ao fato da abundância das espécies (BEGON, 1996). Assim, identificar uma medida que proporcione uma visão diversificada presente, bem como a determinação de classificações de grupos por ordem, família ou mesmo classe.

O trabalho objetivou caracterizar a distribuição, diversidade e equitabilidade dos grupos da fauna do solo em três sistemas de manejo em Caxias, MA.

METODOLOGIA

O projeto foi realizado no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão- IFMA Campus Caxias, localizado na rodovia MA 349, S/N, Gleba do Buriti o Paraíso, povoado Lamego, zona rural de Caxias. Foram utilizados três sistemas de manejo, sendo esses: Mata dos Cocais, Pastagem e Mandioca. A área de Mata dos Cocais apresenta palmeiras, em especial o babaçu (*Orbignya speciosa* (Mart.) Barb. Rodr), estando presentes em sua cobertura vegetal uma transição de espécies do Cerrado e Amazônia. Já o sistema de mandioca apresentava a cultura de mandioca, que foi plantada em 2011, sendo manejada até o período desse estudo. Enquanto a área de pastagem contava com a predominância de espécies de gramíneas, onde anteriormente constavam espécies arbustivas e arbóreas, típicas do bioma Cerrado.

A avaliação da fauna epígea foi realizada por meio de armadilhas de queda (“*pitfall*”) constituída de um recipiente cilíndrico plástico (500 ml), com 9 cm de diâmetro e 11 cm de altura, sendo que a borda deste recipiente ficou no nível do solo, contendo cerca de 200 mL de uma solução conservante de álcool a 400 mL L⁻¹ (MOLDENKE, 1994). As armadilhas permaneceram em campo durante 5 dias, totalizando 30 pontos de coleta, sendo 10 pontos em cada área de amostragem. A instalação das armadilhas foi realizada no período de agosto de 2013. Após o

período de permanência no campo, as armadilhas foram recolhidas e levadas ao laboratório, onde os organismos foram extraídos manualmente e armazenados em uma solução de álcool, a 70%. Com auxílio de uma lupa binocular, procedeu-se à identificação e contagem dos organismos, em nível de grandes grupos, atuantes no conjunto serapilheira-solo.

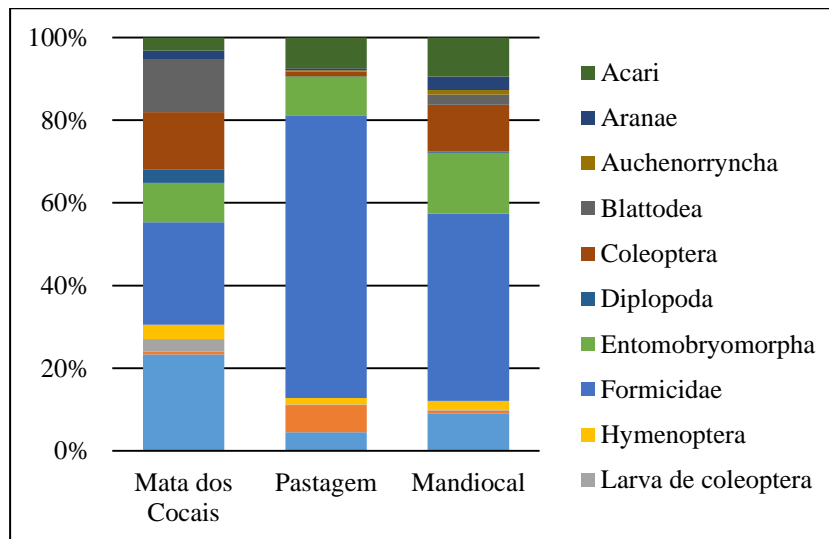
A análise dos dados foi realizada a partir do cálculo do número de indivíduos armadilha⁻¹ dia⁻¹, seguido pelo erro padrão. Foram calculados os índices ecológicos de riqueza total (S); riqueza média; Shannon-Weaner: $(H) = -\sum p_i \cdot \log p_i$ ($p_i = n_i/N$; n_i = abundância de cada grupo; N = abundância total); e equitabilidade de Pielou: $(e) = H/\log S$ (H = índice de Shannon; S = riqueza total) (ODUM, 1983).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na análise dos dados da fauna houve predominância dos grupos Formicidae, Coleóptera e Colembolla Emtombryomorpha independente do sistema avaliado. Outros grupos como Acari, Aranae, Blatodea, Orthoptera, Hymenoptera e Larva de Coleoptera tiveram menor representatividade. Manhães (2011) destaca em seu trabalho o predomínio dos grupos Formicidae e Collembola, sendo representados por 42% e 27% dos indivíduos encontrados, sendo que essa alta frequência do grupo Formicidae pode estar relacionada a grande facilidade de locomoção desta ordem.

Já Silva et al. (2012) e Pereira et al. (2012) em estudos com diferentes sistemas de manejo, também obtiveram maior predomínio do grupo Formicidae. O maior incremento do grupo Formicidae, pode estar associado ao fato de que as formigas podem estar presentes em toda a cadeia trófica, favorecendo efeitos diferenciados ao ecossistema. Além disso, as formigas atuam como predadoras de outros insetos e artrópodes, colaborando no controle biológico de pragas (SILVA et al., 2012). A mirmecofauna também atua como bioindicadora de perturbações em sistemas naturais, já que exibe grande complexidade estrutural, sendo sensível às variações do ambiente (CREPALDI et al., 2014).

A fauna epígea representada por formigas é caracterizada por apresentar espécies que se encontram em maior parte do ciclo da vida em estruturas internas do solo, vindo à superfície em algumas épocas do ano para realizar a fecundação, sendo que está ocorre no ar através do vôo nupcial. Após à morte dos machos, o grupo as representantes do grupo Formicidae perdem as asas e realizam o desenvolvimento colonial na superfície. (SILVA & SILVESTRE (2004).



A área do sistema Mata dos Cocais obteve a presença do grupo Larva de Coleoptera, tal fase do ciclo de vida deste organismo apresenta a especificidade de necessidade de um local úmido para o seu desenvolvimento (ASSIS, 2000). Nesse sentido, essa área por apresentar uma maior quantidade de vegetação, propicia a permanência da umidade necessária para o desenvolvimento da larva, tal fato pode ter ocasionado o aparecimento deste organismo somente neste sistema.

Figura 1 - Distribuição da fauna edáfica em diferentes sistemas de manejo. Caxias, MA, 2013.

No número de indivíduos por armadilha por dia observou-se maior abundância na Pastagem seguida da Mata dos Cocais e por último o Mandioccal (Tabela 1). Resultados como este também foram reportados por Nunes et al. (2012) onde não observou diferenças em dois manejos, um com capim-Tifton e outro com capim-Tanzânia.

O alto erro padrão observado em sistemas como os de Pastagem e Mata dos Cocais, pode ser explicado pela ampla heterogeneidade espacial nessas áreas, já que determinados grupos da fauna do solo só estiveram presentes em algumas armadilhas. Esse comportamento é ocasionado por uma possível estrutura em mosaico, no qual alguns microhabitats, podem ter atraído determinados indivíduos para esses sistemas (NUNES et al., 2012).

Em relação à riqueza total, os valores não diferiram entre os sistemas, entretanto nota-se um maior valor da Mata dos Cocais quando comparada a Pastagem e ao Mandioccal (Tabela 1). Ludwig et al. (2012), estudando diferentes sistemas de uso do solo na diversidade da fauna edáfica, também obtiveram uma similaridade nos valores de riqueza nas áreas avaliadas. Nunes et al. (2009) verificaram em seu estudo um aumento do número de indivíduos por armadilha por dia e maior valor na riqueza total de grupos funcionais da fauna edáfica, associando tais valores ao maior número de cobertura vegetal em relação aos demais sistemas.

Quanto à riqueza média, o valor da Mata dos Cocais foi superior as demais áreas (Tabela 1).

Sabe-se que quanto mais diversa for a cobertura vegetal, maior será a heterogeneidade da serapilheira, que apresentará maior diversidade das comunidades de fauna (CORREIA & ANDRADE, 1999). Neste sentido, a cobertura vegetal que esteve em maior abundância no sistema Mata dos Cocais pode ter contribuído nessas diferenças em relação aos demais sistemas.

| Áreas | Riqueza | | | | |
|-----------------|--------------------------|-------|-------|--------------------------|----------------------------|
| | Indivíduos/armadilha/dia | Total | Média | Shannon (Diversidade) | Pielou (Equitabilidade) |
| Mata dos Cocais | 53,49±20,63 | 21 | 15,40 | 3,02 | 0,73 |
| Pastagem | 54,24±22,98 | 20 | 10,60 | 1,73 | 0,40 |
| Mandiocal | 18,43±3,75 | 19 | 10,20 | 2,63 | 0,62 |

Tabela1: Número de indivíduos contendo desvio padrão, riquezas total e média e índices de Shannon e de Pielou da fauna edáfica em diferentes sistemas de manejo. Caxias, MA, 2013.

Em relação ao índice de Shannon, que representa a diversidade dos grupos da fauna edáfica, nos sistemas analisados, a Mata dos Cocais apresentou um maior valor em relação aos demais, significando assim uma maior variabilidade de grupos da fauna edáfica. O índice de Pielou, que representa a equitabilidade dos grupos nos sistemas analisados obteve a representação mais elevada no sistema anteriormente citado, sendo que o sistema de Pastagem apresentou um menor valor em relação aos demais analisados.

O resultado verificado no sistema Pastagem deve-se ao fato do predomínio de insetos sociais, neste sentido, o que diz respeito a um menor índice de heterogeneidade de grupos presentes (MOÇO et al, 2005). Tal resultado corrobora com o que ocorreu no trabalho desenvolvido por Nunes et al. (2009), que na análise do índice de equitabilidade de três diferentes áreas, todas apresentaram valores diferenciados quanto a distribuição dos grupos, sendo atribuído tal resultado ao sistema de menor valor o fato de uma menor riqueza de grupos funcionais

CONCLUSÃO

Os sistemas de manejo Mata dos Cocais e Pastagem favoreceram a presença de um grande número de indivíduos da fauna edáfica, com ênfase para o grupo Formicidae.

O sistema Mata dos Cocais apresentou atributos favoráveis que refletiram na riqueza média, diversidade e equitabilidade dos grupos da fauna edáfica.

REFERÊNCIAS

ASSAD, M.L.L. (1997) Fauna do solo. In: Vargas, M.A.T.; Hungria, M., (eds.) *Biologia dos solos*

- dos cerrados*. Planaltina, EMBRAPA-CPAC. p.363-443. International, 33: 3-16.
- ASSIS, J.S.L. *Sistemas agroflorestais versus monoculturas*. 2000.70 f. Tese (Doutorado em Ciência Florestal) Universidade Federal de Viçosa- UFV, Viçosa,2000.
- BEGON, M.; HARPER, J.L. & TOWNSEND, C.R. *Ecology: Individuals, populations and communities*. 3.ed. Oxford, Blackwell Science, 1996. 1068p.
- CORREIA, M.E.F. & ANDRADE, A.G. *Formação de serapilheira e ciclagem de nutrientes*. In: SANTOS, G.A. & CAMARGO, F.A.O., eds. Fundamentos da matéria orgânica do solo: ecossistemas tropicais e subtropicais. 1. Porto Alegre, Genesis, 1999. p.197-225.
- CREPALDI, R.A; PORTILHO, I.I.R.; SILVESTRE, R.; MERCANTE, F.M. *Formigas como bioindicadores da qualidade do solo em sistema integrado lavoura pecuária*. Ciência Rural, Santa Maria, v.44, n.5, p.781-787, 2014.
- FREITAS, Eduardo de. *Degradação do solo no Brasil*. Disponível em: <http://www.brasilecola.com/brasil/degradacao-solo-no-brasil.htm>. Acesso em: 25 janeiro 2016.
- GONZÁLEZ, G.; ZOU, X. & BORGES, S. *Earthworm abundance and species composition in abandoned tropical croplands: comparison of tree plantations and secondary forests*. Pedobiologia, n. 40, p.385-391, 1996.
- LAVELLE, P.; BIGNELL, D.; LEPAGE, M.; WOLTERS, V.; ROGER, P.; INESON, P.; HEAL, O.W.; DHILLION, S. *Soil function in a changing world: the role of invertebrate ecosystem engineers*. European Journal of Soil Biology, v.33, p.159-193, 1997.
- LAVELLE, P. *Diversity of soil fauna and ecosystem function*. Biology International, n.33, p.3-16, 1996.
- LAVELLE, P.; BLANCHART, E.; MARTIN, S.; MARTIN, A.; BAROIS, S.; TOUTAIN, F.; SPAIN, A. & SCHAEFER, R. *A hierarchical model for decomposition in terrestrial ecosystem. Application to soils in the humid tropics*. Biotropica, n.25, p.130-150, 1993.
- LUDWIG, R.L.;PIZZANI, R.; SCHAEFER, P.E.; GOULART, R.Z.; LOVATO,T. *Efeito de diferentes sistemas de uso do solo na diversidade da fauna edáfica na região central do Rio Grande do Sul*. Enciclopédia biosfera, Centro Científico Conhecer, Goiânia, v.8, n.14, p. 485-

- MANHÃES, C.M.C. *Caracterização da fauna edáfica de diferentes coberturas vegetais no norte do estado do Rio de Janeiro, Brasil*. Dissertação apresentada ao Centro de Ciências e Tecnologias Agropecuárias da Universidade Estadual do Norte Fluminense. Darcy Ribeiro. Mestre em Produção Vegetal. Campos dos Goytacazes – RJ Janeiro. 2011.
- MOÇO, M. K. S.; GAMA-RODRIGUES, E. F. DA; GAMA-RODRIGUES, A.C. DA; CORREIA, M.E. F. *Caracterização da fauna edáfica em diferentes coberturas vegetais na região norte fluminense*. Revista Brasileira de Ciência do Solo. vol.29, n.4, p. 555-564, 2005.
- MOLDENKE, A. R. Arthropods. In: WEAVER, R. W.; ANGLE, S.; BOTTOMLEY, P.; BEZDICEK, D.; SMITH, S.; TABATABAI, A.; WOLLUM, A. *Methods of soil analysis: microbiological and biochemical properties*. Madison: SSSA, Part 2. 1994. p. 517-542.
- NUNES, L. A. P. L.; SILVA, D. I. B.; ARAUJO, A. S. F.; LEITE, L. F. C.; CORREIA, M. E. F. *Caracterização da fauna edáfica em sistemas de manejo para produção de forragens no estado do Piauí*. Revista Ciência Agronômica, Fortaleza, v.43, n.1, p. 30-37, 2012.
- NUNES, L. A. P. L.; ARAÚJO FILHO, J. A.; MENEZES, R. I. Q. *Diversidade da fauna edáfica em solos submetidos a diferentes sistemas de manejo no semi-árido nordestino*. Scientia Agrária, Curitiba, v. 25, n. 01, p. 43-49, 2009.
- ODUM, E.P. *Ecologia*. Rio de Janeiro, Guanabara, 1983. 434p
- PEREIRA, R.C.; ALBANEZ, J.M.; MAMÉDIO, I.M.P. *Diversidade da meso e macrofauna edáfica em diferentes sistemas de manejo de uso do solo em Cruz das Almas – BA*. Magistra, Cruz das Almas-BA, v. 24, número especial, p. 63-76, 2012.
- SILVA, J.; JUCKSCH, I.; ALMEIDA FERES, C.I.M.; TAVARES, R.C. *Fauna do solo em sistemas de manejo com café*. Journal of Biotechnology and Biodiversity, v.3, n. 2, p.59-71, 2012
- SILVA, R. R. & SILVESTRE, R. *Riqueza da fauna de formigas (hymenoptera: formicidae) que habita as camadas superficiais do solo em Seara, Santa Catarina*. Papéis Avulsos de Zoologia, v. 44 p.1-11, 2004.
- STORK, N.E. & EGGLETON, P. *Invertebrates as determinants and indicators of soil quality*. American Journal of Alternative Agriculture, n.7, n.1 e 2, p.38-47, 1992.

TAKEDA, H. *Templates for the organization of collembolan communities*. In: EDWARDS, C.A.; ABE, T. & STRIGANOVA, B.R., eds. *Structure and function of soil communities*. Kyoto, Kyoto University, 1995. p.5-20.

MUDANÇAS OU VARIABILIDADE CLIMÁTICA: O ESTUDO DE CASOS

Victor da Assunção BORSATO
Pós-Doutor em Geografia - UNESPAR
victorb@fecilcam.br

Nair Gloria MASSOQUIM
Doutora em geografia - UNESPAR
nmassoquim@gmail.com

RESUMO

Estudaram-se os meses de julho e agosto de 2015 para as cidades de Maringá e Campo Mourão no estado do Paraná, meses atípicos, considerando o volume de chuva acumulado nesse período. Os objetivos do estudo foram verificar a gênese dos sistemas atmosféricos causadores do excesso de chuva e também investigar a dinâmica atmosférica, considerando que para a média, o volume de chuva foi muito além do esperado. Entretanto, para uma zona de transição climática, uma ampla variabilidade interanual é esperada. Estudaram-se a participação das massas de ar que atuaram na região e também como a meteorologia considera a dinâmica atmosférica para essa região. Os resultados mostram que julho foi atípico, considerando o elevado volume de chuva acumulado e também a dinâmica dos sistemas atmosféricos, principalmente com relação à participação da massa Polar atlântica. Tal massa atuou por tempo cronológico abaixo do esperado. Os resultados apontaram para o Jato de Baixo Nível, interagindo com o escoamento zonal, a configuração responsável pela umidificação do ar e consequentemente, pelo excesso de chuva na região. Mesmo sendo julho atípico, toda a fenomenologia pode ser explicada pela variabilidade climática.

Palavras – chave: mudanças climáticas; dinâmica atmosférica; complexos convectivos.

ABSTRACT

In this work we studied the months of July and August 2015 for the cities of Maringa and Campo Mourao in the Parana state, which were atypical months, considering the amount of accumulated precipitation during the period. The objectives of the study were twofold: to verify the genesis of the weather systems causing the excess in rain, and investigate the atmospheric dynamics, considering that for the media, the volume of rain was well beyond the expectations. Nonetheless, an extensive interannual variability is expected for a climate transition zone. The participation of the air masses which actuated in the region were studied, as well as how the meteorology considers the atmospheric dynamics for that region. The results showed that July was indeed atypical, considering the high volume of accumulated rain and also the dynamics of the weather systems, particularly with respect to the participation of the Atlantic Polar mass. Such air mass had a lower than expected activity, considering the chronological time. The results pointed to the Lower Jet

Streams, interacting with the zonal flow, as the configuration responsible for the air humidification and hence, the excessive rainfall over the region. Even though July was atypical, all phenomenology can be explained by the climate variability.

Key-words: climate changes; atmospheric dynamics; convective complexes.

INTRODUÇÃO

Os meses de julho e agosto foram atípicos para o norte do Paraná, sendo que julho foi extremamente chuvoso e agosto, relativamente seco. Investigou-se, num primeiro momento se essas condições fogem ao habitual e também, qual o termo apropriado que justifica essas condições climáticas.

Exploraram-se as definições de Mudança Climática e outras, para verificar o termo apropriado para o evento, como se tratar de um curto período, dois meses, a fenomenologia que melhor justifica o excesso de chuva para um mês que habitualmente recebe chuva bem abaixo dos valores registrados foi “variabilidade climática”. Para verificar que não se tratou de episódios locais, estudou-se os dados de duas estações climatológicas convencionais, Maringá e Campo Mourão, ambas no estado do Paraná, cuja distância entre elas é de aproximadamente 70 km, (Maringá: latitude -23.4° Longitude: -51.917° e Campo Mourão: latitude -24.05° Longitude: -52.367°). Como as duas estações receberam alturas próximas, descartam-se as evidências de episódios estritamente locais.

Estudaram-se também a dinâmica atmosférica e quantificou-se a participação dos sistemas atmosféricos que atuaram no período. Constatou-se que para o mês de julho os sistemas frontais tiveram mais participação, enquanto para agosto prevaleceu o domínio da massa Tropical atlântica. Além dessa configuração, verificou-se que o excesso de chuva no mês de julho é explicado também pelas correntes aéreas de baixo nível que transportam umidade da Amazônia para o sul do continente (MARENGO e SOARES, 2002) e também pela evolução de cavados em nível médio da atmosfera, os quais geram instabilidade.

A altura da precipitação verificada para o mês foi comparada com a série histórica e constata-se que para a região de Maringá e Campo Mourão, área de transição climática é habitual ocorrer irregularidade na altura da chuva, na frequência e também na intensidade.

A participação mais ativa foi a da massa Tropical continental, ela proporciona temperaturas mais elevadas e também, depois de alguns dias sobre o interior do Brasil propicia condição de tempo para altas temperaturas e baixa umidade relativa do ar.

Dessa forma, essas irregularidades, embora fuja do habitual, dada a altura da precipitação, pode ser considerado apenas como uma variabilidade climática.

METODOLOGIA

A circulação sinótica é uma grandeza espacial que vai de centenas a milhares de quilômetros quadrados e os sistemas atmosféricos, classificados nessa grandeza, manifestam-se com duração de dias. Isso caracteriza a dinâmica dos campos ou sistemas barométricos. Nas cartas, são representadas pelas isóbaras, linhas que unem os pontos de igual pressão.

Com o propósito de proceder à análise e a quantificação da participação dos sistemas atmosféricos (PÉDELABORDE, 1970), procedeu-se a escolha das estações climatológicas de Maringá e a de Campo Mourão, ambas no estado do Paraná. Na sequência, organizaram-se os dados diários da temperatura e da precipitação, fornecidos pelo Instituto Nacional de Meteorologia do Governo Federal obtidas no site <<http://www.inmet.gov.br/portal/index.php?r=estacoes/estacoesConvencionais>> Para a temperatura, elaborou-se os cálculos do Desvio Padrão. A precipitação foi classificada em frontal ou convectiva em conformidade com o sistema atmosférico.

Os sistemas atmosféricos considerados foram aqueles que atuaram na região, ou seja: Sistema Frontal (SF), massa Tropical continental (mTc), massa Tropical atlântica (mTa), massa Polar atlântica (mPa), massa Equatorial continental (mEc) (VIANELLO 2000; VAREJÃO-SILVA 2000; FERREIRA 1989). Para o registro dos sistemas identificados nas cartas foram elaboradas tabelas em planilha do excel®.

Para a análise e classificação dos sistemas, utilizaram-se as cartas sinóticas diárias (12 TMG) da Marinha do Brasil, disponível em <<https://www.mar.mil.br/dhn/chm/meteo/prev/cartas/cartas.htm>> e as imagens de satélite Goes 13 disponível em <<http://satelite.cptec.inpe.br/acervo/goes.formulario.logic>>, e os dados diários dos elementos do tempo para a 12 TMG.

Investigou-se, por meio da literatura, a ocorrência de meses semelhantes; chuvas intensas no mês de julho. A grande maioria dos pesquisadores que abordaram concentrações de chuva em período pouco propício para a sua ocorrência evidenciaram os resultados aos eventos de grande escala como o *El Niño* e *la Niña*. Na meteorologia há trabalhos que abordam episódios ou eventos de curta duração. Portanto, a demonstração, na maioria das vezes é por meio de equações complexas. Elas fogem aos objetivos e entendimento geográfico. Mesmo assim, sem querer se aprofundar na meteorologia buscou-se a gênese para justificar a altura da chuva acima do esperado para o mês de julho.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em tempos de mudanças climáticas, qualquer manifestação ou alterações nos atributos do

tempo e que tenham reflexos significativos no meio, atribuem-se às mudanças climáticas. Por isso, é fundamental atentarmos aos conceitos; na sequência expormos os conceitos de Mudanças e de variabilidade climática, segundo a Organização Mundial da Meteorologia (OMM, 1966).

Mudança climática - Mudanças da emissão solar; Mudanças de insolação extraterrestre devida a alterações prolongadas em elementos orbitais (excentricidade orbital, inclinação do eixo terrestre e precessão). O Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC)* define mudanças climáticas como uma variação estatisticamente significativa em um parâmetro climático médio ou sua variabilidade, persistindo um período extenso.

Variabilidade Climática - Maneira pela qual os parâmetros climáticos variam no interior de um determinado período de registro - expresso através do desvio-padrão ou coeficiente de variação.

Considerando as definições, é difícil analisar resultados pontuais. Dessa forma, buscou-se justificar o excesso de chuva em julho, estudando a dinâmica atmosférica regional. Considerando que nos dias em que foram registrados os maiores volumes, os meios de comunicação noticiaram que as correntes de baixo nível, vindo da região amazônica arrastaram umidade para a região. Embora, o ar úmido em condições de ar estável não gera chuva. As instabilidades são consequências da interação entre os sistemas atmosféricos. As análises das cartas sinóticas de superfície se não forem suficiente para explicar, pelo menos apontam as condições sinóticas que propiciaram as instabilidades.

O jornal “Gazeta do Povo” do dia 08/07/2015, informou que para os próximos dias, o Paraná receberia chuva acima da média histórica para o mês de julho. As previsões se confirmaram. A justificativa para o grande volume fundamentava-se no escoamento de umidade da região amazônica.

“Condições climáticas específicas causaram a virada no tempo. “Estamos com o escoamento de umidade da região amazônica, já é um pouco de influência do El Niño”, explica Lizandro. A preocupação maior é com a noite de domingo para segunda – depois de um final de semana chuvoso, encharcando o solo. “A média costuma ser de menos de 100 milímetros no mês inteiro. E deve chover três vezes isso, no prazo de poucos dias”, conta o meteorologista. Ele enfatiza que há muito tempo o Paraná não tinha um julho de tanta chuva. Em 2014, o mês de junho foi atípico, com enchentes históricas (BREMBATTI, 2015).”

O Sistema Meteorológico do Paraná (SIMEPAR) disponibiliza no seu site, as previsões e também os dados, por meio de gráficos das diversas estações, distribuídas em todas as regiões do Estado do Paraná.

“No período de 01 a 15/07/2015 (figura 1), foi marcado pelo acúmulo elevado da precipitação, superando a média climatológica nas diversas regiões paranaenses. As chuvas foram consequência do deslocamento de frente fria que avançou pela Região Sul, associada ao calor oriundo da Região Central do país, aumentando a nebulosidade e mantendo elevadas taxas de instabilidade. Os volumes significativos foram registrados nas regiões sudoeste, oeste e noroeste paranaense, destacando os municípios de Cianorte (418,0 mm),

Assis Chateaubriand (360,2 mm), Campo Mourão (351,4 mm) e Umuarama (318,6 mm). As chuvas foram incessantes e intensas, acompanhadas de grande incidência de descargas atmosféricas, rajadas de vento de intensidade de moderada à forte e queda de granizo. No dia 13/07 uma supercélula ganhou força e a tempestade avançou pela região oeste atingindo o município de Francisco Beltrão, onde um tornado atingiu a zona rural. As rajadas de vento atingiram 120 km/h.”



Figura 1 - Acumulado de chuva no período de 01 a 15/07/2015.
Fonte de dados: SIMEPAR.

(COSTA et al, 2015a, p 1) Disponível em:
>[http://www.simepar.br/site/fragmentos/boletimclimatico/arqs/201507_16_31.pdf?](http://www.simepar.br/site/fragmentos/boletimclimatico/arqs/201507_16_31.pdf?1)
1<

Segundo o Simepar (COSTA et al, 2015b), na segunda quinzena de julho, as áreas de instabilidades começam a se afastar do Paraná, mesmo assim, Campo Mourão recebeu 143,2mm e Maringá 51,0mm, segundo os dados do INMET.

Em contrapartida, o mês de agosto, contrastou-se com julho, a chuva foi reduzida, foram 25 dias sem registros. Espera-se para o norte do Paraná e para o mês de agosto pouca chuva. É considerado o mês mais seco e aplicando-se os parâmetros que classificam mês seco (BACNOULS e GAUSSEM, 1957), agosto é aquele que se enquadra como tal, para a maioria dos anos.

Em reportagem apresentado pela Rede Globo de Televisão no Programa Fantástico do dia 31 de agosto de 2014, intitulada; “Falta d’água em cidades tem a ver com devastação desenfreada da Amazônia”. Discutem-se a umidade na floresta Amazônica e as relações com as chuvas no Centro Sul do Brasil, de forma simples, a reportagem menciona o papel do relevo, principalmente da Cordilheira do Andes e das Correntes de Baixo Nível, denominado na reportagem de “rios voadores”:

“Para os cientistas, uma prova irrefutável do papel dos Andes e da Floresta Amazônica no ecossistema do cone-sul é a inexistência de um deserto nessa região. Basta olhar o globo para constatar que na mesma latitude em volta do planeta tudo é deserto. Menos na América do Sul.

Os pesquisadores não têm dúvida: sem a Amazônia, os estados de Minas Gerais, São Paulo,

Rio de Janeiro, Paraná e Rio Grande do Sul fatalmente seriam desertos também.

“Para quem está no Brasil, seja Porto Alegre ou Manaus ou São Paulo tem que saber que a água que consome em sua residência, uma parte dela vem da Amazônia e que por isso temos que preservar”, alerta Gilvan Sampaio (G1, s. p.)”.

Verifica-se que as notícias veiculadas nos principais meios de comunicação de massa já mencionam que as chuvas no Centro do Sul do Brasil tem uma relação com a umidade da Amazônia. Na meteorologia há diversos estudos que mostram o corredor de umidade que se estabelecem no leste da Cordilheira dos Andes (VIRJI, 1981; LABRAGA, FRUMENTO e LÓPEZ, 2000; BERBERY e BARROS, 2002; MARENGO et al., 2004; MARENGO e SOARES, 2002; ARRAUT et al, 2012).

Os ventos alísios avançam para o interior da Amazônia soprando, principalmente de nordeste. No continente, aumenta o atrito e a temperatura, diminuindo a velocidade horizontal e intensificando as correntes convectivas. Por isso, a camada de mistura se amplia e a massa de ar ganha umidade e profundidade. O escoamento do ar, ao se aproximar das elevações andinas é canalizado pela barreira montanhosa e adquire aceleração pelo componente meridional do vento em direção ao Sul do Brasil, dessa forma, configuram-se as correntes de baixo nível. Denominado pela Meteorologia como Jato de Baixos Níveis (JBN) da América do Sul (MARENGO et al., 2004). Essa corrente pode atuar em qualquer estação do ano, porém é mais ativa no verão, devido à intensificação dos alísios pelo norte da Amazônia (MARENGO e SOARES, 2002).

Em linhas gerais, não há dúvidas que a Cordilheira dos Andes, assim como a umidade do ar da região Amazônica contribui na altura da chuva no Centro Sul do Brasil. Os demais sistemas que atuam também contribuem. Veremos na sequência a caracterização e a participação dos demais sistemas que atuam em julho e agosto na região de Campo Mourão e de Maringá.

Maringá é atravessado pela linha do Trópico, Campo Mourão, pelo paralelo de 24°, zona de forte transição climática. Para essa região, prevalece para os meses mais quentes a atuação dos sistemas de baixa pressão, no inverno, a região é frequentemente invadida pelos sistemas frontais e pela massa Polar atlântica.

Como julho e agosto são meses do inverno austral, espera-se amplo domínio do sistema Polar, assim como da atuação dos sistemas frontais.

Para os 62 dias analisados, os sistemas frontais participaram em 22,0% do tempo cronológico. Para julho, a participação foi de 33,9% e para agosto, apenas 10,2%.

Os sistemas frontais se caracterizam por uma estreita faixa de ar convergente. Para a América do Sul, tem-se ao sul da linha da frente ar mais frio, que avança sob a corrente mais aquecida que ascende e se desestabiliza. O deslocamento preferencial é do sudoeste para nordeste.

Nas condições de não haver bloqueios atmosféricos, o sistema frontal, depois de ultrapassar a linha do trópico, desloca para o interior do Atlântico onde geralmente, evolui para o estágio de frontólise.

Os sistemas frontais, de acordo com o modelo clássico da Escola Norueguesa, podem ser classificados como frente fria, quente, estacionária e oclusa (OLIVEIRA et al. (2001). Também consideram-se que durante a evolução, os sistemas frontais executam três estágios; frontogêneses; frente fria/quente, frente estacionária e frontólise que é o estágio de dissipação.

Com a passagem da frente, o vento muda de direção, passa a soprar do sul ou do sudoeste e a pressão eleva-se gradativamente (VIANELLO, 1991; FEDOROVA, 1999; OLIVEIRAO et al., 2001) e a massa Polar atlântica passa a dominar os estados do tempo, céu aberto e com forte resfriamento noturno.

A massa Polar atlântica é um sistema atmosférico migratório e temporário. Ela surge ou ressurgue na região de origem, avança, invade o território brasileiro a partir do extremo Sul ou se desloca apenas pelo atlântico até a latitude do trópico ou alguns graus além, perde suas características e é assimilada pela Alta Subtropical do Atlântico Sul.

Para os dois meses, a participação foi baixa, 21,8% do tempo cronológico, sendo que a participação foi de 25,8% para julho e 17,7% para agosto. Para a estação do inverno, a participação na região de Campo Mourão é de 50,9% (BORSATO, 2015). Depois de envelhecer, perder as características básicas e escoar para o interior do Atlântico, a região é dominada pela massa Tropical continental e/ou pela massa Tropical atlântica.

A massa Tropical atlântica foi o sistema atmosférico que mais participou 42,5% do tempo cronológico. Em julho foi de 27,4% e 57,5% para agosto.

O centro de origem da massa Tropical atlântica (mTa) é a Alta Subtropical do Atlântico Sul (ASAS), anticiclone, resultante da convergência no limite superior da troposfera (anticiclones quentes). Seu centro de ação localiza-se entre as coordenadas -10° e -20° de longitude e -20° e -40° de latitude, portanto, no Atlântico Sul. No verão, ele se afasta da costa, assim, a massa Tropical atlântica recua e os sistemas continentais se ampliam a partir do noroeste e do oeste.

A borda ocidental da ASAS avança para o interior do Brasil, principalmente a partir do litoral sul do Nordeste e do Sudeste do Brasil. As suas características raramente se manifestam no oeste das regiões Centro Oeste e Sul do Brasil. Essa massa de ar é parte do sistema anticlinal, por isso, gera estabilidade atmosférica. A umidade se limita à camada de contato com o mar, que fornece vapor.

“Quando não existe nenhuma frente ou sistema transiente atuando na região central do país, há o predomínio da massa de ar tropical marítima, devido à penetração da Alta Subtropical do Oceano Atlântico Sul (ASAS) sobre o continente sulamericano (Nimer, 1979; Bastos e Ferreira, 2000). Esta massa de ar, ao permanecer sobre o continente durante alguns dias, torna-se seca e transforma-se em uma massa de ar tropical continental

(PADILHA, 2008, p. 28).”

Os resultados mostraram que para o mês de agosto, prevaleceu a participação da mTa. Como o centro de origem ASAS se encontrava próximo do continente, esse arranjo configurou um bloqueio aos avanços dos sistemas frontais.

Os bloqueios são mantidos por sistemas de alta pressão para a latitude em torno de 45°S. Quando esta alta se estabelece e torna-se persistente, ela impede o avanço dos sistemas frontais, ciclones e anticiclones para menores latitudes. (FUENTES, 1997).

O sistema com menor participação foi a massa Tropical continental com 13,7% do tempo cronológico, sendo que para julho, a participação foi de 12,9% e em agosto 14,5%.

Essa massa de ar tem seu centro de origem na Baixa do Chaco. Área de baixa pressão que se alonga no leste da cordilheira dos Andes, entre a Bacia Amazônica e o noroeste da Argentina, facilmente visualizada nos campos médios de pressão reduzida ao nível do mar. Para Kalnay et al, (1996) o seu centro localiza em aproximadamente 23°S e 60°O.

Na estação do inverno, período em que esse sistema, dadas as condições da circulação zonal e regional é mais retraída, ela atua mais intensamente nos estados do Centro Oeste brasileiro (BORSATO e MENDONÇA, 2015).

A massa Tropical continental se caracteriza por apresentar circulação ciclônica, baixa pressão, baixa umidade relativa, considerando que a Baixa do Chaco é abastecida por correntes de ar insurgentes que ao transpor a barreira dos Andes se aquece adiabaticamente e sofre dissecação. Por essa razão, durante os dias de atuação desse sistema as temperaturas são elevadas e a umidade relativa é baixa.

Como já foi abordado, o mês de julho foi atípico, principalmente com relação ao elevado volume de chuva para a região. Para os meses de inverno não há evidência de chuvas convectivas para a região. Além das chuvas frontais que prevalece na estação, verificam-se por meio da análise das cartas sinóticas que houve a propagação de oeste para leste os Complexos Convectivos de Mesoescalas (CCMs).

As cartas sinóticas da Marinha do Brasil mostram que nos dias 02, 03, 10, 11, 12, 23,24 e 25 de julho, cavados desestabilizaram a atmosfera. A presença de cavados em médio nível propicia condições para o desenvolvimento de linhas de instabilidades através dos Sistemas Convectivos de Mesoescala, visualizados nas imagens de satélite.

Uma característica comum para o desenvolvimento dos CCMs é a presença, especialmente durante a fase de formação, de um jato de baixos níveis (JBN), que transporta ar úmido e quente à região da gênese destes sistemas (MADDOX, 1983; VELASCO; FRITSCH, 1987; JIRAK; COTTON, 2004).

Distúrbios sinóticos baroclínicos⁴², alimentados por umidade vinda dos trópicos principalmente pela esteira transportadora a leste dos Andes alimentam a formação de CCMs nos subtropicais (SALIO et al., 2007) e GARREAUD e WALLACE, 1998). O escoamento vindo dos trópicos umedeçam os subtropicais que posteriormente são instabilizados pela passagem de um distúrbio baroclínico. Seeluchi e Saulo (2010) apontam para a Baixa do Nordeste Argentino⁴³ (BNOA) como a principal propiciadora do transporte de umidade a leste dos Andes. Arraut, (2008) mostra o papel dos Andes no escoamento dos ventos e conseqüentemente da umidade.

“O efeito de barreira exercido pela cordilheira dos Andes impede que os alísios, vindos dos dois hemisférios escoem para o Pacífico. Respondendo a este efeito dos Andes, estes ventos precisam girar anti-ciclonicamente e escoar para o sul, assim transportando umidade para os subtropicais. Embora a presença dos Andes seja a principal causa deste padrão qualitativo do escoamento de umidade, ela não pode explicar a sua intensidade, a sua variabilidade temporal e nem mesmo algumas características da sua distribuição espacial” (ARRAUT, 2008 p 140).”

Dessa forma, verifica-se que o desenvolvimento dos cavados e/ou distúrbios baroclínicos propiciam o desenvolvimento de linhas de instabilidades que se propagam de oeste para leste e causa elevados acumulados de chuva. A Tabela 1 mostra que os maiores acumulados ocorreram nos dias que as cartas sinóticas da Marinha indicavam a presença de cavados avançando na região.

Campo Mourão e Maringá, segundo os dados das Normais Climatológicas para o período 1960-90, recebem em média, 1.649 e 1.592,7 mm/ano, respectivamente (INMET). Para o mês de julho, Campo Mourão recebe em média 76,1 mm e Maringá 56,2 mm. Agosto, um pouco menos, 74,4 mm e 66,8 mm, respectivamente. Em julho de 2015, Campo Mourão registrou 365,3 mm e Maringá 378,6 mm, Para agosto 42,4 mm em Campo Mourão e 53,7 mm em Maringá.

A temperatura média diária foi submetida aos cálculos do Desvio Padrão e verificou-se que durante o período de atuação da mTc as temperaturas máximas extrapolam o Desvio Padrão. Borsato e Heira (2015) estudaram uma onda de Calor para a região de Maringá e verificaram que a massa Tropical continental foi o sistema que atuou nos dias de calor intenso.

⁴² Baroclinia: é um estado do escoamento de fluido em que a temperatura varia sobre superfícies isobáricas. Sua intensidade e direção são obtidas através do produto vetorial entre o gradiente térmico e o gradiente de pressão (Glossários – disponível em > <http://www.cptec.inpe.br/glossario.shtml#b> <

⁴³ Trata-se de uma depressão de origem térmica, explicada pelo aquecimento da baixa e média troposfera, principalmente em função dos fortes fluxos superficiais de calor sensível. A BNOA é também fortemente modulada pela atividade transiente, através da subsidência orográfica forçada associada à aproximação de cavados desde o Oceano Pacífico, e da advecção térmica horizontal vinculada à atividade frontal (SELUCHI e SAULO, 2011 p 50)

Tabela 1 – Participação dos sistemas atmosféricos no estado tempo na região de Campo Mourão e Maringá, a pressão lida nas cartas sinóticas e a precipitação registrada nas estações climatológicas de Campo Mourão e de Maringá para o mês de julho de 2015.

| Data | SF | mPa | mTa | mTc | Obs. | Pressão (hPa) | Precipitação - Campo Mourão (mm) | Precipitação – Maringá (mm) |
|--------------------------|-------|-------|-------|-------|--------------|---------------|----------------------------------|-----------------------------|
| 01/07/2015 | 12 | 12 | | | | 1018 | 13,4 | 27 |
| 02/07/2015 | | 24 | | | Cavado | 1019 | 2,2 | 5,2 |
| 03/07/2015 | | 12 | | 12 | Cavado | 1014 | // | 80,1 |
| 04/07/2015 | 12 | 12 | | | | 1018 | 35,5 | 87,2 |
| 05/07/2015 | | 24 | | | | 1020 | 0 | 0 |
| 06/07/2015 | | 24 | | | | 1020 | 0 | 0 |
| 07/07/2015 | | 12 | | 12 | | 1017 | 11,6 | 5,9 |
| 08/07/2015 | 24 | | | | | 1015 | 28,4 | 44,2 |
| 09/07/2015 | 24 | | | | | 1016 | 10,2 | 0 |
| 10/07/2015 | | | 24 | | Cavado | 1018 | 0,2 | 0 |
| 11/07/2015 | | | 24 | | Cavado | 1018 | 61,4 | 74,2 |
| 12/07/2015 | | | 12 | 12 | Cavado | 1015 | 41,3 | 1,2 |
| 13/07/2015 | 12 | | | 12 | | 1013 | 17,9 | 2,6 |
| 14/07/2015 | 24 | | | | | 1014 | 0 | 0 |
| Continuação da Tabela 01 | | | | | | | | |
| 15/07/2015 | 24 | | | | estacionária | 1020 | 34,1 | 28 |
| 16/07/2015 | 24 | | | | estacionária | 1021 | 20,4 | 2,2 |
| 17/07/2015 | 24 | | | | estacionária | 1021 | 62,1 | 6,5 |
| 18/07/2015 | 24 | | | | estacionária | 1021 | 17,4 | 8,6 |
| 19/07/2015 | | | 24 | | | 1020 | 0 | 0 |
| 20/07/2015 | 12 | | 12 | | | 1014 | 0 | 0 |
| 21/07/2015 | 12 | 12 | | | | 1020 | 4,2 | 3 |
| 22/07/2015 | | 24 | | | | 1025 | 0 | 0 |
| 23/07/2015 | | 24 | | | Cavado | 1024 | 0 | 0 |
| 24/07/2015 | | 12 | 12 | | Cavado | 1021 | 0,8 | 1,6 |
| 25/07/2015 | | | 12 | 12 | Cavado | 1020 | 4,2 | 1,1 |
| 26/07/2015 | | | 12 | 12 | | 1020 | 0 | 0 |
| 27/07/2015 | | | | 24 | | 1015 | 0 | 0 |
| 28/07/2015 | | | 24 | | | 1017 | 0 | 0 |
| 29/07/2015 | | | 24 | | | 1018 | 0 | 0 |
| 30/07/2015 | 12 | | 12 | | | 1021 | 0 | 0 |
| 31/07/2015 | 12 | | 12 | | | 1018 | 0 | 0 |
| % → | 33,9% | 25,8% | 27,4% | 12,9% | // | 1018,4 | 365,3 | 378,6 |

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo, mesmo na escala diária, para dois meses é muito breve para conclusões seguras, por isso, conclui-se que seja necessário aprofundar e ampliar os estudos dessa natureza. Afinal “Mudanças Climáticas” ou qualquer outro conceito que foca a climatologia é complexo, dada a dinâmica e a variabilidades dos elementos e atributos do clima que se sucedem no tempo e no

espaço.

Em tempos de mudanças climáticas, qualquer alteração que extrapola o habitual é logo atribuída às mudanças climáticas. Por outro lado, as pesquisas mostram e a grande maioria dos pesquisadores em climatologia considera que as alterações, principalmente aquelas que são consideradas extremas sempre se manifestaram, hoje se evidenciam dada a intensa ocupação do espaço e a ampla divulgação.

Os resultados mostraram que a Corrente de Baixo Nível (MARENGO, 1999) foi responsável pela umidificação do ar e os cavados foram responsáveis pelo desencadeamento dos complexos convectivos de mesoescalas que se propagaram pelo estado do Paraná. Também é importante destacar que as frentes frias que avançaram, assim como o estacionamento de uma delas sobre a região foi responsável pela ampliação dos dias com chuva e também pelo elevado acumulado no mês de julho de 2015. Por isso, chuva acima do esperado trata-se de “variabilidade climática”.

O mês de agosto, embora tenha recebido chuva abaixo da média, a variabilidade interanual para o mês é ampla e agosto sem registro de chuva é frequente.

A baixa participação dos sistemas frontais e também da massa Polar atlântica se justifica nos sistema de bloqueio que a ASAS estabeleceu, aproximando-se do continente e se intensificando durante vários dias consecutivos no mês de agosto.

BIBLIOGRAFIA

ARRAUT, Eduardo Moraes. Migração do peixe-boi amazônico: uma abordagem por sensoriamento remoto, radiotelemetria e geoprocessamento. 2008. 157 p. Tese (Doutorado em Sensoriamento Remoto) - Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, INPE, São José dos Campos, 2008.

ARRAUT, J. M.; Nobre, C. A.; Barbosa, H. M.; Obregon; G.; Marengo, J. A. 2012. Aerial rivers and lakes: Looking at large-scale moisture transport and its relation to Amazonia and to subtropical rainfall in South America. *Journal of Climate* 25: 543-556.
doi:10.1175/2011JCLI4189.1

BAGNOULUS, F.; GAUSSEN, H. Os climas biológicos e sua classificação. *Boletim Geográfico*, Rio de Janeiro, v.22, n.176, p.545-566, 1963. Traduzido por Ruth Simões Bezerra dos Santos / BAGNOULUS, F.; GAUSSEN, H. Les climats biologiques et leur classification. *Annual Geogr.*, v.66, n.355, 1957.

BERBERY, E.; BARROS, V. The hydrologic cycle of the La Plata basin in South America. *Journal of Hydrometeorology*, v. 3, p. 630 - 645, 2002.

- BORSATO, V. A. e HEIRA, M D, Onda de calor em outubro de 2014 e os sistemas atmosféricos - Revista Equador (UFPI), Vol. 4, Nº 3, (2015). Edição Especial XVI Simpósio Brasileiro de Geografia Física Aplicada. Teresina- Piauí. Home: <http://www.ojs.ufpi.br/index.php/equador>
- BORSATO, V. A. e MENDONÇA, F. A., A participação da massa Polar atlântica na dinâmica dos sistemas atmosféricos no Centro Sul do Brasil – Participação da massa Polar atlântica na dinâmica dos sistemas atmosféricos no Centro Sul do Brasil – Revista Mercator, Universidade Federal do Ceará. Fortaleza, v. 14, n. 1, p. 113-130, jan./abr. 2015.
- BREMBATTI, Katia. Tempo. Tem mancha vermelha no mapa do Paraná. É muita chuva. Gazeta do Povo; Vida e cidadania, 08/07/2015. Consultado em 01 de setembro de 2015. Disponível em: <http://www.gazetadopovo.com.br/vida-e-cidadania/tem-uma-mancha-vermelha-no-mapa-do-parana-e-muita-chuva-92khjy4oxp50aipzf74aflvut>
- CENTRO DE PREVISÃO DE TEMPO E ESTUDOS CLIMÁTICOS CPTEC. As condições climáticas sobre o Brasil durante julho de 1997. Infoclima, Inpe/CPT
- COSTA, A.; OLIVEIRA, C. e BARBIERI, G. Notícias 03/08/2015. Análise Climática para o período de 01 a 15 de agosto de 2015 para o Estado do Paraná, Boletim Climático. Estado do Paraná. SIMEPAR – Sistema Meteorológico do Paraná e IAPAR – Instituto Agrônômico do Paraná – Resp. Técnica: SIMEPAR e IAPAR Curitiba 2015. Consultado em 03 de setembro de 2015a; disponível em <
http://www.simepar.br/site/fragmentos/boletimclimatico/arqs/201508_01_15.pdf?1>
- COSTA, A.; OLIVEIRA, C. e BARBIERI, G. Notícias 16/07/2015. Análise Climática para o período de 16 a 31 de julho de 2015 para o Estado do Paraná, Boletim Climático. Estado do Paraná. SIMEPAR – Sistema Meteorológico do Paraná e IAPAR – Instituto Agrônômico do Paraná Resp. Técnica: SIMEPAR e IAPAR Curitiba, 2015b. Consultado em 03 de setembro de 2015; disponível em <
http://www.simepar.br/site/fragmentos/boletimclimatico/arqs/201507_16_31.pdf?1>
- FEDOROVA, N. Meteorologia Sinótica. Vol. 2, Editora e Gráfica Universitária UFPel, 2001 242p.
- FERREIRA, C. C. Ciclogêneses e ciclones extratropicais na Região Sul-Sudeste do Brasil e suas influências no tempo, INPE-4812-TDL/359, 1989.
- FUENTES, M. V. Climatologia de Bloqueios Próximos à América do Sul e Seus Efeitos. 1997. 116p. Dissertação (Mestrado em Meteorologia), INPE, São José dos Campos, São Paulo.

G1; GLOBO COMUNICAÇÕES E PARTICIPAÇÃO. Fantástico; Falta d'água em cidades tem a ver com devastação desenfreada da Amazônia. Edição do dia 31/08/2014 - Atualizado em 01/09/2014 18h06. Acessado em 28 de agosto de 2015, disponível em <http://g1.globo.com/fantastico/noticia/2014/08/falta-dagua-em-cidades-tem-ver-com-devastacao-desenfreada-da-amazonia.html>

GARREAUD, R. D.; WALLACE, J. M. Summertime incursions of midlatitude air into subtropical and tropical South America. *Monthly Weather Review.*, v. 126, p. 2713-2733, 1998.

INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS (INPE). Centro de Previsão do Tempo e Estudos Climáticos (CPTEC). Divisão de satélites e sistemas ambientais. Disponível em: <<http://satelite.cptec.inpe.br/home/>>. Acesso em 03/06/2012.

JIRAK, I. L.; COTTON, W. R. Environmental precursors to mesoscale convective system development. In: 11th Conference on Aviation, Range, and Aerospace and the 22nd Conference on Severe Local Storms Opening Remarks. Colorado State University, 2004

LABRAGA, J. C.; FRUMENTO, O.; LÓPEZ, M. The atmospheric water vapor cycle in South America and the tropospheric circulation. *Journal of Climate*, v. 13, p. 1899 - 1915, 2000.

MADDOX, R. A. Large-scale meteorological conditions associated with midlatitude, mesoscale convective complexes. *Monthly Weather Review*, v.111, p.1475 -1493, 1983.

MARENGO, J. A.; SOARES, W. R. Episódio de jatos de baixos níveis ao leste dos Andes durante 13-19 de abril de 1999. *Revista Brasileira de Meteorologia*, São Paulo, v. 17, n. 1, p. 35-52, jan. 2002.

MARENGO, J. A.; SOARES, W. R.; SAULO, S.; NICOLINI, M. Climatology of the Low-Level Jet East of the Andes as Derived from the NCEP–NCAR Reanalyses: Characteristics and Temporal Variability. *Journal of Climate*, Boston, v. 17, n. 12, p. 2261-2280, June. 2004.

OLIVEIRA, L. L.; VIANELLO, R. L.; FERREIRA, N. J. *Meteorologia Fundamental*. Erechim: EdiFAPES, 2001. 432 p.

PADILHA, C. K. Estagnação de Massa de ar quente e seco sobre a região central do Brasil. 2008. Dissertação (Mestrado em Meteorologia) – Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, São José dos Campos, SP, 2008.

PÉDELABORDE, P. *Introduction a l'étude scientifique du climat*. Paris: Sedes, 1970.

- SALIO P., NICOLININ M., ZIPSER J. Mesoscale convective systems over southeastern South American low-level jet. *Monthly Weather Review*, 135: 2007 pg. 1290-1309.
- SELUCHI M.E., A. C. SAULO: Mecanismos físicos associados à formação da Baixa do Chaco. *Anais do XVI Congresso Brasileiro de Meteorologia*, Belém, 2010, 1 CD-ROM.
- VAREJÃO-SILVA M. A., *Meteorologia e Climatologia*. Instituto Nacional de Meteorologia Brasília, DF, 2000 p 515.
- VELASCO, I.; FRITSCH, J. M. Mesoscale convective complexes in the Americas. *Journal of Geophysical Research*, v.92, n. D8, p. 9591 - 9613, 1987
- VIANELLO, R. L., *Meteorologia básica e aplicações*. Universidade Federal de Viçosa. Editora UFV 2000. p 450.
- VIANELLO, R.L.; ALVES, A.R. *Meteorologia básica e Aplicações*. Viçosa – MG. Imprensa Universitária, 1991. 449p.
- VIRJI, H. A preliminary study of summertime tropospheric circulation patterns over South America estimated from cloud winds. *Monthly Weather Review*, v.109, p.599 - 610, 1981.

CARACTERÍSTICAS DOS ELEMENTOS DO CLIMA EM BRASÍLIA⁴⁴

Virginia Mirtes de Alcântara SILVA
Doutoranda em Recursos Naturais, UFCG
virginia.mirtes@ig.com.br

Biancca Correia de MEDEIROS
Mestranda em Meteorologia, UFCG
biancca_medeiros@hotmail.com

Victor Herbert de Alcântara RIBEIRO
Graduando em Agroecologia, UEPB
victor_herbert_cg@hotmail.com

RESUMO

Atualmente a literatura tem evidenciado a inclusão dos efeitos antrópicos na identificação da variabilidade climática, a mesma representa um dos elementos mais conhecidos da dinâmica climática, o impacto produzido por esse fenômeno, mesmo dentro da normalidade pode ter representações significativas nas atividades humanas. Este trabalho objetiva avaliar as variabilidades climáticas em Brasília- Distrito Federal, enfocando tais variações como um meio para compreender futuras mudanças. Na realização deste trabalho utilizaram-se dados de temperatura máxima do ar, umidade relativa do ar e totais pluviométricos mensais e anuais no período de 1980 a 2012 da Estação Meteorológica de Brasília pertencente ao INMET. Como resultado pode-se afirmar que as temperaturas máximas anuais sofreram aumentos durante o período analisado, podendo acarretar vários problemas socioeconômicos e ambientais. A partir dos dados, verificou-se também, que a umidade relativa do ar está sofrendo redução ao longo da série estudada, fato que pode estar relacionado com o aumento da temperatura e conseqüentemente com uma maior evaporação das águas. Sobre os totais pluviométricos anuais, nota-se que os valores estão aumentando gradativamente, sendo que esse aumento pode estar relacionado como aumento da temperatura, que faz com que se tenha uma maior evaporação e conseqüentemente uma maior precipitação.

Palavras-chave: Clima, impactos de mudanças, oscilações meteorológicas.

ABSTRACT

Variability is one of the most popular elements of climate dynamics; the impact of this phenomenon, even within the normal range can have significant representations in human activities. This work aims to evaluate climate variability in Brasilia, focusing on such variations as a means to understand future changes. In this study, we used data of maximum air temperature, relative humidity and total rainfall monthly and yearly in the period 1980-2012 Weather Station Brasilia

⁴⁴ Raimundo Mainar de Medeiros, Doutor em Meteorologia, UFCG. mainarmedeiros@gmail.com (orientador)

belonging to INMET. As a result, it can be stated that the maximum annual temperatures were increased during the analysis period, which may cause various socioeconomic problems as well as to human health. From the data, it was also found that the relative humidity is reduced suffering throughout the series studied, which may be related to increasing temperature and consequently with greater evaporation of water. On annual rainfall totals, we note that the values are gradually increasing, and this increase may be related to the increase in temperature, which causes them to have a greater evaporation and hence more precipitation.

Keywords: Climate, Change Impacts, Meteorological Oscillations.

INTRODUÇÃO

Um dos principais fatores para a sustentabilidade humana e ambiental é a variabilidade temporal do clima, onde a variabilidade climática (processos naturais) é pouco conhecida pois a nossa capacidade de percepção e adaptação é para a sazonalidade (mudança entre meses do ano) e entre poucos anos. A capacidade de absorção de água do ar é descrita pelo déficit do vapor, onde a diminuição da umidade relativa aumenta a taxa de transpiração abaixo de 60%, como consequência disso a planta deve absorver água do solo a taxas maiores e acima de 90% reduz a extração de nutrientes, pois a variação da concentração do vapor de água no ar não tem grandes implicações, pois influi de forma significativa na energética da atmosfera.

Medeiros et al. (2014) realizou a delimitação da umidade relativa do ar (UR) para a bacia hidrográfica do rio Uruçuí Preto, composta por 25 municípios e 24 fazendas. Apenas terras ribeirinhas e estreitas áreas próximas às aglomerações urbanas eram usadas por pequenos produtores para desenvolver atividades de subsistência. Com o desenvolvimento e a expansão agropecuária e a extração mineral, grande áreas estão sendo desmatada, não levando em consideração a contribuição de elementos meteorológicos entre eles em especial a UR, que podem minimizar a ocorrência de prejuízos de efeitos anômalos que por ventura aconteça.

A dinâmica do ciclo hidrológico nas bacias pode ser entendida pelo balanço hídrico simples (BHS) ou balanço hídrico climatológico (BHC).

A VARIABILIDADE CLIMÁTICA NOS ESTUDOS DE CLIMATOLOGIA

A variação espacial e temporal são características próprias do tempo e clima. A variação temporal é uma característica que deve ser estudada com maior particularidade e em diferentes escalas cronológicas. Pois estes estudos permitirão o previsão da produtividade agrícola, na sementeira e na colheita, na classificação climática, entre outras várias atividades, envolvendo o manejo e o planejamento dos recursos hídricos.

A tentativa de identificação na variabilidade climática nos registros meteorológicos é de suma importância para os estudos socioeconômicos, uma vez que se podem apresentar tendências, ou seja, visualizar cenários futuros para uma melhor compreensão da dinâmica climática. Obregon e Marengo (2007) afirmam que se faz necessário utilizar a visualização de tendências de mudanças climáticas em séries temporais meteorológicas, pois se fazem importantes para estabelecer o efeito das mudanças climáticas sobre a dinâmica climática, servindo de auxílio para o planejamento de recursos hídricos para produção de alimentos ou saúde humana. Este trabalho tem como objetivo analisar a variabilidade climática em Brasília-DF, enfocando tais variações como um meio para compreender futuras mudanças. Optou-se pelo distrito de Brasília devido à percepção, pelo conhecimento do clima no passado, presente e até mesmo realizar prognósticos e diagnósticos para situações climáticas futuras a partir de modelos matemáticos utilizados (Fernandes, 2008).

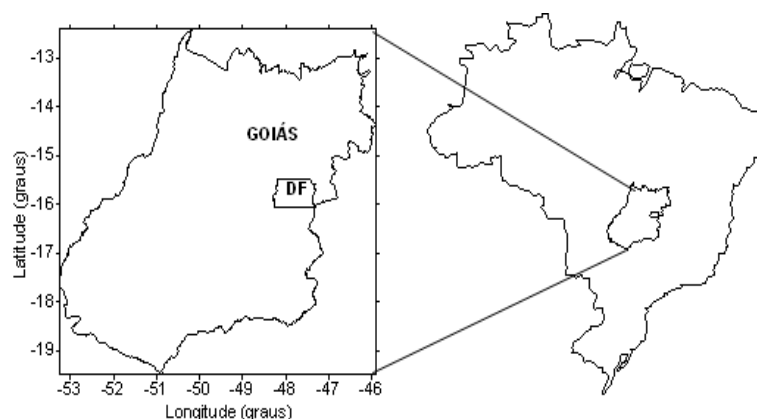
A ação modificadora do homem age em grau crescente da escala taxonômica, criando as menores unidades e alterando as médias, ao atuar sobre as propriedades extensivas do clima, ainda que não dominasse a dinâmica intrínseca da atmosfera, segundo os autores Monteiro (1978) e Nunes e Lombardo (1995); de onde emanam os mecanismos geradores da sucessão de seus estados. Nunes e Lombardo (1995) concluíram que é através dos estudos locais que podem ser desenvolvidos estudos em escalas regionais e globais, viabilizando a compreensão da variabilidade global.

Contudo os estudos de variabilidade climática local, principalmente sobre a temperatura e umidade relativa do ar e precipitação são essenciais para se compreender os impactos que estas variações podem trazer para a população em geral. Se realmente as flutuações forem significativas em âmbito local, essas mudanças poderão causar impactos socioeconômicos (na produção agrícola e agropecuária), impactos ambientais (mudanças nos ecossistemas) e impactos sociais (proliferação de vetores de doenças), segundo Maluf et al., (2011).

MATERIAL E MÉTODOS

O Distrito Federal possui uma área de 5.783 km² e está localizado dentro dos limites do Estado de Goiás. A cidade de Brasília encontra-se numa altitude média de 1.100 m, localizada na latitude de 15°50'S e longitude 47°42'W (Figura 1) no Planalto Central, cujo relevo em sua maior parte é plano predominando a vegetação de cerrado (IBGE, 2002). O clima de Brasília é classificado como clima Tropical de Altitude (classificação de Koppen) com duas estações definidas: quente e úmido (outubro a abril) e seca (maio a setembro).

Figura 1. Localização do Distrito Federal.



Segundo a classificação climática de Köppen, no Distrito Federal podem ocorrer em função de variações de temperaturas médias (dos meses mais frios e mais quentes) e de altitude os climas do tipo: Tropical - Aw, Tropical de Altitude - Cwa e Tropical de Altitude - Cwb (CODEPLAN, 1984).

A temperatura média anual em Brasília é de 18,3°C em julho, podendo chegar a 21,7°C em setembro. A temperatura máxima pode chegar a 28,3°C em setembro, com mínima em torno de 12,9°C em julho. A umidade relativa do ar em média varia de 49 a 79% ao longo do ano, podendo atingir 20% ou menos durante o período de inverno. A estação chuvosa ocorre de outubro a abril, contribuindo com 92,0% (1.540,6 mm) do total anual. A estação seca vai de maio a setembro, sendo que no trimestre mais seco (junho a agosto) a precipitação representa somente 2,0% (33,5 mm) do total anual (Normal Climatológica - 1961 a 1990). Para se compreender a variabilidade climática existente na Capital Federal trabalhou-se com a série meteorológica de temperatura máxima do ar, umidade relativa do ar e precipitação total mensal e anual, do período de 1980 a 2012, da Estação Meteorológica de Brasília localizada na latitude 15°47' de latitude Sul e 47°56' de longitude Oeste a uma altitude de 1.159,5 m acima do nível médio do mar. Os dados de temperatura, umidade e precipitação foram disponibilizados pelo Instituto Nacional de Meteorologia (INMET).

Para as plotagens dos dados e elaboração dos gráficos utilizou-se de programas em planilha eletrônicas. Utilizou os dados observados nos horários sinóticos e aplicaram-se as estatísticas de média, desvio padrão, cálculos dos valores máximos e mínimos absolutos e coeficiente de variância com a finalidade de obterem-se os resultados, também foram plotados as variações mensais da temperatura do ar máxima, da umidade relativa do ar e dos índices de precipitações referente ao período em estudo.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Tabela 1 tem a representatividade da variabilidade da temperatura máxima média, máximas e mínimas absolutas mensais e anuais em Brasília - DF, no período de 1980 a 2012. As séries da

temperatura utilizadas foram relativamente homogêneas. No que se refere às temperaturas máximas absolutas e a média da máxima mensal e anual, já registrada em Brasília – DF. Observa-se, na Tabela 1, que a temperatura média máxima flutua entre 25,1°C (junho) a 28,5°C (setembro) com uma taxa anual de 26,6°C. E a maior temperatura já registrada na estação foi de 30,9°C, em outubro. Entre os anos analisados com os valores dos mínimos das máximas absolutos, tem-se no mês de julho com 23,4°C.

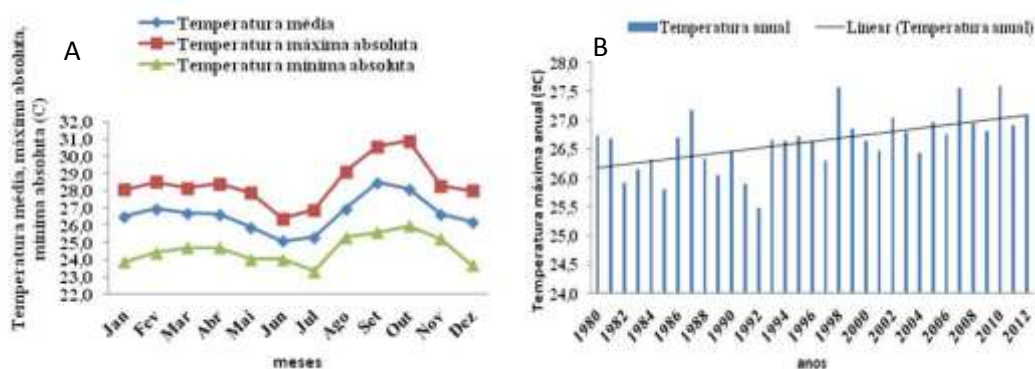
Tabela 1. Temperatura do ar máxima média (Temp. média), máxima absoluta (Temp. máxima absoluta) e mínima absoluta (Temp. mínima absoluta) mensal e anual em Brasília - DF, no período de 1980 a 2012.

| Parâmetros/Meses | jan | fev | mar | abr | mai | jun | jul | ago | set | out | nov | dez | anual |
|----------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|
| Temp. média | 26,5 | 27,0 | 26,7 | 26,6 | 25,9 | 25,1 | 25,3 | 27,0 | 28,5 | 28,1 | 26,7 | 26,2 | 26,6 |
| Temp.máxima absoluta | 28,1 | 28,5 | 28,2 | 28,4 | 27,9 | 26,4 | 26,9 | 29,1 | 30,6 | 30,9 | 28,3 | 28,0 | 28,4 |
| Temp.mínima absoluta | 23,9 | 24,4 | 24,2 | 24,7 | 24,0 | 24,1 | 23,4 | 25,3 | 25,6 | 26,0 | 25,2 | 23,7 | 24,6 |

Fonte: Adaptado de INMET (1980 a 2012).

Na Figura 2 (a) observa-se que a variabilidade da temperatura máxima e mínima absolutas é as que apresentam maiores flutuações, com destaque para os anos de 1998 (setembro 30,6°C), 2005 (outubro 30,9°C), 1985 (janeiro 23,9°C), 1988 (julho 23,4°C), 1989 (dezembro 23,7°C). Ao longo do período analisado houve uma tendência de aumento nas temperaturas máximas anuais, ou seja, percebe-se, em relação à variabilidade climática, que houve uma tendência ao aumento da temperatura no decorrer da série entre os meses de agosto a outubro. Vale aqui ressaltar que estes meses (agosto a outubro) correspondem ao período de transição do período seco para o chuvoso. Salienta-se ainda que tanto na flutuação das temperaturas máximas absolutas, como nas mínimas absolutas, as oscilações foram maiores nos meses de agosto a outubro.

Figura 2. Temperatura do ar média; máxima absoluta; mínima absoluta (a); temperatura do ar máxima anual (b) em Brasília - DF no período de 1980-2012. Fonte: Adaptado de INMET (1980 a 2012).



A Figura 2 (b) demonstra a variabilidade da temperatura do ar máxima anual e sua tendência linear no período de 1980-2012. Observa-se que os anos de 1980, 1987, 1998, 2007 e 2010 ocorreram temperaturas mais elevadas do que a normalidade, e os anos de 1982, 1985 e 1992 registraram temperatura máxima abaixo da normalidade, e estas oscilações podem estar relacionadas aos fenômenos de larga escala, El Niño e La Niña e aos efeitos locais. A linha de tendência mostra um aumento na variabilidade das temperaturas máximas observadas dos anos estudados.

Figura 3 tem-se o demonstrativo da temperatura máxima do ar mensal de janeiro a dezembro do período de 1980 a 2012 para Brasília – DF. Observa-se na figura 3 (a) a variabilidade mensal para o mês de janeiro nos quais os anos de 1980, 1992 e 2004 registou-se as baixas temperaturas máximas nos anos de 1981, 1997, 1998 e 2010 registou-se as elevadas temperaturas máximas, demonstrando tendência crescente de alta significância e que as tardes no DF serão mais quentes nos próximos meses de janeiro.

No mês de fevereiro de acordo com a figura 3 (b) tem-se crescimento significativo de alta confiabilidade nos quais os anos de 1980, 1992, 1993 e 2004 registrou-se baixa temperatura máxima do ar, estas variações foram devidos aos fatores transientes que atuaram nos referidos anos provocando anomalias. A figura 3 (c) representa a variabilidade irregular da temperatura máxima do ar para o mês de março do período estudo. Nota-se que nos anos de 1993, 1998, 2007, 2009 e 2010 as temperaturas máximas ultrapassaram os 28°C, fatos decorrente dos movimentos transientes atuantes nestes anos. A figura 3 (d) tem-se a variabilidade da temperatura máxima do mês de abril onde os anos de 1987, 1988 e 2010 ultrapassam os 27,5°C.

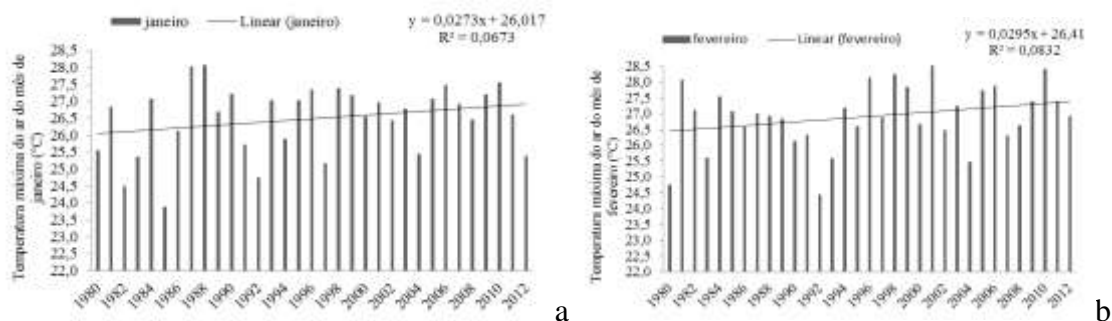
Figura 3 (e, f) correspondente aos meses de maio e junho sendo de baixos níveis de significância e as oscilações de irregularidades ocorridas entre anos com flutuações entre 24 a 28,5°C no mês de maio e de 24 a 26,5°C no mês de junho deixando os seres vivos em desarmonia térmica. Os anos de 1982, 1991, 1997 e 2012 foram os que se registraram menores temperatura máxima no mês de maio. Os anos 1985, 1988, 1997 e 2005 registraram temperaturas máximas

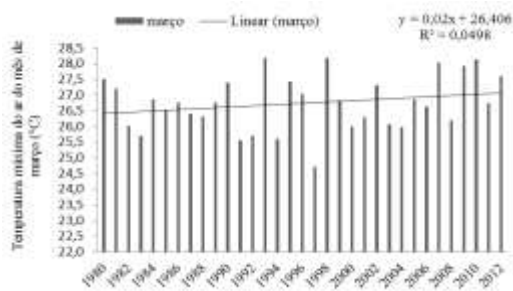
abaixo de 24,5°C e os anos de 1999, 2007, 2010 e 2012 ultrapassaram a temperatura de 26°C no mês de junho.

Na figura 3 (g) correspondente a flutuação da temperatura máxima do ar para o período de 1980 a 2014 tem-se coeficiente angular positivo e R^2 de baixa significância. Destacam-se os anos de 1981, 1985, 1988, 1994, 1997, 2004 e 2008 com temperatura abaixo do 24,5°C. Nos anos de 1980, 1987, 1993, 1998, 2002, 2007 e 209 as flutuações da temperatura foram acima dos 26°C, estas variabilidades estão interligadas as atuações do El Niño(a) na área de estudo. Na figura 3 (h) correspondente ao mês de agosto destacam-se as maiores e menores flutuações da temperatura máximas que nos ocorreram de 1980, 1981, 1987, 1998, 2006 e 2011 com índices térmicos superiores a 28°C e nos anos de 1990, 1991, 2001 e 2012 com temperaturas inferiores a 26°C. As irregularidades nas flutuações da temperatura máxima do mês de setembro são observadas na figura 3 (i) com oscilações de 25,5°C no ano de 1993 a 30,5°C para o ano de 1998. Destacam-se os anos de 2010 a 2012 como os mais quentes da última década.

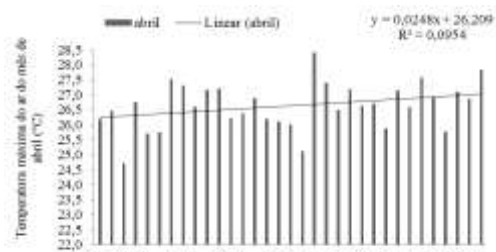
Figura 3 (j) correspondente às oscilações do elemento meteorológico em estudo para o mês de outubro compreendido entre o período de 1980 a 2012 para o DF observa-se coeficiente angular positivo e R^2 de baixa significância estatisticamente. As flutuações das temperaturas máximas fluíram entre 25,5 a 30,5°C destaca-se o período de 2000 a 2012 com as maiores variações registradas no estudo. Nas figuras 3 (k, l) correspondentes aos meses de novembro/dezembro do período de 1980 a 2012 tem-se suas oscilações nas temperaturas máximas do ar com coeficientes angulares positivos e R^2 de baixa significância. Devido à caracterização e a atuação do período chuvoso as incidências das temperaturas sofrem reduções e suas oscilações ocorreram entre 25 a 28°C no mês de novembro e de 23,5 a 28°C em dezembro.

Figura 3. Representação mensal da variabilidade da temperatura máxima do ar e suas retas de tendências para o período de 1980 a 2012 em Brasília – DF. janeiro (a); fevereiro (b); março (c); abril (d); maio (e); junho (f); julho (g); agosto (h); setembro (i); outubro (j); novembro (k) e dezembro (l) Fonte: Adaptado de INMET (1980 a 2012).

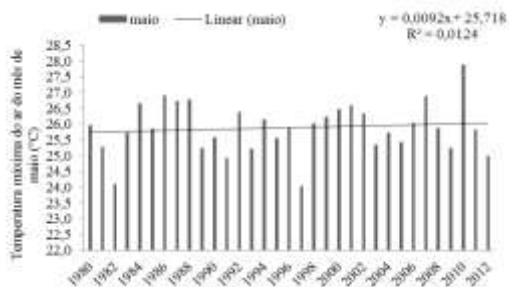




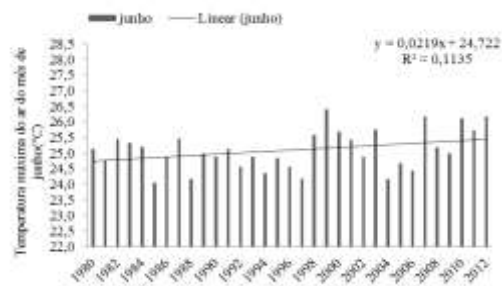
c



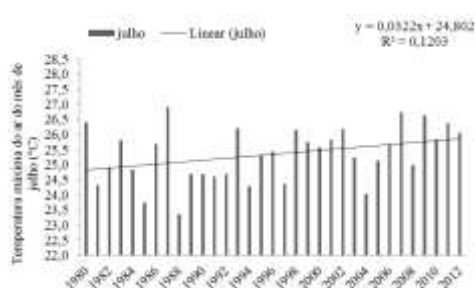
d



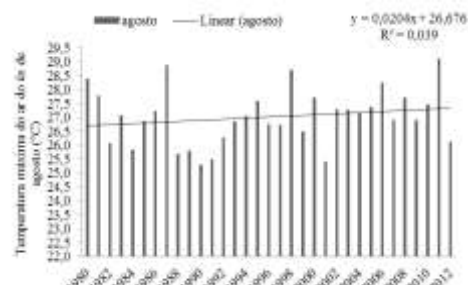
e



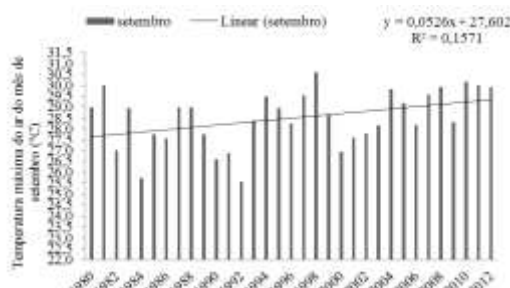
f



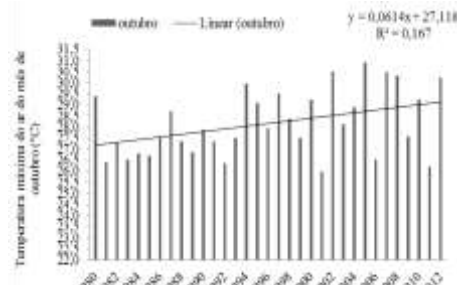
g



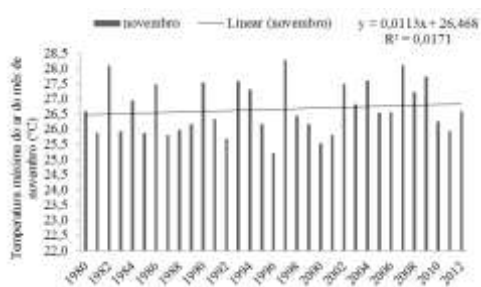
h



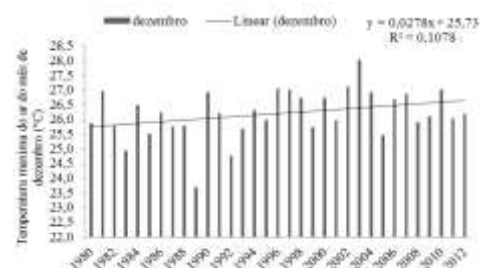
i



j



k



l

Tabela 2 tem a representatividade da variabilidade da umidade relativa do ar média, máximas e mínimas absolutas mensais e anuais em Brasília - DF, no período de 1980 a 2012.

A umidade relativa do ar apresenta-se com grandes oscilações diárias e mensais, conforme os padrões das regiões de transições entre cerrado e cerradão. A média da umidade relativa mínima

absoluta varia entre 30 a 66% no decorrer do ano. Ao analisar-se a umidade relativa do ar máxima e mínima absoluta, e suas médias máximas e mínimas mensais e anuais, observa-se que, a umidade relativa do ar mínima absoluta oscila entre 30% no mês de setembro a 66,3% nos meses de dezembro e janeiro com uma taxa anual de 53,9%, sendo os meses de novembro a abril os de elevadas umidade relativa mínima absoluta e os meses de maio a outubro o de baixa umidade mínima absoluta.

As oscilações das médias máximas fluem entre 46,4% no mês de agosto a 78,3% em dezembro com uma média anual de 65,9%. Nos valores máximos absolutos destacamos os meses de outubro a abril com valores elevados e de maio a setembro com valores baixos de acordo com a tabela 2.

Tabela 2. Umidade relativa do ar média, máximas e mínimas absolutas mensais e anuais em Brasília - DF, no período de 1980 a 2012.

| Parâmetros/Meses | jan | fev | mar | abr | mai | jun | jul | ago | set | out | nov | dez | anual |
|------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|
| Umidade relativa | | | | | | | | | | | | | |
| média | 76,6 | 75,0 | 76,7 | 72,3 | 66,4 | 59,3 | 52,4 | 46,4 | 49,9 | 62,7 | 75,1 | 78,3 | 65,9 |
| Umidade relativa | | | | | | | | | | | | | |
| máxima absoluta | 88,9 | 86,4 | 87,2 | 85,1 | 75,5 | 70,4 | 61,7 | 60,3 | 68,1 | 81,4 | 84,6 | 89,3 | 78,2 |
| Umidade relativa | | | | | | | | | | | | | |
| mínima absoluta | 66,3 | 66,1 | 61,4 | 63,2 | 56,3 | 49,1 | 43,3 | 35,2 | 30,0 | 45,0 | 65,3 | 66,3 | 53,9 |

Fonte: INMET (1980 a 2012).

No período de registro de 1980-2012, observou-se três anos que se consideram como úmido (1983, 1989 e 1992), com taxas de umidade relativa maior que 72%, e os anos de 2002 e 2003 como valores de umidade relativa do ar inferior a 62%, sendo considerado de baixa umidade. Esse fenômeno pode estar relacionado com o aumento da temperatura média nas últimas décadas.

A figura 3 (a) tem a flutuação da umidade relativa do ar (UR) média; máxima absoluta e mínima absoluta para Brasília – DF. A umidade relativa média do ar flui entre 46,4 (agosto) a 78,3% (dezembro) sua taxa anual é de 65,9%, destaca-se que nos meses de outubro a março época que coincide com o período chuvoso a umidade é máxima e no período de julho a setembro as oscilações da UR são mínimas.

As flutuações de baixas UR ocorrem nos meses de julho e agosto para a máxima umidade relativa registrada, nos meses de agosto e setembro ocorrem as menores UR registradas nas suas médias e o registro de mínima umidade ocorre no mês de setembro (figura 3a). A Figura 3b, demonstra a variabilidade da umidade relativa do ar máxima anual e sua tendência linear com destaque os anos de 1983, 1987, 1989, 1991, 1992, 1997, 2004 a 2006, 2011, com maiores taxas de umidade relativa do ar, e os anos de 1993, 1999, 2002, 2007, 2008 e 2010 como os de menores

taxas.

Apesar da clara divisão da umidade relativa do ar em dois períodos bem distintos: um seco (junho a outubro) e um período úmido (novembro a abril) observam-se na série que ocorreu uma redução da umidade relativa do ar a partir da década de 1990. O que, em parte, pode ser explicada pelo aumento da temperatura. Pode-se afirmar, portanto, que essa normalidade da variabilidade climática é típica das áreas de cerrado e cerrado, os quais possuem apenas duas estações, uma seca e outra chuvosa. A linha de tendência nos demonstram reduções significativas para os índices de umidade relativa do ar no período estudado.

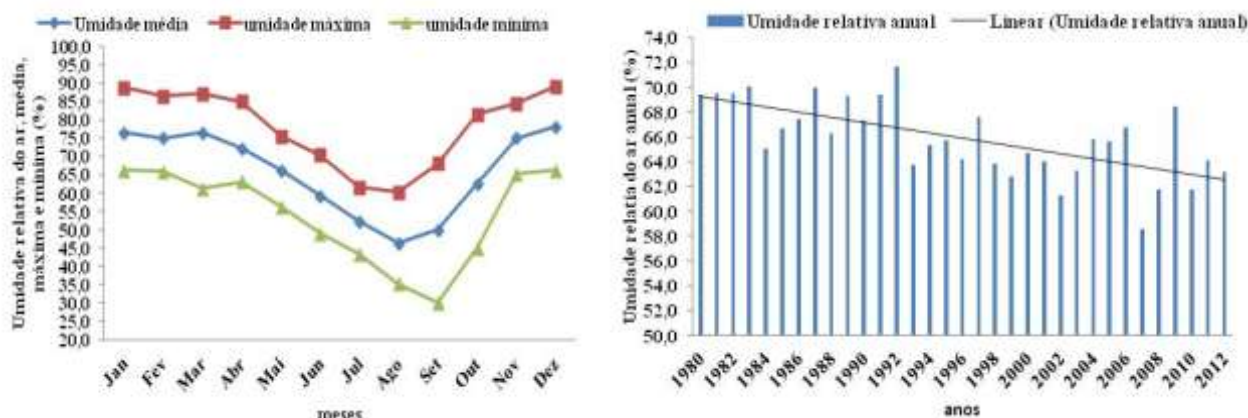


Figura 3. Umidade relativa do ar média; máxima absoluta e mínima absoluta (a) umidade relativa anual (b) em Brasília – DF no período de 1980 a 2012. Fonte: Adaptado de INMET (1980 a 2012).

Figura 4 tem-se o demonstrativo da umidade relativa do ar mensal de janeiro a dezembro do período de 1980 a 2012 para Brasília – DF. A figura 4 (a) tem-se a variabilidade da UR do mês de janeiro compreendido entre o período de 1980 a 2012. Os anos de 1981, 1990, 1996, 2001, 2006 os índices de UR fluíram abaixo de 65%. Os anos de 1980, 1982 e 1983, 1985, 1992, 1987, 2004 e 2012 oscilaram acima dos 80%. Observa-se na figura 4 (b) que o ano de 1980, e no final da década de 80 e início da década de 90 a UR oscilou acima dos 80%, assim como no ano de 2004, 2007 e 2008. Nos demais anos em estudo a UR oscilou abaixo dos 80%. Na figura 4 (c) observa-se coeficiente angular negativo com R^2 de significância moderada. Destacam-se os anos de 1981, 1985, 1987, 1988, 1991, 1994, 1997, 2004, 2005 e 2011 com UR superior ou igual a 80%, os demais anos do mês em estudo suas flutuações foram abaixo dos 75%. Os anos de 1980, 1987, 1988, 1991, 1992, 1994, 1995, 1997, 2004, 2006, 2008 e 2009 a UR oscilou de igual ou superior as 75% e nos demais anos abaixo dos 75% conforme figura 4 (d) para o mês de abril.

As variações da UR no mês de maio conforme figura 4 (e) oscilaram entre 55 a 75%, tem coeficiente angular negativo e baixa significância, por ser o início do período seco sua UR tende a reduções. Os anos de 1980, 1982, 1983, 1987, 1991, 1995, 1997, 2004, 2009 e 2012 as flutuações da UR foram acima dos 70%, nos anos de 1984, 1989, 1999, 2000, 2007 e 2010 as flutuações da UR

foram abaixo dos 60%, estas flutuações estão interligadas com os fenômenos de larga escala atuante sobre o NEB. No mês de junho figura 4 (f) do período 1980-2012 tem-se coeficiente angular negativo com R^2 de baixa significância. Os anos de 1985, 1999, 2000, 2003, 2007, 2008, 2010 a UR oscilou de igual a inferior aos 50%. Nota-se também que nos anos de 1980, 1981, 1987 e 1997 a UR fluiu acima de 65%.

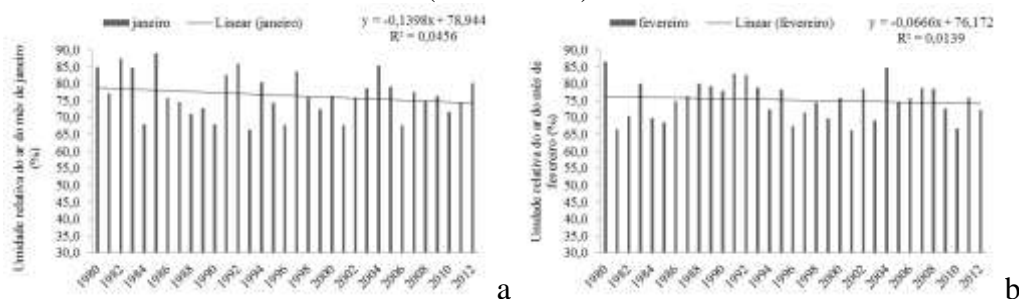
Na Figura 4 (g) destacam-se os anos de 1990 e 1994 com UR fluindo acima de 60% e o ano de 2008 com flutuação de 45%, demais meses em estudo a variabilidade da UR oscilou entre 45 e 60% sendo considerados meses atípicos devidos às predominâncias dos efeitos regional e local.

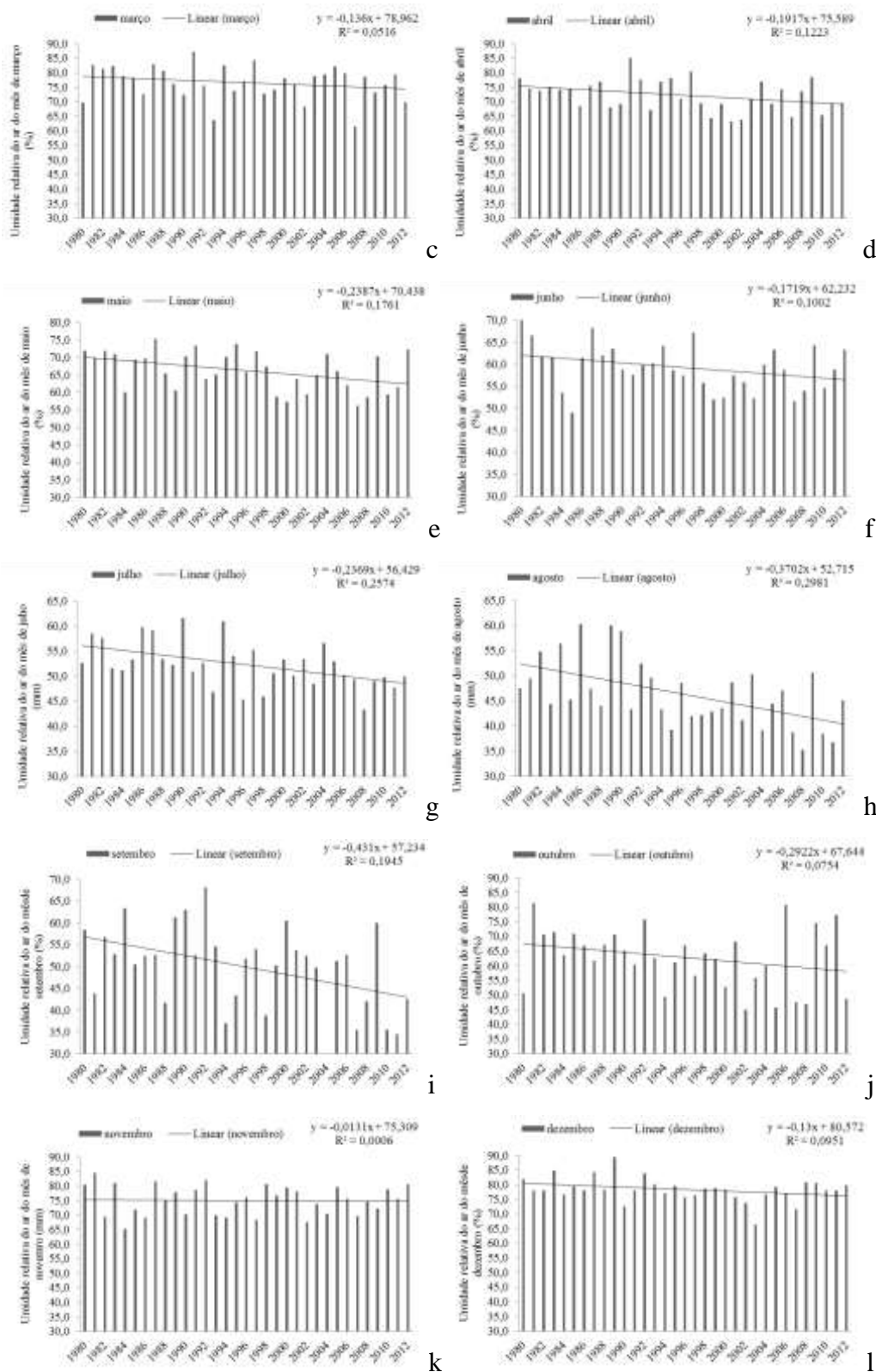
No mês de agosto figura 4 (h) os anos de 1982, 1984, 1986, 1989, 1990, 1991 as flutuações da UR foram acima dos 50% e nos demais meses de agosto a UR oscilou abaixo dos 50% e seu coeficiente angular aprestou-se como negativo e de baixa significância. Figura 4 (i) observa-se a irregularidade da UR durante os meses de setembro e destacam-se os anos de 2004, 2007, 2010 e 2011 com oscilações abaixo dos 30%. Com a caracterização do período chuvoso no mês de novembro, destaca-se que as oscilações da UR foram às de maiores flutuações para o período de estudo, suas flutuações ocorrem entre 65 a 85% exceto para os anos de 1984, 1997 e 2002 as quais se registrou as menores UR em conformidade com a figura 4 (k).

A flutuação da UR para os meses de dezembro foram às máximas registradas e suas oscilações foram iguais e superiores a 75%, exceto para os anos de 1990, 2003 e 2007 que foram de 74 e 68% respectivamente.

Ressalta-se que em todos os meses do período estudado os coeficientes angulares foram negativos com R^2 de baixa significância. Valores de baixa significância não possuem probabilidade de ocorrência e suas oscilações foram entre 0,006 a 02981.

Figura 4. Representação mensal da variabilidade da umidade relativa do ar e suas retas de tendências para o período de 1980 a 2012 em Brasília – DF. janeiro (a); fevereiro (b); março (c); abril (d); maio (e); junho (f); julho (g); agosto (h); setembro (i); outubro (j); novembro (k) e dezembro (l) Fonte: Adaptado do INMET (1980 a 2012).





Na Tabela 3 tem a representatividade da variabilidade da precipitação média, máximas e mínimas absolutas mensais e anuais em Brasília - DF, no período de 1980 a 2012. No período de 1980 a 2012 choveu em média de 1.468,1 mm ano de forma irregular. Pode-se considerar a existência de duas estações: uma chuvosa e uma seca. Essa estação chuvosa (outubro a abril) é

responsável por aproximadamente 85% das chuvas no município.

Tabela 3. Precipitação média, máximas e mínimas absolutas mensais e anuais em Brasília - DF, no período de 1980 a 2012.

| Parâmetros/Meses | jan | fev | mar | abr | mai | Jun | jul | ago | set | out | nov | dez | anual |
|------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|--------|
| Precipitação média | 20,6 | 180,6 | 212,3 | 127,2 | 29,7 | 4,8 | 5,9 | 22,6 | 43,5 | 160,4 | 235,1 | 239,5 | 1468,1 |
| Precipitação máxima absoluta | 398,8 | 422,3 | 398,6 | 375,9 | 105,3 | 43,8 | 95,3 | 93,3 | 119,2 | 526,4 | 444,6 | 454,9 | 3478,4 |
| Precipitação mínima absoluta | 70,8 | 37,2 | 35,7 | 10,2 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 38,3 | 87,3 | 86,9 | 366,4 |

Na Figura 5 (a), observa-se a oscilação da precipitação média, precipitação máxima absoluta e da precipitação mínima absoluta do período de 1980 a 2012.

Os maiores valores máximos de precipitações registrados ocorrem entre os meses de dezembro a abril, as mesmas flutuações são observadas neste período o que coincidem com a inicialização das chuvas de pré-estação e sua caracterização, nos meses de maio a setembro a variabilidade dos índices pluviométricos máximos, mínimos e médios são insignificantes para a agricultura e represamento de água. Sendo que os meses de dezembro a março concentram 47% da precipitação anual. Na Figura 5 (b), observa-se que os totais pluviométricos anuais tem uma distribuição espaço temporais com irregularidade, onde se destaca os anos de 1989, 1991, 1992, 2005, 2006 e 2009, com índices pluviométricos acima da normalidade; já os anos de 1984, 1986, 1996 e 2007 ocorreram chuvas abaixo da normalidade. A linha de tendência demonstra aumentos não muitos significativos nos índices pluviométricos para o período em estudo. Esse fato pode estar relacionado com o aumento da temperatura do ar que vem ocorrendo nas últimas décadas. Esta variabilidade vai depender dos sistemas meteorológicos atuante na atmosfera, o que podem acarretar em chuvas acima ou abaixo da normalidade.

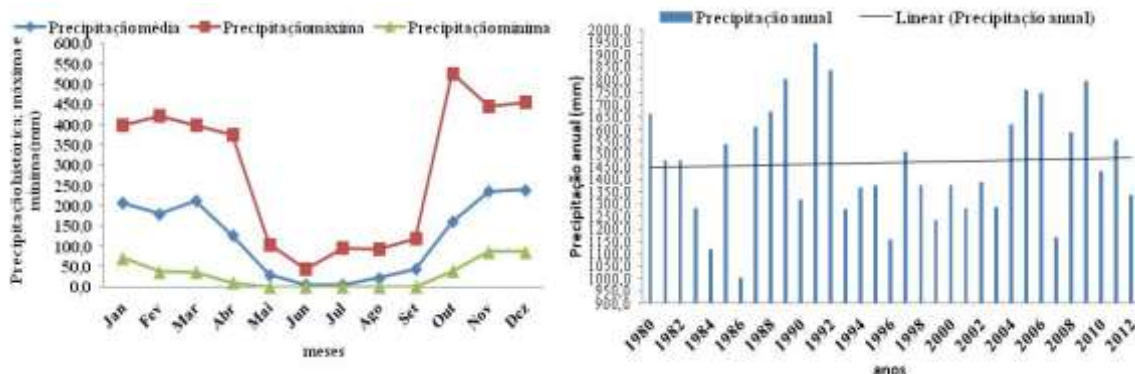


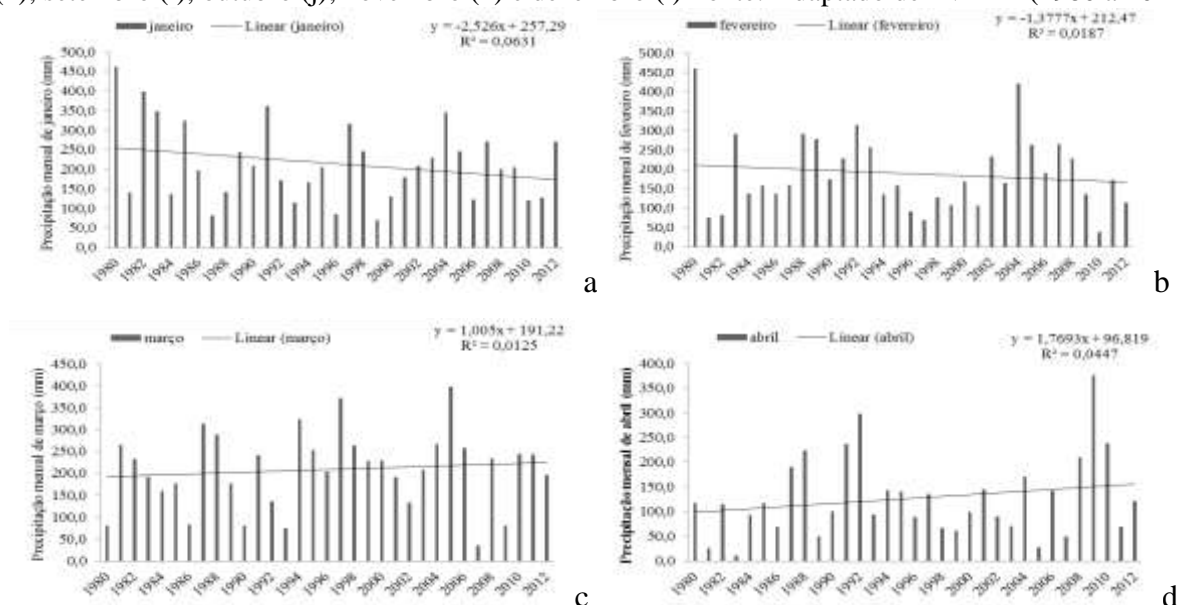
Figura 5. Precipitação média histórica, máxima absoluta e mínima absoluta (a), totais pluviométricos anuais

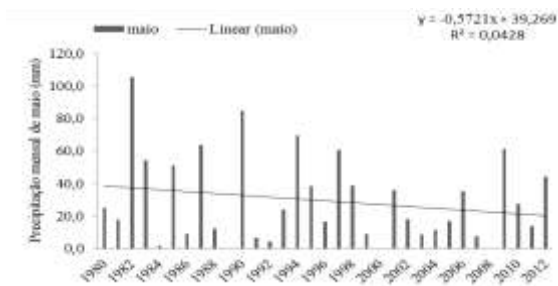
Na figura 6 tem-se o demonstrativo da precipitação mensal do período de 1980 a 2012 para Brasília – DF. O período chuvoso inicia-se em outubro com chuvas de pré-estação e sua caracterização ocorre no mês de novembro. Seu trimestre chuvoso são os meses de dezembro, janeiro e fevereiro. Observa-se na figura 6 (a, b) referentes aos meses de janeiro e fevereiro que a declividade da reta é negativa e sua tendência é que as chuvas sejam reduzidas nos referidos meses futuros, seus níveis de correlações são de 6,3 e 1,8 demonstrando baixa correlação para seus índices mensais.

Nas figuras 6 (c, d) para os meses de março e abril mostram declividades da reta positivas e com baixos índices de significância demonstrando que os valores históricos de precipitações poderão acontecer entre a normalidade. Nas figuras 6 (e, f) referentes aos meses de maio e junho destaca-se as irregularidades dos índices pluviométricos entre anos e a sua variabilidade temporal que dever manter-se entre as normalidades climáticas.

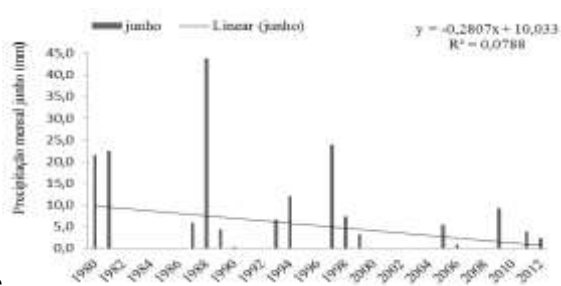
As variabilidades dos índices pluviométricos do mês de julho e agosto para o período de 1980 a 2012 estão representadas nas figuras 6 (g, h) que nos demonstram irregularidades entre anos nos índices pluviométricos. Nos meses de setembro e outubro a irregularidade pluviométrica persiste com ocorrências de anomalias nos seus índices decorrentes dos fatores atmosféricos atuantes entre os anos de acordo com as figuras 6 (i, j), com tendências negativas e positivas respectivamente e com valores de significância aceitáveis entre a normalidade. Nas figuras 6 (k, l) tem-se a distribuições mensais de novembro e dezembro para o período compreendido entre os anos de 1980 a 2012, com níveis de significância R^2 aceitos e representativos dos meses em estudos e demonstrando as suas irregularidades interanuais.

Figura 6. Representação mensal dos índices pluviométricos e suas retas de tendências para o período de 1980 a 2012 em Brasília – DF. janeiro (a); fevereiro (b); março (c); abril (d); maio (e); junho (f); julho (g); agosto (h); setembro (i); outubro (j); novembro (k) e dezembro (l) Fonte: Adaptado de INMET (1980 a 2012)

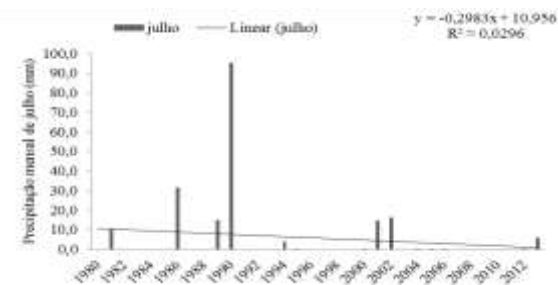




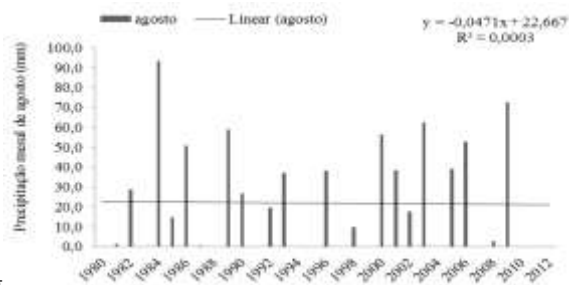
e



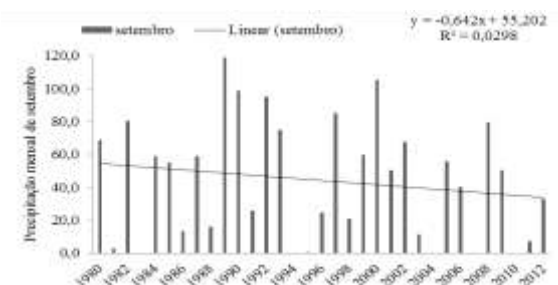
f



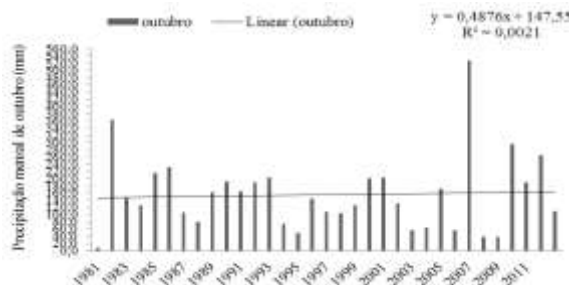
g



h



i



j

Os coeficientes angulares da variável temperatura máxima do ar foram todos positivos e de baixa significância, acarretando deste modo moderada tendência de aumento. A UR apresentou em todos os meses coeficientes angular negativos e com baixa significância podendo esperar-se reduções de moderada a fraca nesta variável. Os coeficientes angulares das retas de precipitações ocorreram alternância entre positivos e negativos mais no geral espera-se reduções nos seus índices não é descartável a possibilidade de chuvas extremas em curtos intervalos de tempo. Os resultados apresentados indicam possíveis variações climáticas na temperatura do ar, na umidade relativa do ar e na precipitação, apontando para tendência de condições mais quentes e de irregularidades nos seus índices. Observa-se um efeito anômalo da distribuição das precipitações durante os veranicos de janeiro. As variabilidades de flutuações de temperatura do ar máxima acrescida, a redução da umidade relativa do ar e os incrementos nos índices pluviométricos, podendo estar correlacionadas com as mudanças locais. A temperatura do ar máxima anual demonstrou grande variação entre o período estudado, a temperatura máxima absoluta foi acrescida de 10,8% e a temperatura mínima absoluta sofreu um acréscimo de 9,5%.

O estabelecimento dos regimes mais úmido é importante para estudos de previsão do tempo e principalmente para o planejamento agropecuário, contribuindo para informações ao homem do

campo na hora do preparo das terras para o plantio, evitando desta forma que ele plante em época não adequada, evitem desperdício e prejuízos, e ainda tenha as condições adequadas para lucratividade e rendimentos agrícolas. Além do controle de doenças e pragas das plantas cultivadas. A precipitação total anual demonstrando aumento gradativo nos seus índices deste a década de 1980, podendo estar relacionado com o aumento da temperatura, observa-se que na década de 1990, ocorreu redução gradativa, podendo estar relacionado com o aumento da temperatura e conseqüentemente com uma maior evaporação das águas. Observa-se que a umidade relativa do ar, nos meses secos já atingiram níveis críticos abaixo de 15%. As flutuações da temperatura decorrem dos sistemas sinóticos atuantes na época do período chuvoso e do período seco tal como dos impactos no meio ambiente e estas flutuações podem estarem relacionadas com os fatores provocadores e/ou inibidores dos índices pluviométricos intermunicipais.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AYOADE, J.O. 2010. Introdução à climatologia para os trópicos. 13ª ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil.
- BASTOS, E.A.; ANDRADE JÚNIOR, A.S.; MEDEIROS R.M. 2002. Boletim Agrometeorológico do ano de 2002 para o município de Teresina, PI. EMBRAPA Meio-Norte. Documentos 66.
- CODEPLAN. 1984. Atlas do Distrito Federal. Brasília. Secretaria de Educação e Cultura.
- CORREIA, M. F.; SILVA, F. S.; SILVA ARAGÃO, M. R.S.; SANTOS, E. P.; MOURA, M. S. B. Impacto da expansão agrícola na amplitude térmica diária em ambiente semiárido. *Ciência e Natura*, v. Suplementar, p. 311–314, 2011.
- FERNANDO, C. A. 2008. Análise de Discurso: Reflexões Introdutórias. 2 ed. São Carlos: Claraluz.
- Huber, L.; gillespie, T. J. Modeling leaf wetness in relation to plant disease epidemiology. *Annual Review of Phytopathology*, v.30, p.553-577, 1992.
- FROTA, A.B.; SCHIFFER, S.R. 2003. Manual de conforto térmico: arquitetura, urbanismo. 7a ed. São Paulo: Studio Nobel.
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível: <http://www.ibge.gov.br>. Acesso: 07 de agosto de 2012.
- INMET. 2009. Instituto Nacional de Meteorologia. Normais Climatológicas do Brasil 1961-1990.

Edição revista e ampliada. Brasília: INMET.

GOMES, A.M. 1984. Distribuição espacial da precipitação e sua variação na bacia hidrográfica do Alto Tietê. 123 f. Dissertação (Mestrado em Meteorologia). Universidade de São Paulo.

MEDEIROS, R. M.; GOMES FILHO, M. F.; OLIVEIRA, R. C. S. Variação média mensal e anual da umidade relativa do ar sobre a bacia hidrográfica do rio Uruçuí Preto-PI. XVIII CBMET, Congresso Brasileiro de Meteorologia. Recife – PE, 03 a 06 de novembro de 2014.

MENDONÇA, F.; DANNI-OLIVEIRA, I.M. 2005. Climatologia: noções básicas e climas do Brasil. São Paulo: Oficina de Textos.

NOGUEIRA, V. F. B.; CORREIA, M. F.; NOGUEIRA, V. S. (2012). Impacto do Plantio de Soja e do Oceano Pacífico Equatorial na Precipitação e Temperatura na Cidade de Chapadinha - MA. Revista Brasileira de Geografia Física, 5, p.708–724.

MONTEIRO, C. A. F. 1978. Derivações antropogênica dos goossistemas terrestres no Brasil e alterações climáticas: Perspectivas urbanas e agrárias ao problema da elaboração de modelos de avaliação. IN: Simpósio sobre a unidade Biológica, turística e econômica. São Paulo, pp. 43-74 (Academia Brasileira de Ciências, Publicação 14).

NUNES, L.H.; LOMBARDO, M.A.; 1995. A questão da variabilidade climática: Uma reflexão crítica. Instituto Geológico. Rev. IG 16, 21-31. Disponível: http://www.igeologico.sp.gov.br/downloads/revista_ig/16_1-2_2.pdf. Acesso: 05/ 2006.

PEIXOTO, J. P. Curso de Meteorologia. Serviço Meteorológico Nacional, Lisboa, 1969.

ANÁLISE DO CONFORTO TÉRMICO EM UMA INSTITUIÇÃO DE ENSINO SUPERIOR EM CUIABÁ - MT

Fernanda Miguel FRANCO
Professora Doutora, Instituto Federal de Mato Grosso (IFMT)
fermifran@yahoo.com.br

Eronдина Azevedo de LIMA
Professora Doutora, Centro Universitário de Brasília (UNICEUB)
erondinaazevedo@gmail.com

Eduarda da Costa OLIVEIRA
Graduanda do Curso de Engenharia Ambiental – (UNIC)
edua_costa@hotmail.com

Arthur Guilherme S. CHAVES
Professor Mestre, Instituto Federal de Mato Grosso (IFMT)
arthur.chaves@cas.ifmt.edu.br

RESUMO

A urbanização tem provocado danos à condição ambiental, bem como consideráveis prejuízos econômicos, sociais e de qualidade de vida às comunidades urbanas. Em se tratando da qualidade climatológica, nota-se aumento da temperatura do ar em relação às áreas rurais adjacentes, sendo este aumento apontado como efeito das alterações climáticas produzidas pelo ambiente construído, (SHAMS, et al; 2009). Cuiabá, Mato Grosso, é uma cidade de clima tropical continental, com temperaturas elevadas, cujo intenso crescimento populacional observado nas últimas décadas vem diminuindo drasticamente sua cobertura vegetal. Nesse contexto, o objetivo central deste estudo foi verificar as diferentes sensações térmicas sentidas pela população universitária de uma instituição de ensino superior localizada em Cuiabá – MT. A metodologia adotada foi a medição dos índices de calor com o auxílio do termômetro de globo, o qual registrou as temperaturas de bulbo seco, bulbo úmido e radiante. A coleta de dados ocorreu no dia 13 de setembro de 2015 época do ano considerada quente e seca, no horário das 06h às 18h. Também foi utilizado um questionário estruturado, para que pudessem ser analisadas opiniões quanto ao conforto térmico dos frequentadores do local. Os resultados obtidos foram: 46% dos entrevistados afirmaram estar com calor, 26% estavam com muito calor e apenas 12% estavam confortáveis. Mais de 78% dos estudantes entrevistados não acham o clima de Cuiabá aceitável. Para mais de 48% estudantes, a sensação térmica em Cuiabá está pouco confortável. Em cidades de clima tropical onde na maior parte do tempo imperam as altas temperaturas é necessário um cuidado extra com os ambientes externos, pois as pessoas evitam estar ao ar livre devido ao elevado nível de desconforto. Estratégias como sombreamento com vegetação espelhos d'água pode ser a solução para amenizar o

desconforto causado pelas altas temperaturas.

Palavras-chave: Conforto Ambiental, Cuiabá, Clima Urbano.

ABSTRACT

Urbanization has caused environmental damage condition as well as considerable economic, social and quality of life in urban communities losses. In terms of quality climatological, note increase in air temperature than the surrounding rural areas, and this increase was appointed as an effect of climate change produced by the built environment, (SHAMS, et al, 2009). Cuiabá, Mato Grosso, is a city tropical continental climate with high temperatures where intensive population growth over the past decades has drastically decreasing vegetation cover. In this context, the main objective of this study was to investigate different thermal sensations felt by the university population from an institution of higher education located in Cuiabá - MT. The methodology adopted was to measure the rates of heat with the help of the globe thermometer, which recorded the temperature of dry bulb, wet bulb and radiant. Data collection occurred on September 13, 2015 time of year considered hot and dry in time from 06a.m. to 18p.m. A structured questionnaire was also used so that opinions could be analyzed for thermal comfort of the visitors of the site. The results were: 46% of respondents said they were hot, 26% were too hot and only 12% were comfortable. Over 78% of students surveyed do not think the climate of Cuiabá acceptable. For more than 48% students, the thermal sensation in Cuiabá is uncomfortable. In cities with a tropical climate where most of the time prevail extra care with outdoor high temperatures is necessary because people avoid being outdoors due to the high level of discomfort. Strategies such as shading with mirrors vegetation water may be the solution to mitigate the discomfort caused by high temperatures.

Keywords: Environmental Comfort, Cuiabá, Urban Climate

INTRODUÇÃO

A urbanização acelerada nos grandes centros tem incitado sérios danos à condição ambiental, bem como consideráveis prejuízos econômicos, sociais e de qualidade de vida às comunidades urbanas. Em se tratando da qualidade climatológica, nota-se significativo aumento da temperatura dos centros urbanos em relação às áreas rurais adjacentes, sendo este aumento apontado como efeito denunciador das alterações climáticas produzidas pelo ambiente construído, onde os grandes responsáveis por essas alterações são as diferenças existentes entre as características térmicas dos materiais de construção e da vegetação (SHAMS, et al; 2009).

Para Gomes e Amorim (2003), o conceito de conforto térmico implica necessariamente na definição de índices em que o ser humano se sinta confortável com relação às condições térmicas a

que seu corpo fica exposto.

As principais variáveis climáticas que podem ajudar a definir o conforto térmico são temperatura, umidade, velocidade do ar e radiação solar incidente. Que tem estreitas relações com regime de chuvas, vegetação, permeabilidade do solo, águas superficiais e subterrâneas, topografia, entre outras características locais que podem ser alteradas pela presença humana (FROTA e SCHIFFER, 2003).

Em seu trabalho, Gomes e Amorim (2003), destacam que a vegetação é um importante componente regulador da temperatura urbana, pois absorve com muito mais facilidade a radiação solar que é utilizada nos seus processos biológicos: fotossíntese e transpiração. Assim como as áreas mais arborizadas das cidades, àquelas localizadas próximo aos grandes corpos d'água como os reservatórios tendem a apresentar temperaturas mais amenas.

De acordo com Lombardo (1985), a maior quantidade de vegetação implica na mudança do balanço de energia, devido à necessidade de as plantas absorverem o calor em função de seus processos vitais. A importância de se estudar o conforto térmico nas praças públicas reside no fato de que estas como locais públicos de lazer mais próximos da população, devem proporcionar condições de bem-estar para quem as frequentam. Estas condições se expressam, sobretudo através da presença de vegetação que é um condicionante fundamental no estudo da temperatura urbana. (GOMES e AMORIM, 2003)

Segundo estudos de Vilanova e Maitelli (2009), Cuiabá, Mato Grosso, é uma cidade de clima tropical continental, com temperaturas elevadas, cujo intenso crescimento populacional observado nas últimas décadas vem diminuindo drasticamente sua cobertura vegetal. Os espaços abertos tanto os de uso público como os privados são em sua maior parte pátios abertos sem sombra, criando assim ambientes insustentáveis do ponto de vista ambiental, pois devido às elevadas temperaturas encontradas em Cuiabá, as pessoas estão sempre em busca de uma sombra, seja ela embaixo da copa das árvores, marquises ou algum tipo de cobertura.

Nesse contexto, o objetivo central deste estudo é verificar as diferentes sensações térmicas sentidas pela população universitária de uma instituição de ensino superior, mais precisamente na área de convivência (Pátio), localizada na região central do município de Cuiabá – MT.

MATERIAIS E MÉTODOS

Área de estudo

O Município de Cuiabá localiza-se na porção Centro-Sul do Estado de Mato Grosso, no limite ocidental dos domínios do Cerrado e próximo à borda leste do Pantanal Mato-grossense

(ROSS & SANTOS, 1982).

O clima dominante é do tipo tropical semi-úmido (classificação AW de Köppen), sendo a principal característica desse regime térmico a presença constante de temperaturas elevadas, registrando média anual em torno de 25° a 32 °C e mínimas de 25 °C, com duas estações bem definidas: uma seca (outono-inverno) e uma chuvosa (primavera-verão). O índice pluviométrico anual varia de 1250 a 1500 mm (MAITELLI, 1994).

A área de estudo deste trabalho é uma Universidade localizada na rua Barão de Melgaço no Bairro do Porto no município de Cuiabá, situada pelas coordenadas geográficas de 15° 37'05.16'' S e 56°07'03.62'' O (Figura 01).



Figura 01 – Localização da Área de Estudo.
Fonte: Google Earth: Acesso em fevereiro de 2016

Equipamentos utilizados na coleta de dados

A aferição dos valores de temperatura e umidade relativa do ar foi realizada através da utilização do Termômetro de globo de leitura digital modelo TGD-100, da marca INSTRUTHERM, colocados a altura de 1,10m do nível do solo sobre bancos considerando-se as especificações da norma ISO-7726 (1998).

O Termômetro caracteriza-se pela presença de uma esfera de cobre com diâmetro de 6" (152,4mm), possuindo uma haste no centro desta esfera, que afere os valores referentes a temperatura de globo. O bulbo úmido é composto por uma haste na qual está fixado um copo contendo 100ml de água destilada, a haste é revestida por um cordão de pano que a mantém

umedecida durante todo o período de coleta de dados. Por fim, o bulbo seco possui uma haste que realizará a aferição da temperatura ambiente. Todas as hastes tem diâmetro de 4mm x 150mm de comprimento e são construídas em Pt-100 classe A, o aparelho possui temperatura de operação de 0 a 100 °C. Através deste equipamento foram obtidos dados de temperatura de bulbo seco (TBS), temperatura de bulbo úmido (TBU) e temperatura de Globo(TR).

Além da aferição das variáveis por meio do termômetro de globo também foi realizado um questionário estruturado, á fim de se obter uma avaliação sobre a sensação térmica dos alunos da universidade.

Metodologia para a coleta de dados

A coleta de dados ocorreu na área de convivência da Universidade (Figura 02), foi aferida a temperatura do ar e umidade relativa em um ponto fixo, por meio do termômetro de globo que ficou posicionado a 1,10m do nível do solo, em um banco. Também foram realizados questionários junto aos usuários do local.

O estudo foi realizado dia 13 de Setembro de 2015 no período diurno o qual teve inicio ás 06h com o término ás 18h.



Figura 02 – Localização do pátio onde foi realizada a pesquisa.

Fonte: Google Earth: Acesso em fevereiro de 2016

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Para avaliar o conforto e sensação térmica dentro do centro universitário, foi realizado um questionário com perguntas objetivas, onde 50 pessoas foram entrevistadas no dia 13 de Setembro de 2015. Para a análise estatística foi utilizado um gráfico de pizza. De acordo com Freitas (2011), o gráfico representa várias temáticas, e devem ser precisas quanto aos dados numéricos, que são concebidos por meio de pesquisas realizadas a campo, assim as fatias representam as variações das informações as quais se pretende analisar.



Figura 03 – Sensação térmica.

A primeira pergunta foi em relação à sensação térmica, o que cada pessoa estava sentindo naquele momento, foram oferecidas aos entrevistados 4 alternativas de resposta objetivas: Neste momento como você se sente? 1-com muito calor; 2- com calor; 3- com leve sensação de calor; 4- confortável, nem calor e nem frio. As respostas estão apresentadas na figura 03, que apresenta a seguinte informação: 26% das pessoas responderam estar com muito calor, decorrente de uma alta sensação térmica, 46% estavam com calor, 16% com leve sensação de calor e 12% das pessoas estavam confortável.

A figura 04, com relação ao nível de conforto, mostra que 10 % das pessoas responderam estar confortável, 20% estavam pouco confortável, 44% desconfortável, 20% muito desconfortável e 10% das pessoas estavam extremamente desconfortável.



Figura 04 – Nível de conforto com relação ao clima.

A terceira pergunta foi em relação à preferência do clima na cidade (Figura 05). Como você preferiria que a cidade estivesse neste momento? 52% das pessoas acharam muito fresca, 42% mais fresca, e 6% um pouco mais fresca.

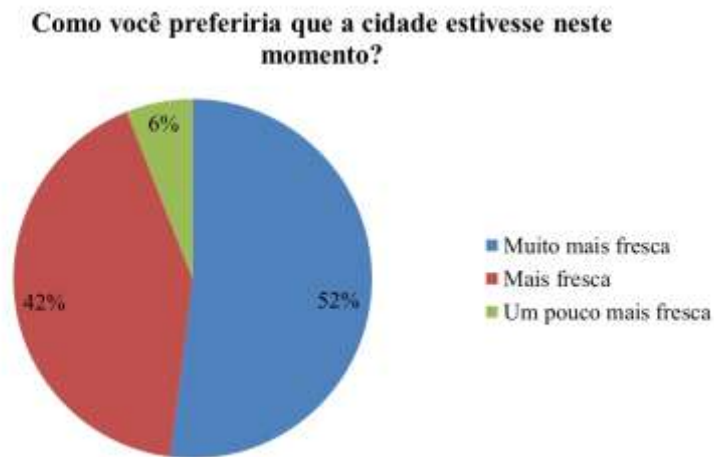


Figura 05 – Preferência dos estudantes em relação ao clima.

A figura 06 ilustra também a opinião das pessoas com relação ao clima da cidade, considerando apenas a sua referência pessoal. Foi verificado que 22% das pessoas responderam que acham que o clima de Cuiabá é aceitável e 78% disseram que não é aceitável.

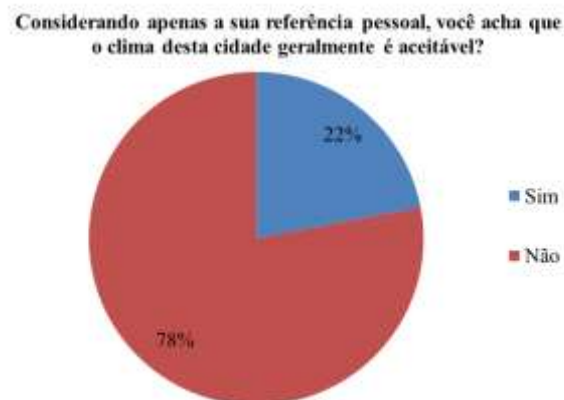


Figura 06 – Aceitabilidade do clima.

Com relação à situação da sensação térmica em Cuiabá, a figura 07 mostra que 6 % das pessoas responderam ser bastante suportável, 48% pouco suportável, 30% difícil de suportar, 6% muito difícil de suportar e 10% das pessoas acharam insuportável. Os universitários sentem-se incomodados com a alta temperatura e sensação de calor, sendo difícil de suportar no período de maior incidência de calor, onde o conforto térmico diminui.

Na sua opinião, a cidade está:

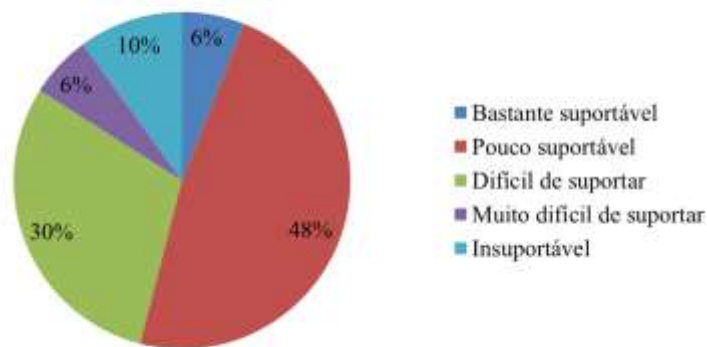


Figura 07 – Situação da sensação térmica em Cuiabá.

Segundo Ruas (1999), o conforto térmico num determinado ambiente pode ser definido como a sensação de bem-estar experimentada por uma pessoa, como resultado da combinação satisfatória, nesse ambiente, da temperatura radiante média (trm), umidade relativa (UR), temperatura do ambiente (ta) e velocidade relativa do ar (vr) com a atividade lá desenvolvida e com a vestimenta usada pelas pessoas. As sensações são subjetivas, isto é, dependem das pessoas, portanto um certo ambiente confortável termicamente para uma pessoa pode ser frio ou quente para outra. Assim, entende-se como condições ambientais de conforto aquelas que propiciam bem-estar ao maior número possível de pessoas.

Em relação aos trajes, a maioria dos entrevistados usavam: sandália/chinelo, calça jeans, camiseta manga curta, sapato/tênis.

Marque um X na peça de roupa que você estiver utilizando neste momento:

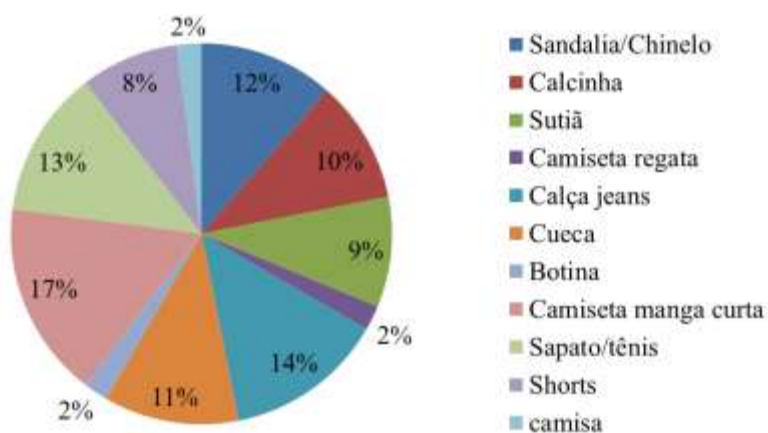


Figura 08 – Trajes utilizados pelos entrevistados.

De acordo com Ruas (1999), a vestimenta utilizada é um elemento que dificulta a remoção de calor do corpo, pois diminui a troca térmica por convecção porque é um obstáculo ao movimento do ar junto à pele. Diminui o processo de evaporação do suor num grau que varia conforme a permeabilidade da roupa ao vapor d'água. Quanto menor a permeabilidade da roupa, menor será a remoção de calor por evaporação. A interferência da vestimenta na troca térmica por radiação depende principalmente da emissividade e absorbância de radiação da roupa e do comprimento de onda da radiação.

As características ambientais de espaços abertos, que incluem aspectos físicos e microclimáticos, contribuem para torná-los mais ou menos atrativos à convivência humana. Esses espaços ganham significados de acordo com o contexto e as características locais, que juntos irão determinar seus usos, seja de passagem ou de permanência. Assim, um espaço projetado para circulação de pessoas (espaço de passagem) pode ser transformado em espaço de convivência (permanência). Da mesma forma, espaços projetados para a permanência humana podem se tornar ambientes sem vida e sem utilidade (GEHL, 2010).

De acordo com Nikolopoulou e Steemers (2003), uma aproximação quantitativa baseada apenas em parâmetros físicos, utilizados em modelos preditivos, não é suficiente para descrever as condições de conforto em espaços abertos. Há necessidade do entendimento da influência das oportunidades adaptativas (físicas, fisiológicas e psicológicas) na sensação de conforto térmico dos usuários. Entre elas, a adaptação psicológica é de extrema importância, pois os fatores comportamentais e psicológicos afetam a satisfação dos usuários.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

As condições do clima urbano influenciam a sensação térmica dos pedestres que circulam em ambientes abertos.

Tendo em vista a proposta de análise deste estudo, pode-se concluir que, os usuários do pátio da universidade quando perguntados como se sentiam em relação à temperatura, sentiam-se desconfortáveis pois 54% das pessoas responderam estar com calor, 32% estavam com muito calor e apenas 13% estavam confortáveis. Quando perguntados sobre o que achavam do clima da cidade, 10% das pessoas responderam que o clima estava extremamente desconfortável, enquanto apenas 6% acham o clima confortável. Mais de 78% dos estudantes entrevistados não acham o clima de Cuiabá aceitável.

Os resultados confirmam a hipótese de que a região onde a pesquisa foi desenvolvida impõe condições bioclimáticas desfavoráveis sob condições a céu aberto, indicando a necessidade do uso de estratégias bioclimáticas que ajudem a aprimorar ou reduzir os efeitos ocasionados pelo clima

local. Nesse sentido, o sombreamento, artificial ou arbóreo, pode ajudar a melhorar a sensação térmica dos usuários desse espaço.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

FROTA, A. B.; SCHIFFER, S. R. *Manual de Conforto Térmico: Arquitetura, Urbanismo*. 7. ed. – São Paulo: Studio Nobel: 2003.

GEHL, J. *Cities for People*. Washington: Island Press, 2010. 269 p.

GOMES, M. A. S.; AMORIM, M. C. C. T. *Arborização e Conforto Térmico no Espaço Urbano: Um Estudo de Caso nas Praças Públicas de Presidente Prudente (SP)*. Caminhos de Geografia Revista online. Disponível em: <<http://www.seer.ufu.br/index.php/caminhosdegeografia/article/view/15319/8618>> Acesso em 15 de Novembro 2015.

_____. ISO 7726. *Thermal Environments—Instruments and Methods for measuring physical Quantities*. International Organization for Standardization, 1996.

NIKOLOPOULOU, M.; STEEMERS, K. *Thermal Comfort and Psychological Adaptation as a Guide For Designing Urban Spaces*. Energy and Buildings, v. 35, n. 1, p. 95-101, jan. 2003.

SHAMS, J. C. A.; et al. *Emprego da arborização na melhoria do conforto térmico nos espaços livres públicos*. REVSBAU - Soc. Bras. de Arborização Urbana, Piracicaba – SP, v.4, n.4, p.1-16, 2009.

VILANOVA, S. R. F.; MAITELLI, G. T. *A importância da conservação de áreas verdes remanescentes no centro político administrativo de Cuiabá-MT*. UNICiências, vol 13. 2009.

RUAS, A. C. *Conforto Térmico nos Ambientes de Trabalho – 1999*. Disponível em: <<http://www.fundacentro.gov.br/ARQUIVOS/PUBLICACAO/1/Conforto%20T%20E9rmico%20nos%20Ambientes%20de%20Trabalho.pdf>>. Acesso em: 28 Setembro 2015.

OLIVEIRA, A. S. *Análise da Variação de Temperatura e umidade em função das características de ocupação do solo em Cuiabá-MT – 2006*. Disponível em:<http://ferramentas.unipinhal.edu.br/ojs/engenhariaambiental/viewarticle.php?id=215>. Acesso em: 02 Novembro 2015.

Geoecologia das Paisagens e Ecossistemas

GEOECOLOGIA DAS PAISAGENS DUNARES: ANÁLISE ECODINÂMICA DAS DUNAS DO SÃO FRANCISCO/BA

Clecia Simone Gonçalves Rosa PACHECO
Perita Judicial Ambiental e Pesquisadora do IF SERTÃO-PE
clecia.pacheco@ifsertao-pe.edu.br

Reinaldo Pacheco dos SANTOS
Perito Ambiental - UPE
pachecoreinaldo6@gmail.com

Izabelle Lima TORRES
Bolsista do PIBIC - IF SERTÃO-PE
belletorres@hotmail.com

Ketylen Jéssica Siqueira SILVA
Bolsista do PIBIC - IF SERTÃO-PE
pachecoreinaldo6@gmail.com

RESUMO

O presente trabalho é um pequeno recorte dos resultados do projeto “O rio São Francisco e a construção geossistêmica de dunas no seu curso: uma análise ecodinâmica desses ecoambientes”, que é desenvolvido desde 2013, compreendendo a relação intrínseca entre o rio São Francisco e a construção de campos de dunas ao longo do seu leito no Semiárido brasileiro. Objetivou-se com tal estudo analisar gessistemas dunares, bem como identificar os processos naturais e antropogênicos que permeiam estas paisagens, interpretando causas e consequências dos impactos socioambientais, visando elencar propostas de conservação. As bases metodológicas que sustentam tal pesquisa fundamentam-se na Teoria Geossistêmica preconizada por Sotchava (1977) e, no Método Ecodinâmico elaborado por Tricart (1977), além da Teoria GTP (Geossistema – Território – Paisagem) defendida por Bertrand (2007). Os resultados até agora encontrados indicam instabilidades nas áreas e elevados índices de degradação. Neste aspecto, é relevante a construção e implementação de planos de desenvolvimento sustentável assegurando assim o manejo adequado e a conservação de áreas fragilizadas.

Palavras-chave: Ordenamento territorial; Geossistêmica; Paisagens dunares.

ABSTRACT

This work is a small cutout of the project results “The São Francisco River and geosystemic building dunes on its course: one ecodynamics analysis of ecoambientes”, which is developed since 2013, comprising the intrinsic relationship between the São Francisco River and the construction fields of dunes along its banks in the brazilian semiarid. The objective of this study is to analyze dune ecosystems and identify natural and anthropogenic processes that underlie these landscapes,

interpreting causes and consequences of environmental impacts in order to list conservation proposals. The methodological bases that support such research are based on the theory advocated by Sotchava geosystemic (1977) and, in ecodynamic method developed by Tricart (1977), plus the Theory GTP (geosystem - Territory - Landscape) advocated by Bertrand (2007). The results so far indicate instabilities found in the areas and high levels of degradation. In this respect, the construction and implementation of sustainable development plans ensuring the proper management and conservation of vulnerable areas is relevant.

Keywords: Land use planning; Geosystemic; Dune landscapes.

INTRODUÇÃO

Um dos maiores desafios enfrentados pela sociedade contemporânea tem sido à utilização racional dos recursos naturais e a convivência sustentável. O processo de ocupação do Brasil, especialmente nas áreas vulneráveis, como é o caso de áreas dunares, caracterizou-se pela falta de planejamento e consequente destruição dos recursos naturais. O uso e ocupação dos solos têm sido feita, na grande maioria sem planejamento adequado e, desobedecendo à legislação ambiental vigente no país.

Nesse sentido, a gestão e conservação de áreas protegidas são fundamentais para a diminuição dos impactos nocivos causados pela ação humana aos ecossistemas naturais. Entretanto, é crucial a compreensão da paisagem para realização de estudos sobre as condições físicas, biológicas e naturais de um dado território. A Geoecologia da Paisagem vem contribuindo no processo de análise e diagnóstico geoecológico, subsidiando o planejamento ambiental, necessário para elaboração de planos de zoneamento e gestão ambiental, tendo se constituído na interface entre a Geografia Física, a Geografia humanística, a Biogeografia, a Ecologia e a Cartografia, ciências essenciais para embasarem pesquisas que tratam de analisar os aspectos físicos, socioculturais, bioecológicos e georreferenciais de uma paisagem e/ou território.

Mediante tal premissa, o presente artigo visa analisar a relação intrínseca entre o rio São Francisco e a construção de campos de dunas interiores ao longo do seu leito no Semiárido nordestino, analisando os ecossistemas dunares, identificando processos naturais e antrópicos existentes, bem como, causas e consequências dos impactos socioambientais na área, visando elencar propostas de conservação para os geossistemas pesquisados.

Para realização da pesquisa utilizou-se a teoria Geossistêmica de Sotchava (1977), a abordagem ecodinâmica de Tricart (1977), e a teoria GTP (Geossistema – Território – Paisagem) preconizada por Bertrand e Bertrand (2007). Entretanto, para discutir e analisar os achados da pesquisa, o contexto metodológico da Geoecologia da Paisagem foi primordial.

A pesquisa teórica constatou que os campos de dunas inativas do rio São Francisco representam um sítio paleoambiental importante, sendo testemunho de evoluções geológicas e geomorfológicas locais, em grande parte, atribuíveis às alternâncias paleoclimáticas do Nordeste brasileiro durante o Quaternário. Além disso, a biodiversidade paisagística local valida o dinâmico cenário físico-biogeográfico da área investigada. Já os resultados encontrados em campo, apontaram instabilidades nas áreas e elevados índices de degradação, sendo indispensável e urgente à construção e implementação de planos de desenvolvimento sustentável assegurando assim o manejo adequado e a conservação de áreas fragilizadas, já que a área faz parte da Área de Preservação Ambiental Dunas e Veredas do Baixo-Médio São Francisco e da Ecorregião Dunas do São Francisco.

METODOLOGIA

Localização

A área pesquisada situa-se no Estado da Bahia, ocupa parte dos municípios de Barra, Xique-Xique, Pilão Arcado e Casa Nova. A constituição arenosa do terreno, a ausência de estradas pavimentadas e a precária infraestrutura restringem o acesso somente a veículo com tração nas quatro rodas ou de tração animal (BARRETO, 1996).

Os paleoambientes dos municípios de Barra e Xique Xique (figura 1) foram classificados por Williams (1925) como sendo "pequeno Saara ao longo do São Francisco". Segundo este autor, as areias que hoje estão consolidadas pela vegetação teriam sido abastecidas pelo Rio São Francisco, durante grandes estiagens, sendo a seguir remontadas pelo vento. Moraes (1926) corroborou incluindo os depósitos aluviais e eólicos, que margeiam o Rio São Francisco, na Formação Vazante.

Os campos de dunas estudados nos municípios de Xique Xique, Barra e Pilão Arcado, situam-se na latitude de 10°49'07"S e longitudes 42°30' e 42°52'14"W (oeste) e fazem parte da EDVS - Ecorregião⁹ Dunas do São Francisco (figura 2). Além disso, integra também a Área de Proteção Ambiental (APA) das Dunas e Veredas do Baixo-Médio São Francisco, instituída por meio do Decreto 6.547 de 18 de julho de 1997, do Governo do Estado da Bahia.

Já os campos dunares existentes no Município de Casa Nova fazem parte da Área de Proteção Ambiental Lago de Sobradinho (figura 3), que foi criada por meio do Decreto 9.957/2006, pelo Governo do Estado da Bahia, sendo que a poligonal tem área estimada de 1.000.000 hectares (VELLOSO; SAMPAIO; PERENY, 2002).



Figura 1 - Dunas Barra/Xique Xique
Fonte: Pacheco (2014)



Figura 2 – EDSF
Fonte: SPE (2001)



Figura 3 – Dunas Casa Nova
Fonte: I3Geo/MMA (2014)

Neste aspecto, as dunas de Casa Nova (figura 3), estão situadas nas coordenadas geográficas 09°25'18" de latitude S e 41°08'59" de longitude W (oeste), às margens do rio São Francisco e nas bordas da Serra do Frade (denominada assim localmente) no Estado da Bahia.

Caracterizações das áreas pesquisadas

Para designar uma duna como fóssil ou paleoduna, é necessário levar em consideração alguns aspectos cruciais. Além de estar coberta por vegetação, apenas esse fator não é determinante. É crucial somar a este, outros fatores, como: os morfológicos, sedimentológicos, estratigráficos e biológicos. Se todos estes forem satisfeitos denomina-se então a duna como fixada ou fóssil. As alturas das dunas pesquisadas são variáveis entre 05 e 10 m até 50 e 60 m, com média entre 15 e 25 m. As dimensões horizontais das dunas situam-se mais comumente entre 01 e 03 km, mas algumas dunas parabólicas podem ter mais de 10 km (BARRETO, 1996).

No Brasil, Giannini et al. (2005) destaca três áreas geográficas com dunas eólicas interiores: baixo Rio Negro (AM), Pantanal (MS) e, no médio Rio São Francisco (BA). No caso específico dos campos pesquisados, estes se estendem por vários municípios, sendo cerca de 36.170 km² de extensão, em sua maioria, localizados nas bordas do rio São Francisco, no Estado da Bahia.

Métodos de pesquisa

A pesquisa sobre a dinâmica ambiental de geossistemas para o geógrafo visa, antes de tudo, à compreensão das relações entre a natureza e a sociedade, as quais devem ser analisadas a partir do método sistêmico, utilizando os elementos (meio físicos, biológico e antrópico) que integram a paisagem geográfica e suas respectivas inter-relações. A Geoecologia da Paisagem deve ser considerada como uma ciência ambiental, inserida, na área da Geografia Física, aportando

procedimentos técnicos cruciais ao processo de interpretação das bases naturais de um dado território, oferecendo ainda possibilidades de análises e diagnósticos em diferentes escala de dimensão espacial.

Neste aspecto, esta pesquisa ocorreu em quatro etapas, assim subdivididas:

- Fase I: levantamento de literatura e aprofundamento teórico (ecodinâmica de ambientes naturais e processos de origem e evolução de dunas costeiras fluviais);
- Fase II: visita *in loco*, levantamento de dados e caracterização das áreas dunares;
- Fase III: classificação da área de acordo com o método *tricart'ano* (áreas estáveis; áreas intergrades; áreas fortemente instáveis);
- Fase IV: elaboração de proposta de conservação do paleoambiente em concordância com o método GTP (BERTRAND; BERTRAND, 2007).

Segundo Georges Bertrand e Claude Bertrand (2007), o sistema GTP trata de três vias metodológicas que correspondem à trilogia fonte/recurso/aprisionamento e que são baseadas em critérios de antropização, de artificialização e de artialização.

Tal sistema tem como metodologia, reaproximar estes três conceitos para analisar como funciona um determinado espaço geográfico em sua totalidade. Por fim, o sistema tripolar GTP é uma representação que pretende conduzir as ciências à compreensão do funcionamento das unidades de paisagem, em seu todo naturalista/social/cultural.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A geossistêmica do rio são francisco para a dinâmica geoecológica da paisagem de dunas interiores no semiárido

A Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco abrange 639.219 km² de área de drenagem (7,5% do país), com uma vazão média de 2.850 m³/s (2% do total do país), atendendo a sete unidades da federação e 504 municípios (CBHSF, 2013).

De acordo com Giannini et al (2005) o rio São Francisco é o único responsável por suprir as areias do sistema dunar do médio rio São Francisco (BA), sendo as areais transportadas pelos ventos de SE e E, e controladas topograficamente pelas elevações estruturais existentes no entorno da referida área.

No entanto, as primeiras validações paleoclimáticas da área em estudo foram de Domingues (1948) que imputou à fase de acentuada aridez durante o último período glacial do Hemisfério Norte. Na concepção deste autor, o Rio São Francisco no Pleistoceno, teria assumido caráter senil, apresentando sedimentação intensiva, com curso divagante devido à sua capacidade de transporte que se apresentava insuficiente para transportar toda a sua carga sedimentar.

Porém, King (1956) afirma que as areias eólicas do Médio Rio São Francisco seriam resultantes do ciclo erosivo posterior às Superfícies Velhas, que teria originado o aplainamento Pliocênico-pleistocênico. Este autor admitiu que o canal principal do rio seguia para NE (Nordeste) e desembocava no Rio Tocantins, mas, por captura fluvial, teria chegado à posição atual.

Estes campos de dunas inativas foram interpretados por Tricart (1974), como evidência geomorfológica de clima pretérito mais seco que o atual que, e segundo este autor, teria existido durante o último máximo glacial (UMG) iniciado há cerca de 17.500 anos. Na época existiria uma drenagem endorréica, que terminava num lago e a atual característica exorréica teria sido adquirida no fim da última glaciação há cerca de 12.000 anos A. P. (antes do presente).

Goudie (1983), baseado na interpretação de Tricart (1974), afirmou que os campos de dunas em tese fazem parte de uma distribuição mundial de áreas submetidas a atividades eólicas durante o último máximo glacial. Schobbenhaus et al (1984) admitiram serem estes os "únicos exemplos de formações dunares de ambiente desértico quaternário no Brasil" (p.67).

As pesquisas de Barreto e Suguio (1993) e Barreto (1996), com dados sedimentológicos em alguns campos dunares, indicam que o Rio São Francisco teria sido praticamente a única fonte de areias para o campo de dunas. Estes autores compararam a carga sedimentar atual transportada pelo rio com o volume estimado de areia eólica existente entre Barra e Pilão Arcado e concluíram que seriam necessários, no mínimo, 100.000 anos para que toda a areia fosse acumulada na área.

Por fim, pesquisas de Diniz e Lima (2008) a partir de análise dos perfis das sondagens elétricas e das características topográficas, afirmam o embasamento das dunas pode situar-se até cerca de 140 m abaixo do nível de base atual, representado pelo Rio São Francisco, com 50 a 150 m de espessura de areia eólica. Mediante tais pressupostos, teríamos um aquífero de boa expressão, representando um volume aproximado de sedimentos arenosos de 100 km (comprimento estimado da ocorrência das dunas) x 70 km (largura média) x 70 m (espessura média estimada), ou 490.000.000.000 m³.

Achados da pesquisa em campo

Os dados encontrados em campo comprovaram impactos socioambientais encontrados, comuns a todos os campos dunares, independente do município em que se situam. De acordo com a Resolução n. 306, de 05 de julho de 2002 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), denomina-se impacto ambiental "qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas" que afeta de forma direta ou indiretamente, "a saúde, a segurança e o bem estar da população, as atividades sociais e econômicas, a biota, as condições estéticas e sanitárias do meio

ambiente e a qualidade dos recursos ambientais” (CONAMA, 2012, p. 941).

Neste aspecto, os impactos encontrados estão os destacados, na sequência, sendo, povoamento irregular no sopé das dunas, práticas de *MotoCross*, pecuária extensiva e pastagem irrigada, nas figuras de 1 a 4. Das figuras 5 a 8, destaca-se o desmatamento sobre as dunas, a prática agrícola às margens do rio São Francisco, a retirada da mata ciliar e o bombeamento irregular de água:



Figuras 1 - 8 - Impactos encontrados *in loco*
Fonte: Pacheco (2014)

As matas ciliares são alvos da degradação no processo de urbanização e pressão antrópica por uma série de fatores, onde desrespeita a legislação, tornando obrigatória a preservação. As matas ciliares funcionam como filtros, retendo defensivos agrícolas, poluentes e sedimentos que seriam transportados para os cursos d'água afetando em quantidade e a qualidade da água, e conseqüentemente a fauna aquática e a população humana. Também são importantes como corredores ecológicos, facilitando o deslocamento da fauna. Além disso, os corpos hídricos precisam ser bem cuidados, tendo em vista a escassez hídrica da atualidade.

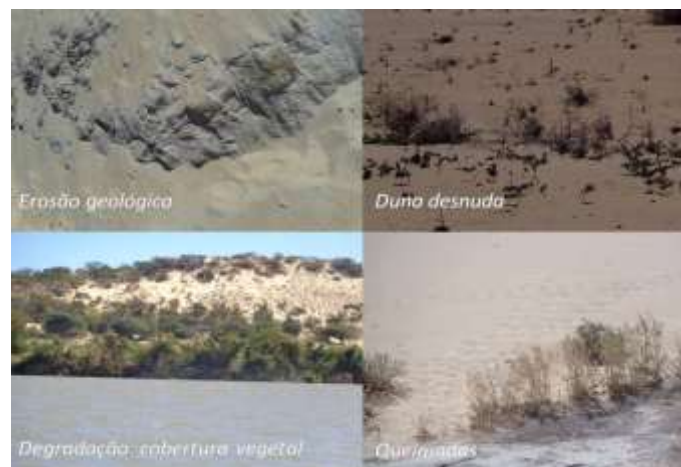
A figura 09 demonstra o descarte inadequado dos resíduos sólidos pelos visitantes das dunas, que praticam o turismo aos finais de semana, feriados e férias (figura 10). Já a figura 11 aponta uma erosão laminar, nas bordas do sopé de um campo dunar, já que estes estão às margens do rio. Vislumbra-se na figura 12 o uso e ocupação irregular do solo e, ao mesmo tempo a erosão eólica, onde se visualiza as estrias nos campos arenosos. Contudo, as figuras 13 a 14, validam a erosão pluvial, e em sulcos. E na figura 15 se percebe os rastros da atuação eólica (com superposição de fragmentos) e na figura 16 a erosão em *splash*, provocada pelas gotículas de chuva nos solos arenosos.



Figuras 9 - 16 - Impactos encontrados *in loco*
 Fonte: Pacheco (2014)

Dentre os vários fatores condicionantes à formação de ambientes e paleoambientes dunares destacam-se elementos contribuintes do processo de vulnerabilidade dunar que se associam tanto a fatores de caráter antrópico quanto aos relacionados com a dinâmica dos elementos costeiros atuantes no local, sendo exemplos: a presença da vegetação e seu estado de danificação, a presença ou ausência de areias eólicas e/ou fluviais na composição dunar, a velocidade e direção dos ventos influenciando processos de acresção/erosão dunar e, a variação sazonal das chuvas.

Além destes processos, tem-se ainda, as derivações antropogênicas, como, o avanço de práticas agrícolas, trânsito de veículos, edificações sobre a linha de costa fluvial e na zona de acumulação de areais, turismo sem planejamento, desvalorização da área natural por parte dos moradores, que não reconhecem os ecossistemas dunares como formações arqueológicas paleoclimáticas, entre outros aspectos.



Figuras 17 - 20 - Impactos encontrados *in loco*
 Fonte: Pacheco (2014)

As figuras 17 a 20 demonstram erosões natural e antrópica, como: a erosão geológica, (a base deste campo dunar é rocha); a duna desnuda e o carregamento das areias instabilidade; a

degradação da vegetação de caatinga no topo da duna; e, por fim, as queimadas nas bordas da duna, piorando ainda mais o estado da rala vegetação.

Especificamente nos campos investigados, a paisagem costeira fluvial, é constituída por diversos ecossistemas frágeis e pouco consolidada, possuindo uma rara beleza, onde inúmeros processos erosivos e de deposição atuam sobre ela, caracterizando, desta forma, um ambiente altamente dinâmico, embora vulnerável e de baixa resiliência por conta dos seus aspectos naturais.

Propostas de conservação para geoecologia dunar

Essencialmente na pesquisa ambiental, é relevante a compreensão das relações entre a sociedade e a natureza, levando em consideração o método sistêmico para explicar acerca dos elementos que compõem a paisagem geográfica, que resulta numa unidade dinâmica e suas inter-relações dos elementos físico, biológico e antropogênico.

Embasada em tais pressupostos pode-se afirmar que a metodologia do sistema GTP (Geossistema – Território – Paisagem) serve não só para a delimitação e representação cartográfica das áreas, mas essencialmente para a detecção dos problemas existentes no local e o grau de responsabilidade da ação antropogênica sobre os mesmos, bem como, o planejamento de estratégias para conter, reverter ou amenizar os impactos já provocados nos ambientes estudados.

Neste sentido, esta metodologia vislumbra a busca do manejo sustentável dos recursos naturais, que busca conduzir as ciências ao entendimento do funcionamento das unidades de paisagem, em seu todo naturalista/social/cultural.

Foi nessa perspectiva, que G. Bertrand e C. Bertrand (2007) elaboraram uma nova roupagem conceitual para geossistema, que ele denominou de GTP (Geossistema – Território – Paisagem), onde os três elementos podem ser analisados separadamente, mas encontram-se intrinsecamente integrados no espaço geográfico. Foi a partir desta base teórico-metodológica que se fundamentou a seguinte proposta de conservação (figura 21).



Figura 21 - Proposta de Conservação de Ecorregiões Dunares
 Fonte: Pacheco (2014)

Neste sentido, o Plano de Manejo de Conservação Ambiental (PMCA) é aplicável em áreas estáveis, visando conservar o que resta dos ambientes dunares, vegetacionais e fluviais para manter estas áreas em equilíbrio, primando por uma convivência sustentável entre sociedade e natureza.

O Plano de Controle e Conservação Ambiental (PCCA) tem como objetivo construir estratégias de controle da degradação ambiental nas áreas intergrades, ao mesmo tempo, manter conservadas as áreas ainda em fase transitiva.

Por fim, o Plano de Revitalização e Conservação Ambiental (PRCA) que tem como objetivo primordial a implementação de uma proposta de reflorestamento das áreas dunares, vegetacionais e fluviais, priorizando as vegetação nativa da área, bem como, traçando uma análise da capacidade de resiliência dos respectivos ambientes.

Conforme Rodrigues et al (2010) a Geoecologia da Paisagem propicia os fundamentos necessários à elaboração de bases teóricas e metodológicas do planejamento e gestão ambiental. Assim sendo, subsidia a construção de modelos, como o construído acima, visando à incorporação da sustentabilidade no processo de gestão de ecoambientes, como neste caso, dunares.

Desta maneira, à medida que os estudos sobre a sustentabilidade vão tomando outras formas, as metodologias de estudo também precisam ter sua flexibilidade, até porque, todo sistema natural e humano têm uma dinâmica não só espacial, mas também temporal, uma evolução que contém períodos mais estagnados e outros mais dinâmicos.

Portanto, as propostas aqui pontuadas deverão ser implementadas pelos responsáveis pela gestão das APAs, nesse caso, a Secretaria de Meio Ambiente (SEMA) do Estado da Bahia, em

parceria com os municípios de onde estão localizados os campos paleodunares e, principalmente, com a colaboração dos atores sociais residentes no entorno das paleodunas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Apesar da beleza natural, a interdependência de vários ecossistemas dentro dessa ecorregião é de relevante importância ambiental, em face de sua elevada produtividade biológica e excepcional valor das características de climas pretéritos. Porém, é primordial que a população residente nas Áreas de Proteção Ambientais seja sensibilizada sobre a importância da conservação das mesmas e, isso requer um gerenciamento que leve em consideração os múltiplos componentes da paisagem flúvio-costeira além das técnicas de recuperação de áreas dunares. Portanto, o ideal é que todo tipo de atividade antrópica seja bem planejada, e a vegetação ciliar seja poupada de qualquer forma de degradação e, que seja implementado um planejamento do uso e ocupação dos paleoterritórios.

REFERÊNCIAS

ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL (APA) LAGO DE SOBRADINHO (2008). Disponível em: <file:///C:/Users/Cliente/Downloads/4a_campanha-anual--2008_RPGA_LAGO_DO_SOBRADINHO_Anuual_2008_Final.pdf>. Acesso em? 24 dez. 2014.

BARRETO, A. M. F. (1996). Interpretação paleoambiental do sistema de dunas fixadas do médio Rio São Francisco, Bahia. Instituto de Geociências, Universidade de São Paulo, São Paulo: Tese de Doutorado, 174 p.

BARRETO, A.M. F.; SUGUIO, K. (1993). *Considerações sobre a idade e a paleogeografia das paleodunas do médio Rio São Francisco, Bahia*. In: Congresso da Associação Brasileira de Estudos do Quaternário - ABEQUA, IV, São Paulo. *Resumos Expandidos*, p. 11.

BERTRAND, G.; BERTRAND C. (2007). *Uma Geografia Transversal e de Travessias: o meio ambiente através dos territórios e das temporalidades*. Maringá: Mossoni.

BERTRAND, G. (1972). *Paisagem e geografia física global: esboço metodológico*. Tradução Olga Cruz – Caderno de Ciências da Terra. Instituto de Geografia da Universidade de São Paulo, nº13.

COMITÊ DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO SÃO FRANCISCO – CBHSF- (2013). Disponível em: <<http://cbhsaofrancisco.org.br/bacia-hidrografica-do-rio-sao-francisco/caracteristicas-gerais>>. Acesso em: 22, jun. 2013.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE -BRASIL - (2012). RESOLUÇÕES DO

CONAMA: *Resoluções vigentes publicadas entre setembro de 1984 e janeiro de 2012*. Ministério do Meio Ambiente. Brasília: MMA, p. 1126.

CÔRTE, Dione Angélica de Araújo (1997). *Planejamento e gestão de APAs: enfoque institucional*. Brasília: IBAMA, 106p.

DECRETO 5.092/2004 DE 21 DE MAIO (2004). *Áreas prioritárias para a conservação, utilização sustentável e repartição dos benefícios da biodiversidade, no âmbito das atribuições do Ministério do Meio Ambiente*. Disponível: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2004/decreto/d5092.htm>. Acesso em 28 de junho de 2015.

DECRETO 99.274/1990 DE 06 DE JUNHO (1990). *Estações Ecológicas e Áreas de Proteção Ambiental*. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/antigos/d99274.htm>. Acesso em 28 de junho de 2015.

DECRETO N° 5.758/2006, DE 13 DE ABRIL (2006). *Plano Estratégico Nacional de Áreas Protegidas (PNAP)*. <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/2002/D4339.htm>. Acesso em 20 abril de 2015.

DECRETO N° 9.957/2006, DE 30 DE MARÇO (2006). Disponível em: <<http://www.meioambiente.ba.gov.br/DecretosUnidadesdeConservacao/DECRETO%20N%C2%BA%209.957%20DE%2030%20DE%20MAR%C3%87O%20DE%202006%20-%20Lago%20de%20Sobradinho.pdf>>. Acesso em: 20 dez. 2013.

DINIZ, J. A. O.; LIMA, J. B. (2008). *O Aquífero de Dunas da Região do Médio São Francisco/BA*. Anais XVI Congresso Brasileiro de Águas Subterrâneas. ABAS. Natal. Disponível em: <http://www.cprm.gov.br/publique/media/ref_bibliograficas_rsf.pdf>. Acesso em: 23 out. 2012.

DOMINGUES, A. J. P. (1948). Contribuição à geologia do sudeste da Bahia. *Revista Brasileira de Geografia*, São Paulo: 10: 255-289.

ECORREGIÕES PROPOSTAS PARA O BIOMA CAATINGA (2001). *Resultados do Seminário de Planejamento Ecorregional da Caatinga*. 1.a Etapa - 28 a 30 de Novembro, Aldeia: PE. <<http://www.plantasdonordeste.org/Livro/sumario.htm>>. Acesso em 20/06/2011.

GIANNINI, P. C. F. et al. (2005). Dunas e Paleodunas Eólicas Costeiras e Interiores. In: SOUZA, C. R. G. et al. *Quaternário do Brasil*. Ribeirão Preto/SP: Holos Editora, p. 235-257.

GOUDIE, A. (1983). *Environmental Change*. 2 ed. Oxford, Clarendon, 258 p.

- GRUPO DE TRABALHO INTERMINISTERIAL (GTI) (2006). *Plano de Desenvolvimento Regional Sustentável para a Área de Influência da BR-163*. Brasília: Casa Civil da Presidência da República, 193 p.
- GUERRA, A. J. (1989). *Dicionário Geológico e Geomorfológico*. 7 ed. Rio de Janeiro: IBGE.
- KING, L. G. (1956). *A Geomorfologia do Brasil Oriental*. Revista Brasileira de Geografia, Vol. 18n. 2, p. 147-265.
- LEI 6.938/1981, DE 31 DE AGOSTO. (1981). *Política Nacional de Meio Ambiente*. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L6938.htm>. Acesso em: 28 de junho de 2015.
- LEI N. 12.651/2012, DE 25 DE MAIO. (2012). *Vegetação Nativa*. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/112651.htm>. Acesso em: 28 de junho de 2015.
- LEI N. 4.771/1965, DE 15 DE SETEMBRO. (1965). *Código Florestal Brasileiro*. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L4771.htm>. Acesso em: 28 de junho de 2015.
- LEI N. 9.985/2000, DE 18 DE JULHO. (2000). *Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza*. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9985.htm>. Acesso em: 28 de junho de 2015.
- MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. (2004). Diretoria de Área Protegidas (DAP). *Perfil da Oferta de Educação Profissional para Gestores de Unidades de Conservação*. Brasília: SBF/MMA, 32 p.
- MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (2004). Diretoria de Área Protegidas (DAP). *Perfil da Demanda de Educação Profissional para Gestores de Unidades de Conservação*. Brasília: SBF/MMA, 24 p.
- MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (2007). *Informe nacional sobre áreas protegidas no Brasil. Secretaria de Biodiversidade e Florestas*. Departamento de Áreas Protegidas. – Brasília: MMA, 124p.
- MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (2015). *Mapa das Dunas do São Francisco/Casa Nova/BA*. Elaborado via I3Geo/MMA. Disponível em: <<http://mapas.mma.gov.br/i3geo/mma/googleearth.phtml>>. Acesso em: 03 de jan.
- MORAES Rego, L. F. de. (1926). *Reconhecimento geológico da parte ocidental do Estado da*

Bahia. Boletim do Serviço Geológico e Minerológico, 17: 33-54.

PACHECO, C. S. G. R. (2014). *Ecodinâmica da Paisagem Paleodunar do Médio Rio São Francisco/BA: em defesa das fronteiras agredidas*. Dissertação de Mestrado. Instituto de Tecnologia de Pernambuco (ITEP). Recife/PE, 153p.

PYE, K. (1993). *Late Quaternary development of coastal parabolic magadune complexes in northeastern Australia*. *Spec. Public. of the Int. Ass. Sediment.*, 16:23-44.

RODRIGUEZ, J. M.M., SILVA, E. V., CAVALCANTI, A. P. B.. *Geoecologia das Paisagens: uma visão geossistêmica da análise ambiental*. Fortaleza: Educações UFC, 2010.

SCHOBENHAUS, C. F. (1984). *Geologia do Brasil*. Texto explicativo do mapa geológico do Brasil e da área oceânica adjacente incluindo depósitos minerais, escala 1: 2.500.000. Brasília: MME/DNPM, 501 p.

SOTCHAVA, V. B. (1977). *O Estudo de Geossistemas*. São Paulo: Instituto de Geografia USP. São Paulo: 51 p. (Métodos em Questão, 16).

TRICART, J. (1974). *Existence de périodes seches au Quaternaire en Amazonie et dans les régions voisines*. *Revue Geomorphologie Dynamique*, 4: 145-158.

_____. *Ecodinâmica*. (1977). Rio de Janeiro, IBGE, Diretoria Técnica, SUPREN, 91p.

VELLOSO, A.; SAMPAIO, E. V. S. B.; PERENY, F. G. C.(2002). *Ecorregiões propostas para o bioma caatinga*. Recife: Associação Plantas do Nordeste; Instituto de Conservação Ambiental *The Nature Conservancy* do Brasil, 76. p.

WILLIAMS, H. E. (1925). *Notas geológicas e econômicas sobre o Vale do Rio São Francisco*. *Boletim do Serviço Geológico e Minerológico*, nº 12, 56 p.

GEOEDUCAÇÃO: A EDUCAÇÃO AMBIENTAL APLICADA NA GEOCONSERVAÇÃO

Marcelo Martins de MOURA FÉ
Professor Doutor do Departamento de Geociências (URCA)
marcelo.mourafe@urca.br

Mônica Virna de Aguiar PINHEIRO
Professora Doutora do Departamento de Geociências (URCA)
monivirna@yahoo.com.br

Dionizia de Melo JACÓ
Licenciada em Geografia (URCA). Professora da rede particular de ensino do Crato-CE
dioniziademelo@hotmail.com

Bruna Almeida de OLIVEIRA
Graduanda em Geografia (URCA). Estagiária do Geopark Araripe
bruna.crato.almeida@hotmail.com

RESUMO

Geoconservação é o conjunto de práticas voltadas para a conservação da geodiversidade. Uma dessas práticas conservacionistas é a atividade geoturística, um segmento turístico de conotação geocientífica que propõe a visita organizada e orientada a locais que testemunham uma fase do passado ou da história de origem e evolução do planeta, a qual pode se dar sob duas dimensões estratégicas: a interpretação da paisagem e a educação ambiental. Nesse contexto, o objetivo principal deste artigo é fazer uma proposição conceitual da geoeducação e analisar de forma teórica e prática como esse segmento da educação ambiental pode ser aplicado na geoconservação. Metodologicamente, a investigação se caracterizou como descritiva, com procedimentos baseados em uma análise teórica, agregando dados pertinentes às práticas profissionais educativas e levantamentos de campo realizados para a caracterização básica da geodiversidade, da região sul do estado do Ceará, o Cariri, com ênfase na área do Geopark Araripe. Propomos que, considerando a importância da geodiversidade e a ampla aplicabilidade da educação ambiental, se estabeleça e se desenvolva o conceito científico da geoeducação e que seja tratado e fomentado nos âmbitos informais e/ou formais do ensino.

Palavras-chave: Geodiversidade; Geoturismo; Geopark Araripe; Geossítios; Crato-CE.

ABSTRACT

Geoconservation is the set of practices aimed at conservation of geodiversity. One of these conservation practices is the geoturistic activity, a tourist segment geoscientific connotation that suggests organized and guided tour to places that bear witness to a stage of the past or the history of origin and evolution of the planet, which can happen in two strategic dimensions: the interpretation

of the landscape and environmental education. In this context, the main purpose of this article is to make a conceptual proposition geoeducation and analyze theoretical and practical as this segment of the environmental education can be applied in geoconservation. Methodologically, research was characterized as descriptive, with procedures based on a theoretical analysis, adding relevant data to the educational professional practices and field surveys for basic characterization of the geodiversity, the southern state of *Ceará* region, *Cariri*, with emphasis on area of the Geopark Araripe. We propose that, considering the importance of geodiversity and broad applicability of environmental education, to establish and develop the scientific concept of geoeducation and to be treated and promoted in informal and/or formal education levels.

Key-words: Geodiversity; Geotourism; Geopark Araripe; Geosites; Crato-CE.

INTRODUÇÃO

A geodiversidade é o resultado da interação de diversos fatores, como as rochas, o clima, os seres vivos, entre outros, possibilitando o aparecimento de paisagens distintas em todo o mundo (BRILHA, 2005), integrando a diversidade geológica (rochas, minerais e fósseis), geomorfológica (formas de relevo) e pedológica (solos), além dos processos que lhes originaram (BÉTARD *et al.*, 2011) e lhes modelam de forma dinâmica e integrada atualmente (MOURA FÉ, 2015a).

Enquanto testemunha científica dos acontecimentos que marcaram a história evolutiva da Terra, a geodiversidade deve ser conservada como parte fundamental do patrimônio natural e utilizada para fins científicos, didáticos, culturais e geoturísticos (GODOY *et al.*, 2013), na forma de sítios naturais, os geossítios, com base nos seus 7 (sete) valores fundamentais: intrínseco, cultural, estético, econômico, funcional, científico e didático (MOCHIUTTI *et al.*, 2012).

Porém, por conta do valor econômico, sobretudo, muitas são as ameaças à geodiversidade, onde a sociedade é o principal agente modificador e degradador (GRAY, 2005). Na tentativa de reverter esse quadro de vulnerabilidade, têm sido criadas estratégias visando à conservação da geodiversidade, as quais podem ser aglutinadas na geoconservação, que conceitualmente “é um ramo de atividade científica que tem como objetivo a caracterização, conservação e gestão do patrimônio geológico e processos naturais associados” (BRILHA, 2005, p. 51).

No entanto, mesmo com a intensificação das ações de geoconservação, a implementação de medidas e a conservação efetiva ainda encontram-se distantes do ideal. Tal fato pode ser relacionado, principalmente, à carência de estratégias institucionais e à ausência de bases legais que garantam a conservação do patrimônio com uso sustentável (BARRETO *et al.*, 2009; LIMA, 2008), o que pode ser realizado através do geoturismo.

Os conceitos de geodiversidade e geoconservação, juntamente com o geoturismo, formam o

trinômio fundamental para a divulgação, valorização e conservação do patrimônio natural (BENTO e RODRIGUES, 2010) e seus sítios, os quais se configuram como um elo entre esses conceitos, por serem os locais de ocorrência de geodiversidade, se configurarem como formas de geoconservação e como locais para o desenvolvimento da atividade geoturística (MOURA-FÉ, 2015b).

O geoturismo é a atividade turística com conotação geocientífica que propõe a visita organizada e orientada a locais que testemunham uma fase do passado ou da história de origem e evolução do planeta, que se notabilizam como uma herança coletiva e que devem ser preservados para as gerações futuras. Neste contexto, se inclui o conhecimento científico sobre a gênese da paisagem, os processos envolvidos e os testemunhos registrados em rochas, relevos e solos (SILVA e PERINOTTO, 2007; VIEIRA e CUNHA, 2004).

Em geoturismo o “geo” significa geologia e geomorfologia e a parte “turismo” significa visitar geossítios, aprender, entender, valorizar e se envolver, combinando as geociências com os componentes do turismo (SCHOBENHAUS e SILVA, 2012) sob 3 (três) motivações fundamentais: recreação, lazer e aprendizado (BENTO e RODRIGUES, 2010; 2009; SOUSA e NASCIMENTO, 2007).

Ao possibilitar aos turistas não só contemplar a paisagem natural, mas acima de tudo, interpretar e entender os processos geológico-geomorfológicos responsáveis por sua formação, o geoturismo apresenta-se como uma atividade turística importante na conservação e sustentabilidade locais (DEGRANDI e FIGUEIRÓ, 2011; NASCIMENTO *et al.*, 2007). Conforme Moura-Fé (2015b), existem duas dimensões estratégicas para a implementação e fomento da atividade geoturística: a interpretação da paisagem e o fomento à educação ambiental, as quais projetam sua finalidade maior de geoconservação para escalas temporais diferentes (curto, médio e longo prazos).

Nesse contexto, o objetivo principal deste artigo é fazer uma proposição conceitual da geoeducação e analisar de forma teórica e prática como esse segmento da educação ambiental pode ser aplicado na geoconservação, tendo como pano de fundo, a região do Cariri e a área do Geopark Araripe (Figura 1).

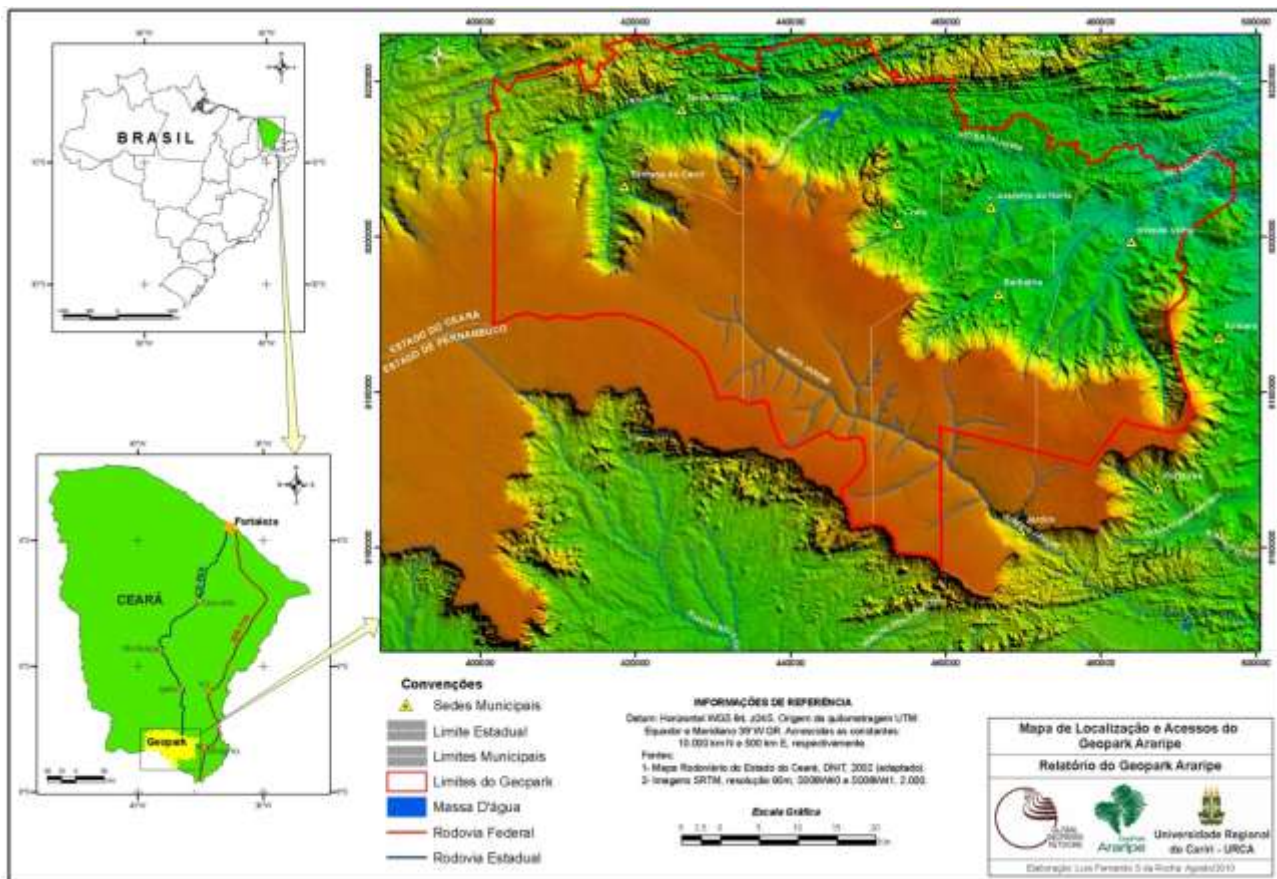


Figura1: Mapa de localização do Geopark Araripe, situado em parte da Chapada do Araripe.

MATERIAIS E MÉTODOS

A natureza da pesquisa fundamentou-se em uma abordagem de cunho qualitativo, que de acordo com Gil (1996) visa a compreensão ou interpretação de processos de forma complexa e contextualizada e se caracteriza como um plano aberto e flexível. Quanto aos fins, esta investigação se caracterizou como descritiva.

No tocante às técnicas de pesquisa, os procedimentos desenvolvidos foram baseados, por um lado, no criterioso levantamento bibliográfico, com a realização de um estudo sistematizado, investigando materiais publicados, sobretudo, em periódicos de revistas científicas estrangeiras e nacionais, com levantamento dos principais referenciais teóricos e metodológicos, visando, sobremaneira, a conceituação científica da geoeeducação.

Em paralelo, foram agregadas informações e experiências pertinentes às práticas profissionais educativas e levantamentos de campo realizados pelos autores em diversos momentos na caracterização básica do patrimônio natural, a geodiversidade, da região sul do Estado do Ceará, o Cariri, com ênfase na área abrangida pelo Geopark Araripe.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A Interpretação Ambiental

Apesar de integrar documentos oficiais da Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO), de ser objeto de diversas pesquisas em nível global e da sua importância, o geoturismo não faz parte do cotidiano das pessoas que estão habituadas e tem acesso a realização de viagens turísticas (MOURA-FÉ, 2015a). Porém, mesmo não possuindo conhecimentos geológico-geomorfológicos, muitas pessoas apresentam curiosidade e interesse em fazer exercícios de interpretação da paisagem (MOREIRA, 2010).

Mas para despertar o interesse dos turistas e trazê-los aos locais é imprescindível tornar esses atrativos visíveis, acessíveis e passíveis de interesse e entendimento, o que não é algo que possa ser categorizado como “fácil”. Isso se deve à potencial complexidade embutida na história evolutiva dos lugares (numa equação simples: quanto mais rica a história maior sua complexidade) e na tradução da linguagem científica para uma linguagem adequada para o cidadão comum, não-especialista (MOURA-FÉ, 2015b).

Nesse contexto, a interpretação da paisagem deve ser entendida como a arte de explicar o significado de determinado atrativo turístico, tendo como objetivo:

“Proporcionar o entendimento do ambiente natural, despertar a atenção e o interesse do visitante em relação à natureza e à cultura, direcionando o olhar do turista, pois os ambientes não falam por si, precisam ser traduzidos (BRASIL, 2010, p. 27).”

Incutir o geoturismo no cotidiano dos turistas através da interpretação ambiental proporcionará a essas pessoas uma visão mais científica do que contemplativa da paisagem. Considerando a interessante riqueza embutida na história natural de inúmeros lugares, essa prática fomentará o crescimento do número de pessoas sensíveis e interessadas em conhecer e preservar a geodiversidade tanto dos lugares visitados quanto, de forma mais ampla, dos lugares reconhecidos em qualquer lugar do país e do mundo (MOURA-FÉ, 2015a).

Inserir o geoturismo no cotidiano das pessoas e dos lugares é a real possibilidade de estabelecer canais sólidos de geoconservação a médio e curto prazos, é conservar hoje (MOURA-FÉ, 2015a). Todavia, deve-se pensar uma estratégia de longo prazo. É aqui onde entendemos que a educação ambiental aplicada na geoconservação pode exercer um papel fundamental.

A Geoeducação

Ampliar a rede de pessoas interessadas na geoconservação e adeptas do geoturismo é importante, mas para que isso se dê de forma mais ampla e profunda, a 2ª dimensão estratégica do

geoturismo, cuja eficácia é de maior amplitude temporal (médio e longo prazos), é fundamental a promoção da educação ambiental (MOURA-FÉ, 2015a) aplicada, ou geoeducação.

Na sua essência, *per si*, a educação ambiental envolve ações e práticas educativas voltadas à sensibilização da coletividade sobre as questões ambientais e à sua organização e participação na defesa da qualidade do meio ambiente (KLEIN *et al.*, 2011). Conforme a lei federal nº 9.795/1999:

“Entendem-se por educação ambiental os processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade (BRASIL, 1999, art. 1º).”

Nessa perspectiva, a lei reconhece a educação ambiental como um componente essencial e permanente em todo processo educativo, formal e/ou não formal (informal), como orientam, aliás, os artigos 205 e 225 da Constituição Federal de 1988 (SILVA, 2003). Um dos objetivos da educação ambiental é

“O incentivo à participação individual e coletiva, permanente e responsável, na preservação do equilíbrio do meio ambiente, entendendo-se a defesa da qualidade ambiental como um valor inseparável do exercício da cidadania (BRASIL, 1999, art. 5º).”

A importância da estratégia de divulgação e sensibilização junto ao público estudantil se dá pelo fato desse segmento da sociedade ser mais aberto a esse tipo de iniciativa e ter uma capacidade de interiorização de mensagens de caráter ambiental mais acentuada (MOURA-FÉ, 2015a). Além disso, Vieira e Cunha (2004) apontam para a importância de se abordar os conteúdos pertinentes ao patrimônio natural nos níveis mais básicos da educação, integrando-os aos currículos disciplinares.

A partir do exercício de práticas educativas, considerando sempre as motivações fundamentais do geoturismo: recreação, lazer e aprendizado, tem-se a possibilidade de valoração e valorização da geodiversidade ao longo prazo, gerando um sentimento de respeito e corresponsabilidade pela manutenção da conservação ambiental (BENTO e RODRIGUES, 2013) nos estudantes, o qual, se pensado e aplicado de forma ampla e consistente, pode perdurar por mais tempo ao se inserir no cotidiano das gerações atuais e futuras (MOURA-FÉ, 2015a).

Assim, propomos que, considerando a importância da geodiversidade e ampla possibilidade de inserção da educação ambiental, se estabeleça e se desenvolva o conceito científico da geoeducação, entendida como um ramo específico da educação ambiental a ser aplicado na geoconservação do patrimônio natural, e que seja tratado, fomentado e desenvolvido nos âmbitos formais e/ou não formais do ensino.

A seguir, buscando avançar na contribuição do conceito da geoeducação, apresentamos possibilidades de aplicação que já vem sendo estabelecidos no Geopark Araripe, apoiadas nos suportes teóricos dos setores e níveis formais e não formais da educação ambiental.

Ações e práticas educativas voltadas para a conscientização coletiva e à participação na defesa do ambiente são conhecidas como educação ambiental em nível não formal, na qual os poderes públicos devem promover a difusão de campanhas educativas e informais relativas ao meio ambiente, à participação das empresas públicas e privadas, meios de comunicação, empresas, ONGs, escolas e sociedade na formulação, execução e desenvolvimento de programas e atividades vinculadas com a educação ambiental (BRASIL, 1999).

Para implementar de forma eficaz programas relacionados à educação ambiental não formal é imprescindível primar por alguns fundamentos e princípios, a começar pela oportunidade de participação que deve ser dada a todos os envolvidos, permitindo propostas de ações, questionamentos e soluções para os objetivos traçados. A falta de informação do público-alvo, muitas vezes, ocasiona a oposição à alguns programas. A realidade local sempre deve ser levada em consideração para a prática de educação ambiental, o que leva em conta todo o seu aspecto histórico, pois diz muito sobre os aspectos culturais e sociais do público-alvo, além de permitir que a circunstância futura almejada seja condizente com as pretensões e com as possibilidades dos envolvidos (REIS *et al.*, 2012).

As políticas ambientais e os programas educativos relacionados à conscientização da crise ambiental demandam cada vez mais novos enfoques integradores de uma realidade contraditória e geradora de desigualdades. Assim, para Jacobi (2003), o desafio é formular uma educação ambiental crítica e inovadora nos dois níveis: formal e não formal.

Nesta perspectiva, a geoeducação aplicada no nível não formal pode ser entendida como aquela que se dá através de programas direcionados para a divulgação e fomento à geoconservação da geodiversidade, a serem aplicados fora do ambiente escolar formal, fora do contexto pedagógico, mas sem perder o caráter educativo de informar e formar.

Sua importância se justifica pela ampla possibilidade de aplicabilidade em qualquer local dotado de geodiversidade, desvinculada do possível enrijecimento associado aos currículos e parâmetros escolares, sendo acessível à iniciativa e criatividade de seus proponentes, os quais podem realizar ações e práticas educativas voltadas à sensibilização da coletividade sobre a geoconservação das mais diversas formas, envolvendo flexibilidade de métodos e de conteúdos e um público alvo variável em suas características: faixa etária, nível de escolaridade, nível de conhecimento da problemática ambiental, entre outros aspectos.

Sua aplicabilidade se dá no Geopark Araripe, por exemplo, com a realização de oficinas pedagógicas aplicadas nas comunidades residentes no entorno dos geossítios, as quais versam sobre

a reutilização de materiais recicláveis, réplica de fosséis, biojóias, teatro de bonecos e livro de pano; colônia de férias, além das trilhas ecológicas, as quais podem ter os mais variáveis focos.

Por outro lado, a relação entre a geoeducação e as atividades turísticas pode ser feita sob diversas formas, tais como: o estabelecimento de centros de interpretação ambiental, adequando a infraestrutura ao público estudantil; elaboração de painéis interpretativos e de material impresso e de vídeos adequados para cada nível escolar; realização de palestras, jogos e outras atividades lúdicas; exposições em museus; adoção da prática dos conteúdos de sala em trabalhos de campo, o que pode ser feito em excursões e visitas guiadas, apoiadas por técnicos com capacidade adequada e formação científica; concepção e implementação de trilhas e percursos educativos e turísticos; enfim, pela dotação de espaços em que se enquadram os elementos patrimoniais em condições de identificação e informação para os visitantes e estudantes (ALMEIDA e PORTO JUNIOR, 2012; HISSA e OLIVEIRA, 2004; KLEIN *et al.*, 2011; KROEFF e VERDUM, 2011; LOPES *et al.*, 2011; MOREIRA, 2012; RUSS e NOLASCO, 2012; SANCHES, 2011; VIEIRA e CUNHA, 2004), foco da geoeducação nas escolas.

A Geoeducação nas escolas

Conforme Brasil (1999), a educação ambiental formal é desenvolvida no ambiente escolar, no âmbito do currículo das instituições de ensino públicas e privadas, englobando os níveis básico, superior, especial, educação de jovens e adultos e profissional.

A escola é um dos locais privilegiados para realização da educação ambiental. Muito se discutiu a respeito se esta deveria ser ou não mais uma disciplina do currículo escolar, no entanto, o Conselho Federal de Educação, desde 1987, optou pela negativa, concordando com a posição dos educadores mais progressistas que a consideram como uma perspectiva de educação que deva permear todas as disciplinas (MELO, 2007).

Na visão de Dias (2004), a educação ambiental na escola não deve ser conservacionista, ou seja, trazer ensinamentos que conduzam ao uso racional dos recursos naturais e à manutenção de um nível ótimo de produtividade dos ecossistemas naturais ou gerenciados pela sociedade, mas aquela educação voltada para o meio ambiente e que implica em uma profunda mudança de valores, em uma nova visão de mundo, o que ultrapassa bastante o estado conservacionista.

Os conteúdos formais relacionados ao ensino fundamental e médio estão nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs), onde se encontram especificados os objetivos e as metas que a educação ambiental deve atingir para os estudantes destes níveis. Já os cursos de formação e/ou especialização, técnicos e profissionalizantes devem congregam conteúdos específicos sobre ética ambiental e correlacionar as atividades a serem desenvolvidas posteriormente. A dimensão

ambiental deve estar presente em todas as disciplinas e atividades desenvolvidas nos cursos de formação de professores (REIS *et al.*, 2012).

Porém, o ensino de geociências nas escolas, muitas vezes, não é trabalhado devido à complexidade do assunto ou são abordados de forma genérica, conforme ressaltam Pacheco e Oliveira (1997), destacando que os assuntos ainda não têm merecido a mesma atenção no ambiente escolar em comparação a outros temas.

Diversos exemplos apontam que, para além da necessária apresentação teórica em sala de aula, deve-se buscar estratégias que facilitem e tornem o ensino das geociências e a tratativa básica da geodiversidade como algo divertido e atrativo para os alunos. Desta forma, para uma adequada abordagem nas escolas das temáticas associadas à educação ambiental voltada para a geoconservação, ou geoeducação, é necessário aplicar técnicas vinculadas a um conteúdo acessível, que envolva a teoria e avance para a sua realidade dinâmica fora da sala de aula.

Um método eficaz, basilar no ensino de Geografia, é a realização de aulas de campo, previamente planejadas, com objetivos e roteiros estreitamente vinculados aos conteúdos, o que é perfeitamente exequível na área abrangida pelo Geopark Araripe, em face da diversidade e riqueza de seu patrimônio natural.

Por exemplo, o desenvolvimento das aulas de campo na disciplina de geografia com alunos do fundamental II (Figura 2) tem favorecido um melhor aproveitamento por parte dos alunos, os quais, normalmente não se concretizariam se apoiados apenas nas aulas teóricas realizadas em sala de aula. Observa-se também o dinamismo da interação das turmas com meio ambiente, com o reconhecimento de cores, texturas e formas que envolvem a diversidade do roteiro trabalhado.



Figura2: Aula de campo realizada na Chapada do Araripe, área do Geopark Araripe, com alunos do 7º ano do Instituto Educacional Ciranda do Saber (IECS). Foto: Dionizia Melo (Nov/2015).

Após a realização das aulas de campo, é comum observar nos alunos um aumento do interesse em saber mais sobre determinados assuntos abordados em sala de aula. Essa contribuição para a aprendizagem, conforme Brilha (2006), pode ser decorrência da abordagem menos fragmentada do conhecimento, possível pela observação dos fenômenos naturais na complexidade e integralidade com que se apresentam na natureza; pode ser decorrente ainda da abordagem menos abstrata, no sentido de que a experiência e as sensações vividas contribuem para que os alunos recorram aos aspectos concretos da realidade.

CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

A significativa porção do patrimônio natural contido na geodiversidade necessita de mais formas e iniciativas concretas de geoconservação, dentre elas, destaca-se o geoturismo, cuja atividade apresenta-se fortemente vinculada à atividades de interpretação ambiental e de educação ambiental, importantes e complementares entre si.

Com base nesse quadro e na sua efetividade a longo prazo, a educação ambiental apresenta-se como um forte vetor para tratar eficazmente as questões ambientais. Assim, buscamos propor de forma científica e pioneira a sua aplicação específica na geoconservação, denominando essa derivação específica como geoducção, a qual precisa e deve ser pensada e desenvolvida, sempre embasada nos preceitos teóricos da educação ambiental, para o devido fomento ao conhecimento, promoção e conservação da geodiversidade da natureza.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, S. e PORTO JUNIOR, R. *Projeto Ciclo das Rochas: um exemplo bem sucedido do uso do patrimônio geológico como estímulo ao aprendizado de ciências naturais*. Anuário do Instituto de Geociências, v. 35, n.1, p. 28-33, 2012.
- BARRETO, A. M. F.; ASSIS, H. M. B.; BEZERRA, F. H. R. e SUGUIO, K. *Arrecifes, a Calçada do Mar de Recife, PE*. In: WINGE, M. et al. (Edts.). *Sítios Geológicos e Paleontológicos do Brasil*. Vol. II. Brasília: CPRM, 2009.
- BENTO, L. C. M. e RODRIGUES, S. C. *Geoturismo em unidades de conservação: uma nova tendência ou uma necessidade real?* Revista do Departamento de Geografia, v. 25, p. 77-97, 2013.
- _____. *O Geoturismo como instrumento em prol da divulgação, valorização e conservação do patrimônio natural abiótico – uma reflexão teórica*. Revista Pesquisas em Turismo e Paisagens Cársticas, v. 3, n. 2, p. 55-65, 2010.
- _____. *Geomorfologia fluvial e Geoturismo*. O potencial turístico de quedas d'água do município de Indianópolis, MG. Rev. Pesquisas em Turismo e Paisagens Cársticas, v. 1, n. 2, p. 59-70, 2009.
- BÉTARD, F.; PEULVAST, J-P. e MAGALHÃES, A. O. *Biodiversité, géodiversité et enjeux de leur conservation dans les montagnes humides du Nordeste brésilien*. BAGF. Géographies, p. 17-26, 2011.
- BRASIL. Ministério do Turismo. *Ecoturismo: orientações básicas*. 2 ed. Brasília: MT, 2010.
- _____. Lei Federal nº 9.795, de 27 de abril de 1999. *Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências*. Brasília, 1999.
- BRILHA, J. B. R. “Proposta metodológica para uma estratégia de geoconservação”. In: VII Congresso Nacional de Geologia, 2006, Évora. Resumo expandido. Universidade de Évora, 2006. p. 925-927
- _____. *Patrimônio geológico e geoconservação – a conservação da natureza na sua vertente geológica*. Braga: Palimage, 2005. 190 p.
- DEGRANDI, S. M. e FIGUEIRÓ, A. S. *Patrimônio natural e geoconservação: a geodiversidade do*

- município gaúcho de Caçapava do Sul. *Revista Brasileira de Ecoturismo*, v. 4, n. 4, p. 515, 2011.
- DIAS, G. F. *Educação ambiental: princípios e práticas*. 9 ed. São Paulo: Gaia, 2004.
- GIL, A. C. *Como elaborar projetos de pesquisa*. 3 ed. São Paulo: Atlas, 157p. 1996.
- GODOY, L. H.; SARDINHA, D. S.; BERTINI, R. J.; CONCEIÇÃO, F. T.; DEL ROVERI, C. e MOREIRA, C. A. *Potencial Geoparque de Uberaba (MG): geodiversidade e geoconservação*. *Revista Sociedade & Natureza*, v. 25, n. 2, p. 395-410, 2013.
- GRAY, M. *Geodiversity and Geoconservation: what, why, and how?* *Geodiversity e Geoconservation*, p. 4-12, 2005.
- HISSA, C. E. V. e OLIVEIRA, J. R. *O trabalho de campo: reflexões sobre a tradição geográfica*. *Boletim Goiano de Geografia*, v. 24, n. 1/2, p. 31-41, 2004.
- JACOBI, P. *Educação Ambiental, Cidadania e Sustentabilidade*. *Cadernos de Pesquisa*, n. 118, 2003.
- KLEIN, F. M.; ESCANDOLHERO, J. P. O.; LUCCHESI, N. R.; MERCANTE, M. A. FÁVERO, S. e RODRIGUES, S. C. *Educação ambiental e o ecoturismo na Serra da Bodoquena em Mato Grosso do Sul*. *Revista Sociedade & Natureza*, v. 23, n. 2, p. 311-321, 2011.
- KROEFF, L. L. e VERDUM, R. *Identificação de áreas potenciais ao mapeamento de trilhas ecoturísticas na propriedade do ecoparque, em Canela/RS*. *Revista Brasileira de Geomorfologia – UGB*, v. 12, n. 3, p. 131-136, 2011.
- LIMA, F. F. *Proposta Metodológica para a Inventariação do Patrimônio Geológico Brasileiro* (Dissertação). Escola de Ciências da Universidade do Minho, Braga (POR), 2008. 90 p.
- LOPES, L. S. O.; ARAÚJO, J. L. e CASTRO, A. J. F. *Geoturismo: Estratégia de geoconservação e desenvolvimento local*. *Revista Caderno de Geografia*, v. 21, n. 35, 2011.
- MELO, G. P. *Educação ambiental para professores e outros agentes multiplicadores*. João Pessoa: Superintendência do IBAMA na Paraíba, 2007.
- MOCHIUTTI, N. F.; GUIMARÃES, G. B.; MOREIRA, J. C.; LIMA, F. F. e FREITAS, F. I. Os valores da geodiversidade: geossítios do Geopark Araripe/CE. *Anuário do Instituto de Geociências*, v. 35, n. 1, p. 173-189, 2012.

- MOREIRA, J. C. *Interpretação ambiental, aspectos geológicos e geomorfológicos*. Boletim de Geografia, v. 30, n. 2, p. 87-98, 2012.
- _____. *Geoturismo: uma abordagem histórico-conceitual*. Revista Pesquisas em Turismo e Paisagens Cársticas, v. 3, n. 1, p. 5-10, 2010.
- MOURA-FÉ, M. M. *Evolução Geomorfológica da Ibiapaba setentrional, Ceará: Gênese, Modelagem e Conservação*. 307 f. Tese (Doutorado em Geografia). Centro de Ciências, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2015a.
- _____. *Geoturismo: uma proposta de turismo sustentável e conservacionista para a Região Nordeste do Brasil*. Revista Sociedade & Natureza, v. 27, n. 1, p. 53-66, 2015b.
- NASCIMENTO, M. A. L.; RUCHKYS, U. A. e MANTESSO-NETO, V. *Geoturismo: um novo segmento do turismo no Brasil*. Revista Global Tourism, v. 3, n. 2, 2007.
- PACHECO, R. B. C; OLIVEIRA, D. L. *O homem evoluiu do macaco? Equívocos e distorções nos livros didáticos de Biologia: In : VI EPEB. Anais. São Paulo: FEUSP, 1997.*
- REIS, L. C. L.; SEMÊDO, L. T. A. S.; GOMES, R. C. *Conscientização Ambiental: Da Educação Formal a Não Formal*. Revista Fluminense de Extensão Universitária, v. 2, n. 1, 2012.
- RUSS, B. R. e NOLASCO, M. C. *Revelando a geodiversidade através da educação ambiental: percepção de estudantes sobre o geossítio Manga do Céu*. Anuário do Instituto de Geociências, v. 35, n. 1, p. 271-280, 2012.
- SANCHES, F. O. *O Trabalho de campo e análise da paisagem: proposta metodológica no Parque Nacional de Itatiaia*. Revista Brasileira de Geografia Física, v. 4, p. 857-871, 2011.
- SCHOBENHAUS, C. e SILVA, C. R. *O papel do Serviço Geológico do Brasil na criação de geoparques e na conservação do patrimônio geológico*. In: SCHOBENHAUS, C. e SILVA, C. R. (Org.) Geoparques do Brasil: propostas. Rio de Janeiro: CPRM, 2012.
- SILVA, J. R. B. e PERINOTTO J. A. J. *O Geoturismo na geodiversidade de Paraguaçu Paulista como modelo de geoconservação das estâncias*. Revista Global Tourism, v. 3, n. 2, 2007. 40 p.
- SOUSA, D. C. e NASCIMENTO, M. A. L. *Geoturismo no litoral de Icapuí/CE (NE do Brasil): uma alternativa de divulgação do patrimônio geológico*. Revista de Geologia, v. 20, n. 2, p. 279-287, 2007.

VIEIRA, A. B. e CUNHA, L. *Património Geomorfológico: tentativa de sistematização*. Actas do III Seminário Latino Americano de Geografia Física, Puerto Vallarta (MEX), 2004.

A SERRA DE ITAUAJURI, NO CONTEXTO DA PAISAGEM DO MUNICÍPIO DE MONTE ALEGRE, ESTADO DO PARÁ.

Odete Cardoso de Oliveira SANTOS
Dra.Profa. Aposentada do Departamento de Geografia da UFPA
ocos@ufpa.br/odetecsantos@gmail.com

RESUMO

A Serra do Itauajuri, a serra mais alta do Domo de Monte Alegre, é geomorfologicamente considerada um dos divisores de água superficial do Município e um dos locais de onde provem nascentes de cursos de águas. O objetivo desse trabalho é conscientizar a administração pública sobre a preservação dessa Serra devido a seus mananciais de água e sua cobertura vegetal, ambos importantes para a biodiversidade amazônica no Estado do Pará. A metodologia está baseada em revisão bibliográfica e viagem de campo realizada para o conhecimento dessa Serra e da Área de Preservação Ambiental de Monte Alegre. A Serra de Itauajari, constituída por rochas sedimentares do Paleozóico, faz parte da unidade de relevo Baixo Tapajós ou Baixos Platôs da Amazônia Centro Oriental; tem forma de um hogbacks e o solo predominante é o NEOSSOLO Litólico e afloramentos rochosos. Nas áreas mais baixas do reverso e dos cursos de água encontra-se a Floresta Amazônica, e nas áreas dos interflúvios, em direção ao trecho mais alto da serra, há inicialmente a predominância de campos cerrados com a presença de plantas pirotécnicas e, posteriormente, de campos.

Palavras-chaves: Domo, Neossolo Litólico, Monte Alegre, bioma, hogbacks.

ABSTRACT

Serra do Itauajuri, the highest mountain range of Monte Alegre Dome, is geomorphologically considered one of the surface watersheds of the municipality and also one of the water courses springs. This study aims to warn the government of the need of preservation of this mountain range due to its water fountains and its vegetation cover, both important for the Amazon biodiversity in Pará state. The methodology is based on literature review and field trip held to acknowledge this mountain range and environmental preservation area of Monte Alegre. Serra do Itauajari, which consists of sedimentary rocks of the Paleozoic, is part of low Tapajós or low plateaus of Amazonia Oriental Center; Serra do Itauajari is hogbacks-shaped and its soil is predominantly litholic neosol and rocky outcrops. The Amazon Rainforest is located in the lowest areas of the reverse and of the waterways. In the interfluves areas toward the highest section of the mountain, there is initially a predominance of savanna with the presence of pyrotechnic plants and, subsequently, fields.

Key-words: Duomo, litolic neosol , Monte Alegre, biome, hogbacks.

INTRODUÇÃO

A Amazônia como a última fronteira agrícola e minerária do Brasil, tem chamado atenção não só de investidores brasileiros como também de estrangeiros, interessados em seus recursos naturais, visando uma exploração imediatista, com altos lucros, sem a devida preocupação com os desastres que advirão da exploração inconsequente atingindo as populações locais da região.

Segundo AB'SABER (2004) o uso de uma cartografia em escalas inadequadas visando o planejamento da exploração dos recursos básicos da região foi um crime. Realmente, quando se usa uma escala pequena é impossível visualizar as variações de relevo, da hidrografia, da vegetação, etc. diferenciar os espaços urbanizados dos rurais, que ocorrem nos Municípios dos Estados que compõem essa região, como é o caso do Município de Monte Alegre, no Estado do Pará.

O Município de Monte Alegre com uma superfície de 18.152,56Km², entre as coordenadas geográficas de 00^o 22'52"Norte e 02^o25'34"Sul, e 53^o41'10" e 54^o54'13"Oeste, com uma população estimada em 2015 de 56.312 habitantes, pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística-IBGE, ([HTPP://CIDADES.IBGE.GOV.BR](http://CIDADES.IBGE.GOV.BR), 20/01/2016. Pertence a Microrregião de Santarém, na Mesorregião do Baixo Amazonas. O seu território possui uma orografia um pouco acidentada, cujo Plano Diretor para ocupação e utilização econômica racional do seu solo deve levar em consideração esse fator.

Uma das principais estruturas geomorfológicas que há no Município é a área do Domo de Monte Alegre, que faz parte de uma morfo-estrutura de serras e colinas em que as camadas apresentam mergulho regulares e na mesma direção, estágio de maturidade erosiva conforme se visualiza na disposição das formas que as serras apresentam, esculpidas em rochas paleozóicas com intercalações das rochas da formação Alter do Chão, do Terciário Superior, fortalecendo a feição dômica homônima em decorrência da formação de dobras, BEMERGUY(1997).

Dentre essas serras está a de Itauajuri um dos divisores de água do Município. O objetivo desse trabalho é conscientizar a administração pública sobre a preservação dessa Serra devido a seus mananciais de água e sua cobertura vegetal, ambos importantes para a biodiversidade amazônica no Estado do Pará.

METODOLOGIA

Localização:

A Serra do Itauajuri localizada a 1^o46'57,39" Sul e 54^o02'06,022" Oeste, informações

peçoais do Sr. Carlos Mariano, funcionário da Secretaria Estadual de Meio Ambiente e Sustentabilidade - SEMAS, na parte sul do Município de Monte Alegre, Figura 01, na borda do Domo de Monte Alegre, a 31,1Km do Centro de Monte Alegre.



Figura 01- Localização da Serra do Itauajari, Município de Monte Alegre, Estado do Pará. Fonte: Macrozoneamento Ecológico-Econômico- SEMAS. Dezembro/ 2015.

Características da área.

A serra da Itauajuri está mais ou menos 450m acima do nível do mar, de acordo com Pastana (1999) proveniente da bacia sedimentar paleozoica, resultante do falhamento do domo de Monte Alegre, consequência do magmatismo básico que teria ocorrido durante o Mesozoico, soerguendo e deformando a sequência paleozoica. Constituída por rochas de arenitos, com intercalações de folhelhos, recobertos por siltitos e folhelhos, da Formação Faro, (Caputo et al.[1971] apud Pastana et al. 1999), do carbonífero inferior tem a presença de calcário de cor cinza escuro compactos, fossilíferos, na parte mediana com intercalações de folhelhos e siltitos, pertencentes as formações Itaituba/Nova Olinda, (PASTANA et al.[1978] apud PASTANA ,1999). O magmatismo básico ocorrido na bacia Paleozoica no Mesozoico/Jurássico está representado na Serra pelas soleiras de diabásico, que devido ao grande intemperismo em forma de blocos de rochas, compondo o que designa em Geomorfologia de “matacões”, a presença do Terciário representado por sedimentos vermelhos, inconsolidados, pertencente à Formação Alter do Chão (PASTANA, 1999).

De acordo com PASTANA (1999), no extremo nordeste da Serra do Itauajuri, há

ocorrências de jazidas de Calcário, que segundo Andrade, [1990 apud PASTANA (1999)] são essencialmente calcítics <5% de óxido de magnésio (MgO) com teores médios de 1,40% a 1,50%, e teores médios de 46% de óxido de cálcio (CaO), conhecido como cal virgem ou cal queimado.

Esta Serra faz parte do domínio morfotectônico identificado como Baixo Tapajós, (Bemerguy et al., 2002), e Baixos Platôs da Amazônia Centro-Oriental (DANTAS E TEIXERA, 2013). A drenagem padrão é angular e treliça (Bemerguy et al., 2002).

De acordo com as Normais Climatológicas [1961-1990], as temperaturas médias das máxima e mínima anuais de 30.9⁰ C e 22.5⁰ C, respectivamente, e as temperaturas máxima e mínima absolutas registradas são de 36.6⁰ C e 19.8⁰ C. Os valores totais pluviométricos observados de acordo com as normais climatológicas de 1961-90, nos meses menos chuvosos variam de 91,4mm a 29.6 mm e os totais pluviométricos anuais são de 1677,8mm. A umidade relativa do ar nos meses mais secos oscila entre 80% a 75% (INMET, 1990). Essas informações baseadas na Estação Meteorológica, situada no centro urbano.

As chuvas ocorrem principalmente de Janeiro a Maio, período em que a região Amazônica está sob a ação da Zona de Convergência Intertropical–ITCZ (NIMER, 1989, KOUSKY E MOLION, 1981) associada as linhas de instabilidades que penetram pela calha do Rio Amazonas (KOUSKY E MOLION, 1981, COHEN, 1989) a brisas fluvial e lagunar, aquecimento local (SANTOS E FERREIRA, 2008). O período menos chuvoso, Julho a Novembro, a circulação sobre a área caracteriza-se pela presença da massa de ar Equatorial Continental (NIMER, 1989), associada as linhas de instabilidades, aquecimento local, e brisas fluvial e lagunar.

Técnicas

Para desenvolver esse trabalho recorreu-se a bibliografia existente sobre a Geologia e Geomorfologia da região Amazônica dando ênfase ao Estado do Pará, município de Monte Alegre. Não foi possível fazer o reconhecimento de toda área da Serra, porque a nossa caminhada foi realizada apenas em um dia, que correspondeu ao dia 12 de junho de 2015, isso porque essa nossa viagem era uma viagem de lazer apenas para conhecer o Parque Estadual Ambiental de Monte Alegre. Por isso não se realizou nenhuma coleta de rochas, solos e nem da parte florística, apenas foram feitas fotografias à medida que se ia subindo a serra na companhia do guia, o Sr. Roberto, habitante da cidade de Monte Alegre, seguindo o caminho de melhor acesso para chegar ao topo da Serra. Esse senhor ao longo do percurso em nenhum momento informou que havia exploração de calcário na área da Serra.

Para chegar a Serra saiu-se do centro da cidade às 07:30 horas, seguindo pela Estrada asfaltada PA-423, percorrendo 14,0 km até o Ramal das Pedras, que é uma estrada vicinal em

piçarra, em uma motocicleta, subiu-se no reverso do “hogback” , na Comunidade das Pedras, ingressou-se no terreno de uma fazenda até uma pequena propriedade (sítio). Nessa propriedade deixou-se a bicicleta, seguimos a pé subindo por um dos caminhos que há no reverso para atingir o topo do “hogback”.

DISCUSSÕES

Ao longo do percurso da PA- 430, na Zona rural, antes da entrada do Ramal das Pedras, notou-se a presença de solos Neossolo Quartzarênios, Figura 2A. De acordo com Rodrigues ET al. (2010) esses solos apresentam baixas reserva de nutrientes e retenção de água, recomendando que áreas com esses tipos de solos fossem dedicadas a conservação e a preservação ambiental. À medida que sobe o reverso do “hogback” identifica-se a presença de solos Argissolos vermelhos amarelos distróficos (pobres em nutrientes) concrecionários, Figura 2B, esses solos também denominados de Plintossolo Pétrico Concrecionário, segundo Engenheiro Agrônomo Pedólogo Moacir Valente (informações pessoais, Janeiro/2016), não adequados nem para agricultura ou pastagem por estarem em áreas onduladas facilitando a erosão.



Figura 02- Tipos de solos: (A) PA-423- Neossolo Quartzarênios; (B) Argissolos vermelhos amarelos distróficos concrecionários, na Estrada vicinal. Serra Itauajuri, Município de Monte Alegre. SANTOS, O.C. de O. Junho, 2015.

No reverso assim como no tálus do “hogback” encontra-se estradas vicinais, fazendas, sítios e assentamento do Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária–INCRA, como se vê no lado Sul, foi construída a estrada vicinal D em direção ao “front” do “hogback”, Figura 03A, que beneficia um antigo assentamento do INCRA, que se dedica, principalmente, as hortaliças.

Na Figura 03B, vê-se a cornija do “hogback” e a diferença da cobertura vegetal, no “tálus” e na depressão a vegetação é mais compacta caracteristicamente do tipo Floresta Ombrófila Densa, encontrada também em todo o percurso de subida nas margens dos cursos de água, enquanto que

nas áreas mais alta do reverso nos interflúvios surgem abruptamente os campos cerrados, Figura 03C, com a presença de plantas pirotécnicas, e no testemunho de aplainamento da cimeira, vulgarmente “topo” do “hogback”, os campos, Figura 03D, pela disposição das gramíneas e dos escassos arbustos no topo a velocidade do vento é forte, determinando a direção do desenvolvimento da cobertura vegetal. Os solos predominantes nessas áreas são os solos NEOSSOLOS Litólico Distrófico Típico e afloramentos de rochas, Figura 03E.

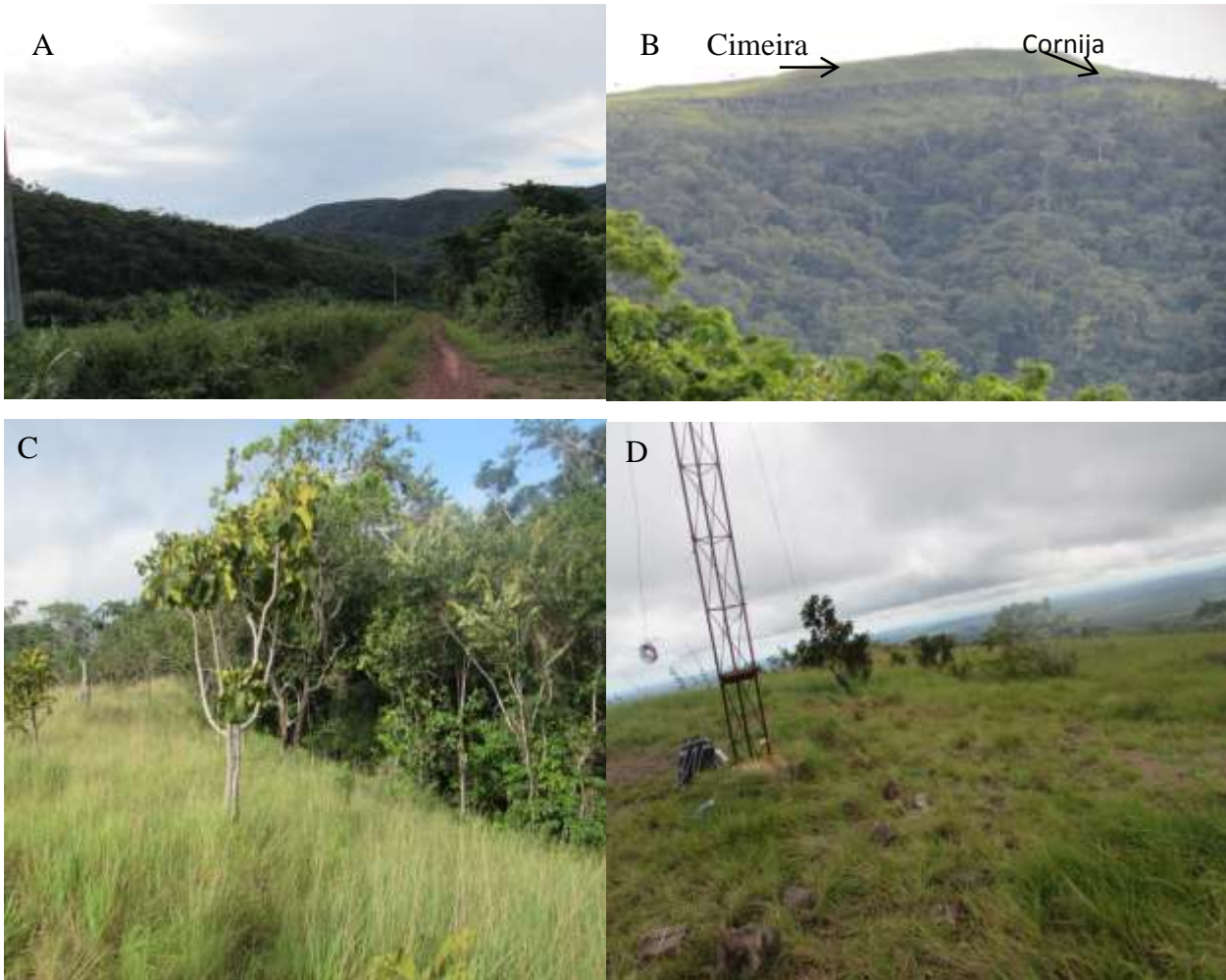




Figura 03 – (A) Estrada Vicinal D; (B) A diferença no mosaico da cobertura vegetal na Serra Itauajuri” em frente da estrada vicinal D. (C) Borda entre a Floresta e os Campos Cerrados; (D) Campos; (E) Trecho da bancada estrutural apresentando afloramentos de rochas, bastante intemperizados, com espécies florística dos Campos Cerrados sobre os NEOSSOLOS Litólico Distrófico Típico . Município de Monte Alegre, Pará. Elaborada por SANTOS, O. C. de O. Janeiro, 2016.

De acordo com Rodrigues et al.2010, os NEOSSOLOS Litólicos Distróficos Típicos são solos com pequena profundidade e baixa reserva de nutrientes, por isso a recomendação é para conservação e preservação ambiental.

No período menos chuvoso a nebulosidade é baixa, a quantidade de energia solar incidente acumulada é maior do que no período mais chuvoso, há um rebaixamento da altura do nível do lençol freático, portanto um aquecimento mais rápido dos afloramentos rochosos que somado a constituição florística dos campos cerrados, favorece a uma combustão natural ocasionando pequenos incêndios florestais. Por isso não é recomendável visitas a essas áreas nos meses de agosto a novembro.

Observou-se que os cursos de água apresentam muitas cachoeiras e corredeiras, assim como diminuição no volume de água, no período menos chuvoso, conforme se nota na Figura 04A. Como a Serra de Itauajuri fica próximo da sede municipal, é um dos locais de lazer do monte alegreense em fins de semana. Todavia, notou-se o descuido na coleta do lixo nas áreas visitadas pelos banhistas, os quais deixam o lixo até entre as diáclases das rochas sedimentares, Figura 04B, por onde verte água que alimenta os igarapés e rios. Demonstrando com esse comportamento a falta de cuidados com a qualidade da água. Essas águas ao descer da Serra vão alimentar os cursos de água.



Figura 04 – Igarapé sem nome. (A) percorrendo sobre um fundo de vale rochoso com uma corredeira; (B) Margem esquerda com o lixo entre as diáclases. Serra do Itauajuri. Município Monte de Monte Alegre. Elaborado por SANTOS, O. C. de O. Janeiro, 2016.

Ao longo da pesquisa bibliográfica houve o despertamento para a exploração jazida de calcário no extremo noroeste da Serra de Itauajuri, na Gleba Mulata.

A pesquisa de exploração iniciou em 1973, pela Mineração Santa Patrícia, Empresa subsidiária da Jari, a concessão de lavra de 1.000 Ha, pelo Departamento Nacional de Pesquisas Mineral – DNPM, publicada no DOU em 15/09/1975. A Santa Patrícia (de acordo com a legislação) fez cessão de Direito para a Mineração Guanambi Ltda, cuja averbação foi publicada no D O U em 11.02.1983, a qual explorou a jazida até 2003. Essa Mineração foi multada em 21/08/2002, pelo DNPM, não sendo esclarecida a causa. Em 29/06/2005, a cessão de lavra passou para a Mineração Caltarém-Exploração de Jazida e Comércio de Calcário e Brita, a qual está averbada pelo DNPM por um período de 24 anos. Ressalta-se que somente em 09/09/2005 foi apresentado a Licença ambiental, portanto depois de 30 anos. A poligonal formada pela área de exploração está cortada pelos Igarapés do Veado e Pepaqui. O centro dessa poligonal localizada a 1° 46' 30" Sul e 54° 01' 16" Oeste.

De acordo com a Lei N^o 7.805, 18 de Julho 1989 que alterou o Decreto-Lei n^o 227, de 28 de fevereiro de 1967, criando o regime de permissão de lavra garimpeira, extinguindo o regime de matrícula, e dando outras providências, no Artigo 16 consta:

“A concessão de lavras depende do prévio licenciamento do órgão ambiental competente”.

Diante do exposto vê-se que tanto a população quanto os administradores do Município, não estão despertados para a importância da função Serra Itauajuri no contexto da paisagem natural do Município de Monte Alegre.

Porque apesar da Amazônia ter cerca de 80% da água doce do Brasil, todavia tem-se um

problema seríssimo, devido a falta de saneamento básico alimentado pelo uso indiscriminado e sem proteção, tanto pela agropecuária quanto pela mineração. Por outro lado os ecossistemas encontrados ao longo da Serra não estão protegidos, conforme consta no Artigo 2^o. Item III, da Lei Estadual N^o 5.867, de 09 de maio de 1995, que legisla a política ambiental no estado do Pará:

“O desenvolvimento econômico-social tem por fim a valorização da vida e emprego, que devem ser assegurados de forma saudável e produtiva, em harmonia com a natureza, através de diretrizes que colimem o aproveitamento dos recursos naturais de forma ecologicamente equilibrada, porém economicamente viável e eficiente, para ser socialmente justa e útil”.

A Lei Estadual N^o 6.381 de 25 de Julho de 2001, trata da Política dos Recursos Hídricos, onde estão as diretrizes para o uso dos cursos de água de modo responsável preocupando-se com a preservação e conservação dos recursos hídricos por ser um bem finito e não renovável.

CONCLUSÕES E SUGESTÕES

A Serra de Itauajuri corresponde a uma falha do Domo de Monte Alegre que atualmente tem a forma de um “Hogbak”, é um divisor de águas superficiais, em sua área desenvolveu e desenvolve os biomas de Floresta Ombrófila Densa, campos cerrados e campos, com solos pobres em nutrientes. Por apresentar jazidas minerais é um alvo de cobiça para lavra de minérios, muitas vezes de modo irresponsável.

Como o presente trabalho foi desenvolvido apenas baseado em uma visita de lazer a área e em bibliografia, sugere-se que outros pesquisadores a estude com mais detalhes essa Serra para melhor compreensão da variação quase que brusca dos biomas que se desenvolvem na mesma e da hidrologia, levando em consideração as formações geomorfológicas.

A Secretaria Municipal de Turismo de Monte Alegre prepare umas cartilhas ensinando como devem tratar o lixo e nem utilizarem fogueiras quando visitarem as áreas das Serras, e distribua-as nas escolas, nas repartições e nos locais de embarque e desembarque dos barcos e lanchas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AB’SABER, A.N. *A Amazônia: do discurso à práxis*. São Paulo, Editora da Universidade de São Paulo- EDUSP . 2^a. Ed. 2004. (ISBN85-314-0091-0).
- BEMERGUY, R. L. *Morfotectônica e evolução paleogeográfica da região da calha do rio Amazonas*. Belém. UFPA/Centro de Geociências/Curso de Pós-Graduação em Geologia e Geoquímica. 1997. p. 200. (Tese do Doutorado).
- BEMERGUY, R.L., Costa, J. B. S., HASHUI, Y. BORGES, M. da S., SOARES JUNIOR, A. V.

- Structural geomorphology of the Brazilian Amazon Region.* In: CONTRIBUIÇÕES À GEOLOGIA DA AMAZÔNIA. V.3. Sociedade Brasileira de Geologia-Núcleo Norte. 2002. p.245-257.
- COHEN, J. C. P. *Um estudo observacional de linhas de instabilidade na Amazônia.* 1989. 153p. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Meteorologia-Instituto Nacional de Pesquisas. São José dos Campos.
- DANTAS, M. E. , TEIXEIRA, S. G. Origem das paisagens. In: GEODIVERSIDADE DO PARÁ. Belém. CPRM- Serviço Geológico do Brasil. 2013. p.23-52.
- IBGE. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. *Município de Monte Alegre.* In: <http://cidades.ibge.gov.br> (acessado em 20/01/2016).
- KOUSKY, V. E. , MOLION, L. C. B. *Uma contribuição à climatologia da dinâmica da troposfera sobre a Amazônia.* São José dos Campos: Instituto de Pesquisas Espaciais. 1981.
- LEI Nº 5.887 de 09 de MAIO de 1995- *Política Ambiental do Estado do Pará.*
(<http://www.semas.pa.gov.br> – acessado em 29/01/2016).
- LEI Nº 6.381 de 25 de JULHO de 2001- *Políticas dos Recursos Hídricos do Estado do Pará*
- Lei Nº 7.805, 18 de Julho 1989-*Lei de exploração mineral.* ([http://www. planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L7805.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L7805.htm) – acessado em 29/01/2016).
- NIMER, E. *Climatologia do Brasil.* 2ª. ed. Rio de Janeiro. Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística- IBGE. 1989.
- SANTOS, O.C de O. , FERREIRA, Hugo Albuquerque. *Intensidade das chuvas no Distrito Industrial de Ananindeua, município de Ananindeua, estado do Pará.* In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE CLIMATOLOGIA GEOGRÁFICA, (8). 2008. Alto Caparaó. Uberlândia, EDUFU, 2008 V. I. p. 458 – 466.
- PASTANA, J. M. DO N. *Síntese geológica e favorabilidades para os tipos de jazimentos minerais de Monte Alegre.* Belém, Companhia de Pesquisas de Recursos Minerais. 1999 (Relatório Técnico) p.
- RODRIGUES, T.E; SILVA, R. DAS C; SILVA, B. N. R. DA; SILVA, J. M. L. da; VALENTE, M. A; DARIVA,A. T; JESUS, A. A. S. DE; VENTURIERI, A. *Caracterização, Mapeamento e Classificação dos solos.* In: ZONEAMENTO ECOLÓGICO-ECONÔMICO DA ZONA OESTE DO ESTADO DO PARÁ. Belém (PA).Embrapa Amazônia Oriental. V. 1. 2010. p. 317-349.

Educação Ambiental e Saúde

EDUCAÇÃO AMBIENTAL E ENFERMAGEM: LEVANTAMENTO DA PRODUÇÃO CIENTÍFICA

Alessandra Sauan do Espírito Santo CARDOSO
Doutoranda em Educação pela Universidade Católica de Petrópolis (UCP)
Professora Assistente do Curso de Enfermagem FASE/FMP
alessandraescardoso@gmail.com

Victor NOVICKI
Doutor em Ciências Sociais
Professor Adjunto do Programa de Pós-Graduação em Educação da UCP
victor.novicki@ucp.br

RESUMO

O presente artigo reflete o estágio inicial de Tese de Doutorado, que visa analisar a formação ambiental de enfermeiros em universidades fluminenses, a serem definidas. Neste momento, cabe apresentar e discutir o levantamento da produção científica sobre as relações entre meio ambiente e saúde, educação ambiental e saúde, meio ambiente e enfermagem, educação ambiental e enfermagem. Esta investigação justifica-se ao considerarmos: a alta relação entre a qualidade do meio ambiente e saúde humana; a importância atribuída, pelos autores identificados neste levantamento, à formação ambiental dos enfermeiros e demais profissionais da saúde; e ao papel de educador conferido ao Enfermeiro pelas Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Enfermagem. Foram levantados, entre agosto e novembro de 2015, trabalhos publicados em anais de eventos científicos, dissertações de mestrado e teses de doutorado e artigos em periódicos. Seleccionamos 64 obras que foram agrupadas em seis (6) categorias temáticas, definidas *a posteriori* de sua triagem final, que encontram-se assim distribuídas: Formação profissional (25,0%), Ética/Consciência Ecológica (17,2%), Resíduos sólidos/Resíduos de serviços de saúde (17,2%), Educação em saúde (15,6%), Atenção primária à saúde (9,4%), Outros (15,6%). Conclui-se preliminarmente que, na categoria temática “Formação profissional”, os autores indicam, por um lado, (a) que a temática ambiental não vem sendo abordada suficientemente no processo de formação na área da saúde, (b) os cursos ainda apresentam foco em técnicas e práticas não preventivas, o que evidencia um distanciamento na relação Saúde-Meio Ambiente, e, por outro, (i) reforçam a importância da abordagem interdisciplinar da temática ambiental, (ii) os sujeitos investigados (profissionais e estudantes da área de saúde) entendem que há estreita interface entre saúde e meio ambiente, sendo as populações menos privilegiadas economicamente as mais afetadas pelos danos ambientais, (iii) docentes enfermeiras entendem que o meio ambiente deve ser um conteúdo transversal na proposta curricular do curso de enfermagem.

Palavras-chave: Enfermeiro. Meio Ambiente. Formação Ambiental. Saúde. Educação Ambiental.

ABSTRACT

This article reflects the early stage of PhD thesis, which analyzes the environmental training of nurses Rio de Janeiro universities, to be defined. At this point, it's up to present and discuss the survey of scientific literature on the relationship between environment and health, environmental education and health, environment and nursing, environmental education and nursing. This research is justified to consider: a high ratio between the quality of the environment and human health; the importance attributed by the authors identified in this survey, environmental training of nurses and other health professionals; and the role of the nurse educator conferred by the National Curriculum Guidelines for Graduate Nursing Course. Were collected between August and November 2015, papers published in scientific events, master's dissertations and doctoral theses and reviews articles. We selected 64 works that were grouped into six (6) thematic categories, defined a posteriori of the final screening, which are distributed as follows: Professional training (25.0%), Ethical/Ecological Consciousness (17.2%), Waste solid/health care waste (17.2%), Health education (15.6%), health Primary care (9.4%) Other (15.6%). Concluded preliminarily that, in the thematic category "Professional Training", the authors point out, on the one hand, (a) that the environmental issue has not been sufficiently addressed in the training process in health, (b) the courses still have focus on no preventive techniques and practices, which highlights a gap in the relationship Health-Environment, and on the other, (i) reinforce the importance of interdisciplinary approach to environmental issues, (ii) the research subjects (professionals and students in the health area) understand that there is a close interface between health and the environment, and the less economically privileged populations most affected by environmental damage, (iii) teachers nurses understand that the environment should be a cross-curricular content on the proposal of the nursing course.

Keywords: Nurse. Environment. Environmental training. Health. Environmental Education.

1. INTRODUÇÃO

Considerando que os seres humanos são seres naturais, compostos por elementos naturais (cálcio, ferro, água, oxigênio...), oriundos de nosso Planeta, cremos que desde já fica explícita a organicidade da relação (do metabolismo) entre natureza e os seres humanos. Entretanto, somos seres naturais que vivem em sociedade marcada pela desigualdade/exclusão social, ou seja, os seres humanos para alcançar suas necessidades (animal social), as mais básicas (inclusive as ligadas à Saúde Ambiental)⁴⁵, precisam se organizar/mobilizar no espaço público em torno de seus interesses

⁴⁵ Segundo definição da Organização Mundial de Saúde - OMS (1999 *apud* RIBEIRO, 2004, p. 71): “Saúde Ambiental é o campo de atuação da saúde pública que se ocupa das formas de vida, das substâncias e das condições *em torno* do ser humano, que podem exercer alguma influência sobre a sua saúde e o seu bem-estar” (*grifos nossos*).

(exercício da cidadania). Sendo assim, temos os seguintes questionamentos: Qual Enfermeiro queremos formar? Qual relação deve ter o Enfermeiro com a realidade socioambiental do paciente? O Enfermeiro deve contribuir na formação deste cidadão?

Este estudo, que a autora principal desenvolve para doutoramento em educação, busca explorar questões situadas na interface da Saúde Pública/Saúde Ambiental e da Educação Ambiental, mais especificamente as relacionadas com a formação ambiental inicial do Enfermeiro em universidades fluminenses, conforme preconizado pelas políticas educacionais e de saúde pública/ambiental.

Neste trabalho, objetivamos apresentar e discutir o levantamento da produção científica brasileira, realizada entre agosto e novembro de 2015, sobre as relações entre meio ambiente e saúde, educação ambiental e saúde, meio ambiente e enfermagem, educação ambiental e enfermagem. Consideramos este levantamento fundamental para a futura apresentação do tema da pesquisa, a construção do referencial teórico, a formulação do problema de pesquisa e a elaboração de justificativa da pesquisa.

Também em caráter preliminar, podemos destacar legislação e políticas educacionais que ajudam a melhor definir o campo de nossa pesquisa. Conforme a Política Nacional de Educação Ambiental – PNEA (BRASIL, 1999), a Educação Ambiental (EA) deve ser desenvolvida em todos os níveis e modalidades do ensino formal (Art. 10º), o que inclui o Curso de Enfermagem. A PNEA assim define a EA (*grifos nossos*):

Art. 1º. Entendem-se por educação ambiental os processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à *sadia qualidade de vida* e sua sustentabilidade. (BRASIL, 1999).

Entretanto, a EA não deve ser implantada como disciplina específica (Art. 10º, § 1º), mas sim de forma transversal e interdisciplinar (ciências naturais e humanas). Cabe destacar uma exceção prevista na lei: “§ 2º Nos cursos de pós-graduação, extensão e *nas áreas voltadas ao aspecto metodológico da educação ambiental, quando se fizer necessário, é facultada a criação de disciplina específica*” (*grifos nossos*)⁴⁶. Em relação à formação inicial e continuada de professores, assim determina a PNEA, também em relação ao Curso de Enfermagem:

Art. 11. A dimensão ambiental deve constar dos currículos de formação de professores, em todos os níveis e em todas as disciplinas.
Parágrafo único. Os professores em atividade devem receber formação complementar em suas áreas de atuação, com o propósito de atender adequadamente ao cumprimento dos princípios e objetivos da Política Nacional de Educação Ambiental.

Duas Resoluções do Conselho Nacional de Educação contribuem para aproximar as áreas da educação e da saúde ou reforçar a necessidade de aliança entre profissionais da educação

⁴⁶ A UCP oferece Educação Ambiental, como disciplina obrigatória, nas licenciaturas de Pedagogia, Letras e História. Caberia no Curso de Enfermagem a existência desta disciplina específica?

(ambiental/saúde) e da saúde (pública/ambiental), em torno das questões socioambientais, que sempre mais afetam as populações menos privilegiadas economicamente:

1ª) as Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Enfermagem (BRASIL.MEC.CNE, 2001), em nosso entender, destacam o papel de educador do enfermeiro, levando em consideração nossa diversidade socioeconômica e cultural, na perspectiva de formação de Enfermeiros-cidadãos e de cidadãos (participação social) (*grifos nossos*):

Art. 5º A formação do enfermeiro tem por objetivo dotar o profissional dos conhecimentos requeridos para o exercício das seguintes *competências e habilidades específicas*:

XXV – *planejar e implementar programas de educação e promoção à saúde*, considerando a especificidade dos diferentes grupos sociais e dos distintos processos de vida, saúde, trabalho e adoecimento;

Art. 14. A estrutura do Curso de Graduação em Enfermagem deverá assegurar:

III - a visão de *educar para a cidadania e a participação plena na sociedade*;

2ª) por seu turno, as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental (BRASIL.MEC.CNE, 2012), buscam explicitar as relações entre educação-meio ambiente-saúde, a serem exploradas também em cursos de Enfermagem (*grifos nossos*):

Art. 14. A Educação Ambiental nas instituições de ensino, com base nos referenciais apresentados, deve contemplar:

I - abordagem curricular que enfatize a natureza como fonte de vida e relacione a dimensão ambiental à justiça social, aos direitos humanos, à *saúde*, ao trabalho, ao consumo, à pluralidade étnica, racial, de gênero, de diversidade sexual, e à superação do racismo e de todas as formas de discriminação e injustiça social;

Art. 17. Considerando os saberes e os valores da sustentabilidade, a diversidade de manifestações da vida, os princípios e os objetivos estabelecidos, o planejamento curricular e a gestão da instituição de ensino devem:

II - contribuir para:

e) a valorização dos conhecimentos referentes à *saúde ambiental*, inclusive no meio ambiente de trabalho, com ênfase na promoção da saúde para melhoria da qualidade de vida;

Nasce, portanto, um desafio de extrema importância: traçar caminhos para o estudo do fenômeno da inserção da educação ambiental na graduação em enfermagem. Entendemos este trabalho então como uma primeira aproximação com o objeto de estudo, feita através do levantamento da produção científica sobre educação ambiental e enfermagem no Brasil, que irá guiar e expor melhor os elementos necessários para subsidiar as pesquisas na área.

2. METODOLOGIA:

O presente estudo segue uma abordagem qualitativa, na qual se aprofunda no universo dos significados, dos motivos, das aspirações, das crenças, dos valores e das atitudes, onde a realidade não é visível, precisando ser exposta e interpretada. Segundo Demo (2000) as metodologias qualitativas são consideradas pesquisas com participação, pesquisa-ação, história oral, levantamentos feitos com questionários abertos entre outros.

Optamos por um levantamento bibliográfico, nesta primeira fase do estudo, com coleta de

dados realizada a partir de fontes secundárias. Para Bertucci (2008) fontes secundárias são os documentos já disponibilizados ao público, seja na *internet*, ou em livros e artigos, ou seja, eles já foram publicados. A pesquisa bibliográfica é uma das melhores formas de iniciar um estudo, buscando-se semelhanças e diferenças entre os artigos levantados nos documentos de referência.

O levantamento de artigos publicados em periódicos científicos e de dissertações e teses foi realizado por intermédio de determinadas bibliotecas eletrônicas, revistas especializadas e *web sites* de busca, além da consulta remota aos acervos de bibliotecas genéricas e especializadas. Este levantamento documental sobre a produção científica teve início em agosto de 2015, com término em novembro do mesmo ano.

As publicações correntes nas áreas do conhecimento da educação e da enfermagem foram investigadas, no intuito inicial de indicar as temáticas em destaque na interseção destas áreas. Neste caminho foram utilizados os seguintes descritores de pesquisa (palavras-chave): *educação ambiental, meio ambiente, enfermagem e saúde*. Ressaltamos que cada *site* apresentou uma busca diferenciada, sendo que em alguns tivemos uma oportunidade maior de detalhar a busca do que em outros. Por exemplo, alguns *sites* apresentavam a *busca avançada*, o que favorecia a identificação dos documentos, pois permitia, num mesmo momento de busca, o uso simultâneo de duas palavras-chave, como *meio ambiente e saúde* ou *educação ambiental e enfermagem*.

Após cada busca realizada na base de dados acessada foi feita uma revisão nos documentos identificados, para posteriormente selecionar quais que realmente apresentavam uma correlação entre a educação ambiental e a enfermagem. Em um segundo momento, foram reagrupadas as produções científicas selecionadas conforme o conteúdo temático dos estudos, através da análise de título e do resumo.

A primeira busca realizada foi direcionada às sociedades científicas e suas publicações, sejam trabalhos apresentados em eventos (anais) ou publicações em periódicos da própria instituição: Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Educação (ANPED)⁴⁷, Associação Nacional de Política e Administração da Educação (ANPAE)⁴⁸ e Associação Brasileira de Enfermagem (ABEn)⁴⁹.

No sítio da ANPED a busca foi direcionada à produção científica realizada pelo Grupo de Trabalho *Educação Ambiental (GT22)*, especificamente aos trabalhos e pôsteres publicados nos anais da 23^a (2000) a 36^a (2013) Reunião Nacional, contudo não encontramos trabalhos que estivessem relacionados a enfermagem ou a saúde. No *site* da ANPAE foi identificado somente um documento sobre enfermagem, entretanto este não apresentava correlação com educação ambiental

⁴⁷ Disponível em: <<http://www.anped.org.br/>>. Acesso em: 26 ago. 2015.

⁴⁸ Disponível em: <<http://www.anpae.org.br/website/>>. Acesso em: 26 ago. 2015

⁴⁹ Disponível em: <<http://www.abennacional.org.br/>>. Acesso em: 21 out. 2015.

ou meio ambiente. No site da ABEn, a pesquisa foi no Centro de Estudos e Pesquisas em Enfermagem, onde realizamos busca com o descritor meio ambiente, identificamos 11 documentos e selecionamos 4, e com o descritor educação ambiental identificamos 4 documentos e selecionamos 1, que já tinha aparecido com meio ambiente.

Em relação à busca por dissertações de mestrado e teses de doutorado, realizamos a pesquisa na base de dados da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes)⁵⁰, fundação do Ministério da Educação (MEC), que conforme aparece na própria página na *internet*, seu Banco de Teses faz parte do Portal de Periódicos da Capes/MEC. Observamos também a base de teses da Fundação Oswaldo Cruz (FIOCRUZ)⁵¹ e da Universidade de São Paulo (USP)⁵².

A busca na CAPES revelou 2.852 documentos somente para educação ambiental, porém quando feita busca avançada e correlacionado com enfermagem identificamos 30 documentos, dos quais selecionamos 8 produções científicas. Na página da FIOCRUZ, na base de dados Teses Fiocruz, com o descritor meio ambiente aparecem 63 documentos, mas estes não estão correlacionados a enfermagem, e para educação ambiental aparecem 20 que também não estão correlacionados a enfermagem. Contudo, na página da USP, foram identificadas 6 teses e 3 dissertações, destes selecionamos 5 documentos (4 teses e 1 dissertação). Também realizamos pesquisa no *site* da Revista Brasileira de Estudos Pedagógico⁵³, mas não foram identificadas publicações que se correlacionassem aos descritores da presente pesquisa.

Ao se empreender a busca por determinadas bibliotecas eletrônicas, realizamos o levantamento nas seguintes bases: *Scientific Electronic Library Online* (SCIELO)⁵⁴; Biblioteca Virtual em Saúde do Centro Latino-Americano e do Caribe de Informação em Ciências da Saúde, que também é conhecido pelo seu nome original Biblioteca Regional de Medicina (BIREME)⁵⁵, que é um centro especializado da Organização Pan-Americana da Saúde/ Organização Mundial da Saúde (OPAS/OMS). E, finalizamos o levantamento com consulta no Google acadêmico⁵⁶.

A busca no *site* da SCIELO foi realizada através de quatro fases: primeiro foi realizada a busca utilizando os descritores meio ambiente e saúde, na qual identificamos 81 artigos e selecionamos 21; com os descritores educação ambiental e saúde identificamos 27 e selecionamos 8; com os descritores meio ambiente e enfermagem identificamos 10 e todos foram selecionados; e com os descritores educação ambiental e enfermagem identificamos 4, dos quais 3 foram selecionados.

⁵⁰ Disponível em: <<http://www.periodicos.capes.gov.br/>>. Acesso em: 9 set. 2015.

⁵¹ Disponível em: <<http://portal.fiocruz.br/pt-br/content/teses-e-dissertacoes>>. Acesso em: 21 out. 2015.

⁵² Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/>> Acesso em: 4 nov. 2015

⁵³ Disponível em: <<http://rbep.inep.gov.br/>>. Acesso em: 16 set. 2015.

⁵⁴ Disponível em: <<http://www.scielo.br/>>. Acesso em: 16 set. 2015.

⁵⁵ Disponível em: <http://bvsalud.org/>. Acesso em: 23 set. 2015.

⁵⁶ Disponível em: <https://scholar.google.com.br/>. Acesso em: 11 nov. 2015.

Na página da BIREME a pesquisa por educação ambiental revelou 9.256 documentos, sendo feita após busca avançada por educação ambiental e enfermagem: identificamos 438 documentos, mas após o filtro para textos em português e disponível aparecem 41 documentos, em que selecionamos 18 deles. No *Google* acadêmico para educação ambiental e enfermagem aparecem 4.080 documentos, mas não foi possível a utilização de filtros, levando-nos a realizar a busca até a saturação das informações, ou seja, os documentos apareciam em duplicidade com os documentos já identificados anteriormente nos outros bancos de dados consultados. Contudo, nesta página apareceram documentos que até o presente momento não tinham sido identificados, enriquecendo então o levantamento da produção científica, pois finalizamos com mais 7 documentos selecionados.

Concluída a consulta nos *sites* indicados foi realizada uma análise temática nos documentos selecionados, que realmente estavam relacionados com educação ambiental e enfermagem. Sendo esta apresentada na próxima seção, principalmente a categoria de maior frequência.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO:

A análise da produção científica selecionada revelou um total de 64 obras, sendo 55 artigos, 5 dissertações e 4 teses. As publicações ocorreram entre 1992 e 2015. Desta seleção realizamos uma análise dos conteúdos temáticos apresentados, a partir do título e do resumo dos documentos, e conseguimos organizar cinco categorias temáticas (Tabela 1).

Tabela 1 – Distribuição das temáticas privilegiadas nas produções científicas brasileiras, após busca com os descritores enfermagem, saúde, educação ambiental e meio ambiente.

| Temáticas | N | % |
|---|----|-------|
| Formação profissional | 16 | 25,0 |
| Ética/ Consciência ecológica | 11 | 17,2 |
| Resíduos sólidos/ Resíduos de serviços de saúde | 11 | 17,2 |
| Educação em saúde | 10 | 15,6 |
| Atenção primária à saúde | 6 | 9,4 |
| Outros | 10 | 15,6 |
| Total | 64 | 100,0 |

* Período de coleta: agosto a novembro de 2015.

A distribuição das temáticas nas produções científicas brasileiras, após busca com os descritores enfermagem, saúde, educação ambiental e meio ambiente, exposta na Tabela 1, revela que *Formação profissional* aparece em 16 produções (25,0%), seguida por *Ética/ consciência ecológica* em 11 produções (17,2%), *Resíduos sólidos/ Resíduos de serviços de saúde* em 11 produções (16,9%), *Educação em saúde* em 10 produções (15,6%), e *Atenção primária à saúde* em 6 produções (9,4%). Também avaliamos alguns temas que aparecem uma ou duas vezes, sendo

então classificados como *Outros*, correspondendo a 10 produções (15,6%).

Dedicamos-nos à exposição da categoria temática mais discutida nas produções científicas, a *Formação profissional*, na qual em alguns documentos o foco está mais direcionado aos cursos de graduação e em outros documentos aos graduandos e aos profissionais já formados. Em relação aos cursos, algumas produções científicas deram destaque aos cursos da área da saúde, dentre eles a enfermagem.

Conforme o estudo de Camponogara et al. (2013b) que objetivou conhecer como a temática ambiental vem sendo abordada no processo de formação profissional na área da saúde, eles verificaram que os cursos não abordam suficientemente a temática, trazendo repercussões negativas no que tange a responsabilidade socioambiental, por parte dos futuros profissionais. Seixas (2006) também indica em sua pesquisa a necessidade de uma reelaboração do trabalho realizado com a temática ambiental no curso de nível médio estudado, permitindo o conhecimento das concepções da Educação Ambiental, alterando de uma proposta disciplinar para uma proposta interdisciplinar da temática ambiental.

Souza e Andrade (2014) buscaram analisar a interdisciplinaridade entre Saúde e Meio Ambiente, neste sentido coletaram informações nos programas e ementas de disciplinas de cursos de graduação na área de Saúde, e perceberam que, apesar das mudanças curriculares nos cursos, o modelo de formação profissional ainda apresenta foco em técnicas e práticas não preventivas, o que evidencia um distanciamento na relação Saúde/Ambiente e na proteção da vida, e que tais questões devem ser tratadas como tema transversal na graduação em Saúde. Outros autores também salientam que o debate sobre a relação entre ambiente e saúde nos currículos dos diversos cursos da área da saúde, deve ocorrer na graduação e pós-graduação, no desenvolvimento de uma reflexão crítica (SIQUEIRA-BATISTA et al., 2009). Para Sena e Cezar-Vaz (2010) a reflexão sobre a relação saúde-ambiente nos espaços de formação do profissional enfermeiro, especificamente no campo da Saúde Coletiva, mostra-se relevante, seja no âmbito familiar, na formação de cidadãos, na educação básica ou de modo mais específico, na formação profissional.

Conforme afirmam Bruzos et al. (2011) a temática saúde e meio ambiente deve ser inserida nos cursos de graduação em saúde. Esta pesquisa foi realizada em um curso de enfermagem que oferecia uma disciplina relacionada ao tema. Os autores destacam que é fundamental discutir a temática ambiental entre os profissionais, para que os mesmos consigam identificar problemas relacionados à questão ambiental. Sena et al. (2010) também salientam a importância de ser desenvolvida na formação profissional do enfermeiro, uma prática pedagógica socioambiental permanente na construção de práticas de saúde mais condizentes com as necessidades socioambientais dos sujeitos.

Segundo Camponogara et al. (2012b) graduandos da área da saúde, do Rio Grande do Sul, compreendem a sua responsabilidade com o meio ambiente, devendo ocorrer uma junção da educação em saúde e educação ambiental. Em outra pesquisa, com graduandos de enfermagem de São Paulo, a importância do meio ambiente na saúde decorre da conscientização sobre os problemas ambientais, que poderá ser alcançada somente por meio de uma efetiva educação ambiental (DUMBRA, 2010).

Camponogara et al. (2012a) afirmam que, estudantes da área da saúde, detêm uma concepção polarizada sobre o meio ambiente, eles conseguem destacar algumas ações de preservação ambiental, mas questionam a ineficiência do poder público. Em outro estudo Camponogara et al. (2013a) investigaram a visão de profissionais e estudantes da área de saúde e revelam que os sujeitos entendem que há estreita interface entre saúde e meio ambiente, sendo as populações menos privilegiadas economicamente as mais afetadas pelos danos ambientais. Os acadêmicos da área da saúde, em outra pesquisa, também indicaram a relação dos problemas ambientais e a ocorrência de muitas doenças (CAMPONOGARA et al., 2012c).

Backes et al. (2011) identificaram que o cuidado ecológico discutido por estudantes e professores universitários de cursos na área da saúde é um fenômeno amplo e complexo, e que é resultante das relações, interações e associações com o ambiente global. O estudo com docentes enfermeiras revelou a relação entre saúde e meio ambiente como uma relação de causa e consequência, existindo uma lacuna na formação profissional e indicaram como um conteúdo transversal na proposta curricular do curso de enfermagem (CAMPONOGARA et al., 2011). Em outra pesquisa, também com docentes enfermeiras, as mesmas compreendem as suas responsabilidades com as demandas ambientais, sendo um entrelaçamento entre a esfera individual e profissional, onde destacam que essas questões devem fazer parte da prática educativa, na formação de enfermeiros, no sentido de possibilitar a conscientização dos futuros profissionais (VIERO et al., 2012). Logo, para Sari e Camponogara (2014) existe uma falta de uma formação acadêmica preocupada com a sustentabilidade socioambiental, o que se torna uma prerrogativa para a construção de um saber em prol da sustentabilidade socioambiental, sendo o que encontraram após um estudo em uma instituição hospitalar.

As outras categorias estudadas foram direcionadas a questões de *ética e consciência ecológica* que foram agrupadas juntas por ter semelhança no seu conteúdo. Entendemos esta categoria também está muito próxima aos elementos da *formação profissional*, pois a preocupação da consciência ecológica se remete aos discentes e docentes de curso superior.

A categoria sobre *resíduos sólidos*, em alguns momentos, aparece com destaque para os *resíduos sólidos de serviços de saúde* (seja de hospitais ou postos de saúde). Destacamos que esta

categoria está relacionada aos problemas ambientais, que dentre estes, também surgiu de maneira bem discreta, pois tivemos que colocar alguns na categoria *outros*. Logo, temos os seguintes temas que apareceram somente uma vez: poluição do ar, estudo de vetores e riscos ocupacionais.

As categorias *educação em saúde e atenção primária à saúde* aparecem como uma maneira de destacar o campo de atuação em que os enfermeiros devem realizar a educação em saúde, ou seja, como uma estratégia de intervenção aos problemas ambientais. Nestes artigos também ocorre destaque para a Estratégia Programa Saúde da Família e Vigilância Sanitária, o que nos remete aos aspectos da Vigilância em Saúde.

Na categoria *outros*, além dos temas já citados, também incluímos os seguintes: desenvolvimento econômico, desenvolvimento sustentável, políticas públicas e Teoria Ambientalista de Enfermagem. Esta última, temos que ressaltar, pois faz referência à Teoria Ambientalista de Florence Nightingale (MEDEIROS et al., 2015).

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS:

A relação saúde e meio ambiente é extremamente forte com várias repercussões quando não existe equilíbrio entre estes campos: o ser humano, um ser natural, e os outros elementos da natureza e aqueles criados por eles. Concluímos preliminarmente que, na categoria temática “Formação profissional”, os autores indicam, por um lado, (a) que a temática ambiental não vem sendo abordada suficientemente no processo de formação na área da saúde, (b) os cursos ainda apresentam foco em técnicas e práticas não preventivas, o que evidencia um distanciamento na relação Saúde-Meio Ambiente, e, por outro, (i) reforçam a importância da abordagem interdisciplinar da temática ambiental, (ii) os sujeitos investigados (profissionais e estudantes da área de saúde) entendem que há estreita interface entre saúde e meio ambiente, sendo as populações menos privilegiadas economicamente as mais afetadas pelos danos ambientais, (iii) docentes enfermeiras entendem que o meio ambiente deve ser um conteúdo transversal na proposta curricular do curso de enfermagem.

Espera-se com esta pesquisa que os resultados auxiliem os professores de cursos de graduação, à medida que passam a compreender melhor estes alunos e entendam a relação entre as práticas desenvolvidas com estes alunos durante seu processo de formação e suas concepções sobre a temática ambiental. Almeja-se que com o estudo da educação ambiental nas instituições de ensino superior dos cursos de enfermagem, que seus resultados otimizem a qualidade da educação superior dos mesmos e amplie a discussão sobre a formação de enfermeiros, também educadores ambientais. Ressaltamos que este levantamento bibliográfico será constantemente aprimorado, por se tratar de um tema atual e dinâmico.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

- BACKES, Marli Terezinha Stein; BACKES, Dirce Stein; DRAGO, Livia Crespo; KOERICH, Magda Santos; ERDMANN, Alacoque Lorenzini. Do antropocentrismo ao ecologicentrismo: formação para o cuidado ecológico na saúde. *Rev. Gaúcha Enferm.* (Online), Porto Alegre, v. 32, n. 2, p. 263-269, June, 2011.
- BERTUCCI, Janete Lara de Oliveira. *Metodologia básica para elaboração de trabalhos de conclusão de cursos: ênfase na elaboração de TCC de pós-graduação Lato Sensu*. São Paulo: editora Atlas, 2008.
- BRASIL. Lei no 9.795, de 27 de abril de 1999. Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. *Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil*, Brasília, 28 abr. 1999.
- BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. Resolução CNE/CES N° 3, de 7 de novembro de 2001. *Institui Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Enfermagem*. Brasília, DF: MEC.CNE.CES, 2001.
- BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. Resolução nº 2, de 15 de junho de 2012. *Estabelece as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental*. Diário Oficial do Poder Executivo, Brasília, 18 jun. 2012.
- BRASIL. Ministério da Saúde. *Política nacional de saúde ambiental para o setor saúde*. Brasília: Secretaria de Políticas de Saúde, 1999.
- BRUZOS, Gabriela Azevedo de Souza et al. Meio ambiente e enfermagem: suas interfaces e inserção no ensino de graduação. *Saúde e Sociedade.*, São Paulo, v. 20, n. 2, p. 462-469, June 2011.
- CAMPONOGARA, S et al. Percepção de acadêmicos da saúde sobre a problemática ambiental: um estudo descritivo-exploratório. *Online Brazilian Journal of Nursing*, Niterói (RJ), v. 11, n.2, p. 376-91, Sep 2012a.
- CAMPONOGARA, S., SOARES, S., VIERO, C., ERTHAL, G., DIAZ, P., PERES, R., ROSSATO, G.. Responsabilidade ambiental na visão de acadêmicos da área da saúde. *Revista Enfermagem UERJ*, 20, set. 2012b.
- CAMPONOGARA, Silviamar et al. Interface entre saúde e meio ambiente na formação profissional

em saúde. *Acta paul. enferm.*, São Paulo, v. 25, n. 6, p. 902-907, 2012c.

CAMPONOGARA, Silviamar et al . Visão de profissionais e estudantes da área de saúde sobre a interface saúde e meio ambiente. *Trab. educ. saúde*, Rio de Janeiro, v. 11, n. 1, p. 93-111, Apr. 2013a.

CAMPONOGARA, Silviamar et al. A abordagem da interface saúde e meio ambiente na formação profissional de enfermeiros. *Rev. Gaúcha Enferm.*, Porto Alegre , v. 32, n. 4, p. 647-653, Dec. 2011.

CAMPONOGARA, Silviamar, et al. Saúde e meio ambiente: subsídios para reflexão sobre a formação acadêmica na área da Saúde. *Ciência, Cuidado e Saúde*. v.12, n. 3, p.564-571, Jul/Set, 2013b.

DEMO, D.P. de. *Metodologia do conhecimento científico*. São Paulo: Atlas, 2000.

DUMBRA, L.C.P. *Percepção do graduando de enfermagem sobre a importância do meio ambiente na saúde*. 2010. Dissertação (Mestrado em Enfermagem). Universidade Guarulhos, Guarulhos, São Paulo.

MEDEIROS, Ana Beatriz de Almeida; ENDERS, Bertha Cruz; LIRA, Ana Luisa Brandão de Carvalho. Teoria Ambientalista de Florence Nightingale: Uma Análise Crítica. *Esc. Anna Nery*, Rio de Janeiro, v. 19, n. 3, p. 518-524, Sept. 2015.

RIBEIRO, Helena. Saúde Pública e Meio Ambiente: evolução do conhecimento e da prática, alguns aspectos éticos. *Saúde e Sociedade*, v.13, n.1, p.70-80, jan-abr, 2004.

SEIXAS, Rita Beatriz de. *A temática ambiental na formação do técnico de nível médio: a disciplina tecnológica e meio ambiente em cursos técnicos do CEETEPS*. 2006. Dissertação (Mestrado em Educação Escolar) Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências e Letras, Campus de Araraquara.

SENA, Janaina et al . Uma prática pedagógica através das racionalidades socioambientais: um ensaio teórico da formação do enfermeiro. *Texto contexto - enferm.*, Florianópolis , v. 19, n. 3, p. 570-577, Sept. 2010.

SENA, Janaina; CEZAR-VAZ, Marta Regina. A relação saúde/ambiente nos processos de formação do profissional enfermeiro: um ensaio teórico. *REMEA - Revista Eletrônica do Mestrado de Educação Ambiental*, [S.l.], v. 24, set. 2013.

SIQUEIRA-BATISTA, Rodrigo et al . Ecologia na formação do profissional de saúde: promoção do exercício da cidadania e reflexão crítica comprometida com a existência. *Rev. bras. educ. med.*, Rio de Janeiro, v. 33, n. 2, p. 271-275, June, 2009.

SOUZA, Cinoélia Leal de; ANDRADE, Cristina Setenta. Saúde, meio ambiente e território: uma discussão necessária na formação em saúde. *Ciênc. saúde coletiva*, Rio de Janeiro, v. 19, n. 10, p. 4113-4122, 2014.

VIERO, Cibelle Mello et al . Percepção de docentes enfermeiros sobre a problemática ambiental: subsídios para a formação profissional em enfermagem. *Texto contexto - enferm.*, Florianópolis , v. 21, n. 4, p. 757-765, Dec. 2012

MEIO AMBIENTE E SAÚDE: UMA RELAÇÃO DE INTERDEPENDÊNCIA

José Wildson dos SANTOS
Graduando do curso de Ciências Biológicas da UFS
josewildson@uol.com.br

Carlos Alberto VASCONCELOS⁵⁷
Professor Adjunto do Departamento de Educação da UFS
geopedagogia@yahoo.com.br

RESUMO

O presente trabalho científico preocupou-se em estabelecer uma discussão com diferentes autores de diferentes áreas do conhecimento frente à problemática da Saúde e sua interdependência com o Meio Ambiente. Procuramos analisar as principais propostas de conceituação do que é Saúde, considerando seus determinantes, os quais compreendem os fatores biológicos, socioculturais e econômicos, mas também os ambientais. Tornou-se necessário enfatizarmos a conceituação do termo Ambiente considerando não apenas a paisagem distante e intocável, ou aquela que alguns despercebidos visitam-na em momentos de lazer e ‘picham-na’ com seus descartes de lixo não muito consciente; compreendemos o Ambiente como o Meio ao qual estamos todos inseridos aqui e agora. Todos nós Seres Humanos devemos estar conscientes da necessidade de mudança de paradigma frente ao consumismo desenfreado e má utilização dos recursos naturais, nosso planeta já apresenta sintomas, e nós já passamos dos oito bilhões de seres humanos sobre a superfície da Terra. Torna-se necessário então que desenvolvamos novas formas de nos relacionar com esta que é a casa de todos nós, e certamente a maior determinante dos nossos níveis de Saúde: o Planeta Terra!
Palavras-Chaves: Saúde, Meio Ambiente, Educação Ambiental.

ABSTRACT

This scientific work was concerned to establish a discussion with different authors from different areas of knowledge across the problem of health and their interdependence with the environment. We tried to analyze the main concepts of proposals that is Health considering its determinants, which include biological, socio-cultural and economic factors, but also environmental. It became necessary to emphasize the definition of the term environment considering not only the distant and untouchable landscape, or that some unnoticed visit her in leisure time and 'paint graffiti on' with their garbage disposal not very conscious; We understand the environment as the medium to which we are all inserted here and now. We human beings must be aware of the need for paradigm shift against the rampant consumerism and misuse of natural resources, our planet already have symptoms, and we have passed the eight billion people on the Earth's surface. It is necessary then to

⁵⁷Professor Orientador.

Professor Adjunto do Departamento de Educação do Campus Prof. Alberto Carvalho da UFS em Itabaiana. Vice-líder do Grupo de Pesquisa em Educação e Culturas Digitais - ECULT.

develop new ways of relating to this that is home to all of us, and certainly the biggest determinant of our health levels: Planet Earth!

Keywords: Health, Environment, Environmental Education.

A SAÚDE, O AMBIENTE E SUA INTERDEPENDÊNCIA

A busca pela saúde sempre foi uma meta objetivada pela espécie humana. Promover que as pessoas possam viver mais e melhor é certamente a máxima da ciência e da tecnologia. Pois segundo Nieman, 2005, p. 03, a promoção da saúde - expressão essa que ganhou notoriedade a partir da década de 1970 é compreendida “[...] como a ciência e a arte de ajudar as pessoas a modificarem seus estilos de vida, direcionando-as a um estado de saúde ideal.”

Não muito futurista assim, pensa-se até em desenvolvermos *supermans & wondermans*. Esse movimento conhecido por transumanismo propõe a modificação genética de pessoas, tornando-as menos suscetíveis a doenças, aumentando o poder de seus músculos, e consequentemente conseguindo prolongar sua perspectiva de vida.

Segundo Bostrom (2005, p. 205), o transumanismo é definido como um [...] movimento cultural e intelectual que afirma a possibilidade e o desejo de fundamentalmente aprimorar a condição humana fazendo uso da razão aplicada, especialmente usando da tecnologia para eliminar o envelhecimento e aprimorar as capacidades intelectuais, físicas e psicológicas.

Atualmente já conseguimos também mapear o genoma humano, o qual seria a decodificação de nossa identidade genética, e a partir deste mapeamento poder-se alterar, modificar características fisiológicas ou morfológicas, mitigando ou dirimindo a possibilidade de manifestações de patologias. Conhecida como terapia gênica que mediante a utilização de diferentes técnicas, sejam elas com células germinativas ou somáticas.

A terapia gênica é caracterizada pela introdução de um material genético em células no sentido de graduar a funcionalidade de um gene ou substituir um gene não funcional. Esta estratégia foi desenvolvida e vem sendo aperfeiçoada com o propósito de prevenir, tratar ou aliviar os sintomas de doenças hereditárias ou desordens adquiridas. [...] A terapia gênica pode ser realizada em linhagens de células germinativas ou somáticas. A introdução (*knock in*) ou deleção (*knock out*) de um gene exógeno em células germinativas resultará na propagação desta modificação para as novas células originárias. Já modificações através da introdução de um gene exógeno em células somáticas de um órgão ficariam restritas às células transfectadas. No primeiro caso, gerações subsequentes herdariam as alterações genéticas, enquanto que, no caso da transfecção, estas alterações ficariam restritas ao indivíduo transfectado. Por motivos técnicos e éticos, a aplicação da terapia gênica em linhagens de células germinativas de seres humanos não é permitida. Por outro lado, a terapia gênica em células somáticas representa uma tecnologia promissora para a terapêutica, mas ainda com poucos resultados positivos em estudos clínicos. (DIAS, 2011, p. 66)

Em 1946, no pós II Guerra Mundial, a WHO (*World Health Organization* – Organização Mundial da Saúde) emitiu seu posicionamento procurando conceituar o que seria saúde, o que a nosso ver configurou-se como um radical equívoco, pois determinaram que “A saúde é um estado de completo bem-estar físico, mental e social, e não consiste apenas na ausência de doença ou de enfermidade.” (WHO, 1948, p.17).

Como podemos imaginar a possibilidade de nós, seres humanos, conseguirmos ter ‘vida plena’ em meio a tantos fatores estressantes que nos rodeiam, sejam eles físicos, psíquicos, culturais, sociais, espirituais e econômicos?

E com o advento da pós-modernidade, seus artifícios tecnológicos que ao mesmo tempo em que diminuem as distâncias promovem o afastamento presencial das pessoas, justamente pelo fato das novas tecnologias possibilitarem que possamos supostamente ter mais tempo e concomitantemente nos sentir sufocado pela falta dele?

Estar ao mesmo tempo em diferentes lugares, em contato com diferentes culturas, mas em contrapartida nos distanciarmos de quem nos está presente também não seria uma marca da pós-modernidade?

Segundo Levy, ao se referir a esse novo espaço, ao qual ele denomina por ciberespaço, compreende que este:

“[...] é o principal canal de comunicação e suporte de memória da humanidade a partir do início do século XXI”; “novo espaço de comunicações, de sociabilidade, de organização e de transação, mas também o novo mercado da informação e do conhecimento que tende a tornar-se a principal infraestrutura de produção, transação e gerenciamento econômicos”. “O ciberespaço é o hipertexto mundial interativo, onde cada um pode adicionar retirar e modificar partes dessa estrutura telemática, como um texto vivo, um organismo auto organizante”. (LÉVY, 1999, p.32, 92, e 167).

Não podemos deixar de mencionar os fatores alimentação e prática de exercícios físicos, visto que ao mesmo tempo em que passamos a ingerir alimentos principalmente pastosos, processados, industrializados, também nos distanciamos cada vez mais da prática regular de exercícios físicos. Atualmente os níveis de patologias e óbitos advindos do sedentarismo e da má alimentação encontram-se maiores que os da desnutrição. Referiremos a nós mesmos, pois segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, IBGE, Brasil, 2010, que publicou os dados referentes a Pesquisa de Orçamentos Familiares (POF 2008-2009), os quais indicam que nós brasileiros temos aumentado de peso significativamente nos últimos anos.

Na tabela a seguir encontram-se esses dados tabelados e de fácil interpretação:



Fonte: BRASIL, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2010.

E o que podemos dizer sobre as mudanças bruscas que promovemos na biosfera original do nosso planeta?

Cada dia tem nos tornado recorrente as manchetes nos jornais referentes as catástrofes naturais mundo afora – e aqui também nos incluímos: tempestades torrenciais no sudeste asiático; secas prolongadas na África e Estados Unidos; verões escaldantes na Europa etc. Aqui no Brasil estiagem em partes da Amazônia, seca no sudeste, tempestades no Sul.

Necessitaríamos de uma mudança brusca de comportamento frente nossa relação com o meio ambiente?

Mas o que seria Saúde Ambiental? Segundo a Organização Mundial de Saúde, Saúde Ambiental são todos aqueles aspectos da saúde humana, incluindo a qualidade de vida, que estão determinados por fatores físicos, químicos, biológicos, sociais e psicológicos no meio ambiente. Também se refere à teoria e prática de valorar, corrigir, controlar e evitar aqueles fatores do meio ambiente que potencialmente possam prejudicar a saúde de gerações atuais e futuras (BRASIL, 1999, p. 01).

E que estamos provocando ao nosso Planeta então? Descartes, 1983, p. 63, afirmava que o Ser Humano quando passasse a conhecer, [...] a força e as ações do fogo, da água, do ar, dos astros, dos céus e de todos os outros corpos que nos cercam, tão distintamente como conhecemos os diversos mistérios de nossos artífices, poderíamos empregá-los da mesma maneira em todos os usos para os quais são próprios, e assim nos tornar como que senhores e possuidores da natureza.

Tais alterações nos fenômenos naturais do clima seriam manifestações resultantes do processo de aquecimento do planeta induzido pela ação humana? Será que realmente conseguimos alcançar o estágio de ‘senhores’ e ‘possuidores’ da natureza sugeridos por Descartes?

Referente ao Efeito Estufa, Quintas, 2009, p. 35 afirma que “[...] a Terra está sofrendo um processo de aquecimento global com implicações bastante sombrias para a maioria dos seres humanos e outras espécies [...]”. Segundo especialistas, este é decorrente do aquecimento do Planeta Terra induzido principalmente pela ação da mão humana, especificamente pela queima de

combustíveis fósseis, como também pela devastação do meio ambiente promovida por nossa espécie na busca desenfreada pelo lucro, o qual leva a transformação de tudo em algum produto de consumo – como já profetizava Karl Marx. “Quanto menos comes, bebes, compras livros e vais ao teatro, pensas, amas, teorizas, cantas, sofres, praticas esporte, etc., mais economizas e mais cresce o teu capital. És menos, mas tens mais. Assim todas as paixões e atividades são tragadas pela cobiça”. (MAX, 1999, p. 01)

Convém ressaltar que essa tendência humana pelo consumo não é uma característica exclusiva das sociedades modernas e ocidentais, mas como afirma Campbell (2006, p. 35-36), “[...] Consumir e utilizar elementos da cultura material como elemento de construção e afirmação de identidades, diferenciação e exclusão social são universais. O apego a bens materiais não é uma característica da sociedade contemporânea nem daqueles que possuem materialmente muito. Ambos os elementos estão e já estiveram presentes de forma intensa em outras sociedades e segmentos sociais.

Poderíamos ainda aqui elencar as altas taxas de violência, principalmente em países subdesenvolvidos ou emergentes como o nosso que de maneira expressiva modifica os níveis de qualidade de vida das pessoas, promovendo também situações de estresse social, interferindo nos níveis de saúde coletiva.

E o que podemos então dizer sobre a depressão, que segundo estudiosos da área é considerada o mal do século?

Como pensar em Saúde sem considerarmos o Ambiente, não apenas aquele ou aquilo descontextualizado da nossa realidade, mas este, isso que nos rodeia, tudo que está aqui e agora diretamente influenciando nos nossos níveis de saúde.

Camponogara et Al (2013, p. 95), percebem que “[...] De forma geral, defende-se a necessidade urgente de se ampliar o debate sobre a interface saúde e meio ambiente, uma demanda contemporânea que exige do setor saúde o estabelecimento de bases teóricas e práticas compatíveis com pressupostos éticos relacionados à responsabilidade com a preservação do planeta para esta e para as futuras gerações”.

Nosso planeta grita por socorro, somos mais de oito bilhões de seres humanos a consumir, poluir e pouco preservar, muitos líderes mundiais encontram-se preocupados com a necessidade de incentivar o processo de desenvolvimento tecnológico e econômico, atrelado ao planejamento, desenvolvimento e institucionalização de políticas públicas para as comunidades e classes sociais menos favorecidas, e também a utilização e preservação dos recursos naturais de forma equilibrada e racional, ao qual conjunto chamamos de Sustentabilidade⁵⁸.

⁵⁸ Uma tentativa de definição para o termo Sustentabilidade pode ser em Rodrigues (1997, p. 159) “Respeita a diversidade biológica e sociocultural da vida. Está centrada no pleno exercício responsável e consequente da cidadania, com a distribuição equitativa da riqueza que gera. Não utiliza mais do que pode ser renovado e favorece condições dignas de vida para as gerações atuais e futuras”.

Referindo-se a sustentabilidade, encontramos em Ignacy Sachs, referido como ecossocioeconomista, os 08 (oito) critérios da Sustentabilidade (2008, p. 85-88), os quais estão descritos a seguir:

1. Social: alcance de um patamar razoável de homogeneidade social; distribuição de renda justa; emprego pleno e/ou autônomo com qualidade de vida decente; igualdade no acesso aos recursos e serviços sociais.
2. Cultural: mudanças no interior da continuidade (equilíbrio entre respeito à tradição e inovação); capacidade de autonomia para elaboração de um projeto nacional integrado e endógeno (em oposição às cópias servis dos modelos alienígenas); autoconfiança combinada com abertura para o mundo;
3. Ecológica: preservação do potencia do capital natureza na sua produção de recursos renováveis; limitar o uso dos recursos não renováveis;
4. Ambiental: respeitar e realçar a capacidade de autodepuração dos ecossistemas naturais;
5. Territorial: configurações urbanas e rurais balanceadas (eliminação das inclinações urbanas nas alocações do investimento público); melhoria do espaço urbano; superação das disparidades inter-regionais; estratégias de desenvolvimento ambientalmente seguras para áreas ecologicamente frágeis (conservação da biodiversidade pelo ecodesenvolvimento).
6. Econômico: desenvolvimento econômico intersetorial equilibrado; segurança alimentar; capacidades de modernização contínua dos instrumentos de produção; razoável nível de autonomia na pesquisa científica e tecnológica; inserção soberana na economia internacional;
7. Política (nacional): democracia definida em termos de apropriação universal dos direitos humanos; desenvolvimento da capacidade do Estado para implementar o projeto nacional, em parceria com todos os empreendedores; um nível razoável de coesão social.
8. Eficácia do sistema de prevenção de guerras da ONU, na garantia de paz e na promoção da cooperação internacional; um pacote Norte-Sul.

Diante do exposto, de tantos elementos que talvez, provavelmente incidam na impossibilidade de termos uma Saúde Plena, é que devemos a partir de então ter a necessidade e consciência de compreendermos que a inicial tentativa de definição do que venha a ser Saúde proposta pela WHO perpassou pelo viés da radicalidade epistemológica da não realização ou alcance da plenitude na esfera humana.

Nieman concebe a saúde como um ‘continuum’ composto por diferentes esferas que se inter-relacionam, mas permanece na unipolaridade reafirmando que esta é “[...] um estado de completo bem-estar físico, mental, social e espiritual, e não somente a ausência de doenças ou enfermidades” (1999, p. 04).

Outra tentativa de definição sobre saúde é apresentado por Bouchard et Al, e nos parece mais adequado a subjetividade inata do termo. Apesar de enfatizarem que saúde é o ‘estado geral de equilíbrio no indivíduo’, os referidos autores relativizam que ela se apresenta como um *continuum*, agora com polos, positivos e negativos. Os primeiros estariam ligados a capacidade de reagirmos positivamente frente aos desafios, sejam eles quais forem; já os negativos nos predisporíamos a morbidade e num outro extremo à mortalidade. (BOUCHARD ET AL, 1990).

Para Darido et Al, (2001, p. 01) “[...] O conceito de saúde apresenta limitações quando se pretende

defini-lo de maneira estanque e conclusiva. Isto porque quando se fala em saúde não podemos deixar de considerar seus fatores de influência e determinação: o meio ambiente, os aspectos biológicos, socioeconômicos, culturais, afetivos e psicológicos”.

Podemos agora destacar o valor que a educação formal tem na conscientização das pessoas frente à necessidade de cuidarmos dos nossos recursos naturais. A própria Constituição Brasileira de 1988, em seu artigo 225 enuncia: “Art. 225. Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao poder público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações”. (BRASIL, 1988, p. 36).

A LDB – Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, Lei Nº 9394/96, corrobora os princípios da Educação Ambientais citados pela Constituição Federal. Pois para a LDB a, [...] Educação ambiental será considerada na concepção dos conteúdos curriculares de todos os níveis de ensino, sem constituir disciplina específica, implicando desenvolvimento de hábitos e atitudes sadias de conservação ambiental e respeito à natureza, a partir do cotidiano da vida, da escola e da sociedade. (BRASIL, 1996, p.10).

Conforme enunciado pela LDB, não se pretende acrescentar mais uma disciplina no currículo oficial das escolas brasileiras, o que se propõe com a Educação Ambiental é torná-la instrumento de utilização dos diversos profissionais da educação presentes no interior da instituição escolar para que estes interdisciplinarmente possam promover este conhecimento a partir das mais diversas possibilidades e prismas, num trabalho coletivo e interdisciplinar.

Visto dessa forma fica-nos clara a necessidade de relativizarmos quando formos realizar uma tentativa de conceituação do que é Saúde, visto essa ser uma manifestação de subjetividade, inserida na diversidade ambiental, sociocultural e econômica dos grupos sociais, considerando ainda a individualidade biológica de cada um.

Dessa forma esperamos ter contribuído para a necessidade de repensarmos sobre de desenvolvermos ótimos níveis de Saúde, compreendendo esta a partir de uma visão holística, onde os fatores ambientais são tão determinantes quanto os biológicos no processo de Saúde-Doença.

Torna-se necessário considerar que o Ambiente não se restringe a paisagem distante e intocável, ou aquela que alguns grupos sociais vão e picham a paisagem em suas visitas de finais de semana com seu consumismo e conseqüente descarte de lixo não consciente. Devemos ter a compreensão que o ambiente é este que aqui e agora nos rodeia coletivamente, composto por todos os seus elementos bióticos, abióticos; mas também as características históricas, culturais, sociais e econômicas presentes nas sociedades humanas que nos diferencia dentro da igualdade.

Diante dos dados e fatos apresentados para reflexão, cabe-nos a devida atenção para com a problemática da situação da saúde do planeta Terra. Conforme nos foi apresentado, os fatores

ambientais impactam diretamente nos níveis de saúde da Humanidade, tanto quanto os fatores físicos e emocionais.

Sendo assim, esperamos suscitar através da apresentação da problemática frente a interdependência entre meio ambiente e saúde a necessidade da inquietude epistemológica e praxiológica dos profissionais da educação no seu fazer didático-pedagógico frente a temática da educação ambiental.

Esperamos contribuir positivamente para a reflexão frente a necessidade da constante atenção à questão da educação ambiental, tão necessária e vital para a sobrevivência e perpetuação da vida no Planeta Terra.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BOSTROM, N. In Defense of Posthuman Dignity. *Bioethics*. 2005;19(3):203-14.

BRASIL. Constituição Federal do Brasil. Brasília: 1988. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm>. Acessado em 01/06/2015.

BRASIL. LDB: Lei de diretrizes e bases da educação nacional. Brasília: Senado, 1996 Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19394.htm> Acessado em 15/08/2015.

BRASIL. Ministério da Saúde. Política nacional de saúde ambiental para o setor saúde. Brasília: Secretaria de Políticas de Saúde, 1999. Disponível em: <bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/manual_sinvas.pdf> acessado em 10/07/2015.

BRASIL, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística –IBGE. POF – Programa de orçamentos familiares 2008-2009. 2010. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/condicaodevida/pof/2008_2009_encaa/default.shtm>. Acessado em 01/08/2015.

CAMPONOGARA ET AL, Visão de profissionais e estudantes da área de saúde sobre a interface saúde e meio ambiente. In: *Trab. Educ. Saúde*, Rio de Janeiro, v. 11 n. 1, p. 93-111, jan./abr. 2013.

DARIDO, S. C. ET AL. A educação física, a formação do cidadão e os parâmetros curriculares nacionais. *Revista Paulista de Educação Física*, São Paulo, v.15, n.1 , p.17-32, 2001.

DESCARTES, R. *Discurso do método*. Traduzido por J. Guinsburg e Bento Prado Jr. 3. ed. São Paulo, Abril Cultural (Coleção Os Pensadores), 1983.

DIAS, R. G. Genética, Performance Física Humana e Doping Genético: o Senso Comum Versus a Realidade Científica. In: Rev Bras Med Esporte – Vol. 17, No 1 – Jan/Fev, 2011.

LÉVY, P. Cibercultura. São Paulo: Ed. 34, 1999.

MARX, K. Frases de Karl Max. Disponível em: <
http://pensador.uol.com.br/frases_de_karl_marx/>. Acessado em 15/08/2015.

NIEMAN, D. C. Exercício e saúde: como se prevenir de doenças usando o exercício como seu medicamento. São Paulo: Manole, 1999.

NIEMAN, D. C. Exercício e saúde: testes e prescrição de exercícios. São Paulo: Manole, 2011.

Organização Mundial de Saúde. Definition of environmental health developed at WHO consultation in Sofia, Bulgária, 1993. Disponível em
<http://health.gov/environment/definitionenvhealth/ehdef2.htm>. Acessado em 20/08/2015.

QUINTAS, J. S. Educação no processo de gestão ambiental pública: a construção do ato pedagógico. In: LOUREIRO, C. F. B. Repensar a educação ambiental: um olhar crítico. São Paulo: Cortez, 2009.

SACHS, I. Caminhos para o desenvolvimento sustentável. Coleção Ideias Sustentáveis. Rio de Janeiro: Garamond, 2006.

WHO. Declaração Universal dos Direitos Humanos. 1946. Disponível em:<
<http://www.direitoshumanos.usp.br/index.php/OMS-Organiza%C3%A7%C3%A3o-Mundial-da-Sa%C3%BAde/constituicao-da-organizacao-mundial-da-saude-omswho.html> >. Acessado em 20/08/2015.

POLUIÇÃO VISUAL NO MUNICÍPIO DE MOSSORÓ – RN: QUAIS OS MALES PARA A SAÚDE PÚBLICA

Lívia Karla Pedraça DIAS
Engenharia de Pesca pela UFERSA/Especialista em Gestão Ambiental pela FVJ
livia.pedraca@gmail.com

Karidja Kalliany Carlos de Freitas MOURA
Doutora em Ciências – UFERSA/ Professora da Faculdade do Vale do Jaguaribe – FVJ
karidja@ig.com.br

Kaline Dantas TRAVASSOS
Doutora em Irrigação e Drenagem pela UFCG/ Pesquisadora CNPq
kalinedantas@yahoo.com.br

Nildo da Silva DIAS
Profº Doutor pela UFERSA
nildo@ufersa.edu.br

RESUMO

O espaço urbano tem sido usado de forma impensada, distribuído de modo irregular, onde os mais diversos empreendimentos fazem uso do solo urbano, transformando esse espaço num emaranhado de edificações diversas, bem como a utilização de publicidade indiscriminada, gerando uma poluição de natureza visual. Este trabalho teve como objetivo, pesquisar a poluição visual e os males a saúde. Ainda analisou-se a opinião das pessoas em diversos bairros da cidade de Mossoró-RN, com intuito de saber como a sociedade encara o excesso de publicidade. Para coletar os dados, visitou-se diversas áreas do município para saber a opinião das pessoas. Onde foram realizada 50 entrevistas, nas quais as pessoas respondiam sim/não a cada pergunta marcando um x na resposta escolhida. As perguntas eram direcionadas ao excesso da publicidade visual. A poluição visual está cada vez mais crescente nos grandes centros e por se tratar de uma forma de poluição ambiental, deveria ser tratada com mais atenção. Em Mossoró o excesso de materiais visuais tais como outdoors, banners, placas, faixas, cartazes, letreiros, pichações e placas luminosas estão espalhados de forma desordenada pelas ruas e avenidas da cidade, causando desconforto aos cidadãos. Um dos problemas cruciais da publicidade visual em excesso é a perda da originalidade do meio urbano, mas, também, outros males que afetam diretamente a qualidade de vida e, principalmente, a saúde da população foi relatada por pessoas que participaram da entrevista, como foi o caso daqueles que afirmaram já ter sofrido algum mal estar, cansaço, até dores de cabeça, quando visualizaram por muito tempo cores fortes, excessos de letreiros e outras formas de publicidades, além do envolvimento em possíveis acidentes.

Palavras-chave: Poluição visual, Publicidade, Saúde.

ABSTRACT

Urban space has been used unthinking, unevenly distributed, where the different companies use the urban ground transforming that space in a lot of buildings as well as the misapplication of the advertising, generating the visual pollution. It has a goal here, research about the visual pollution and harmful to human health. Also analysed the public mind in neighborhoods of Mossoró-RN, seeking to find out how society views the excessive advertising. Data was collected visiting many areas and made some photos of the advertising on streets and avenues. To know the public opinion, 50 interviews were conducted, which people reply yes/no to each question marking an X in the chosen answer. The questions were related to over-advertise. Visual pollution is increasingly growing in the major centers and it is a form of environmental pollution, should be treated more carefully. Mossoro excess visual materials such as billboards, banners, signs, banners, posters, signs, graffiti and light boards are scattered haphazardly through the streets and avenues of the city, causing discomfort to citizens. One of the crucial problems of visual advertising in excess is a loss of originality of the urban environment, but also other diseases that directly affect the quality of life, and especially the health of the population was reported by people who attended the conference, as the case of those who said they had suffered some discomfort, fatigue, even headaches when viewing long strong colors, signs of excesses and other forms of advertising, in addition to involvement in possible accidents.

Key-words: Visual Pollution, Advertising, Health.

INTRODUÇÃO

O espaço urbano tem sido usado de forma impensada, sem planejamento, distribuído de modo irregular, onde os mais diversos empreendimentos fazem uso do solo urbano e transformam esse espaço num emaranhado de edificações diversas, bem como a utilização de publicidade indiscriminada, gerando certa poluição de natureza visual, porém o problema não se trata apenas da existência da propaganda, mas sim do seu descontrole.

De acordo com Souza (2007), poluição visual é um conjunto de mensagens com o objetivo de vender produtos ou outros apelos que surgem em painéis eletrônicos, letreiros luminosos, cartazes, anúncios, propagandas, banners e placas que estão dispostos em ambientes urbanos, como ruas e praças das cidades.

Para Dantas e Silva (2008), o excesso de objetos colocados em determinado local de forma desarmônica, é responsável pelo cansaço visual, chegando a provocar dor de cabeça, sonolência, cansaço, etc. Psicólogos afirmam que os prejuízos não se restringem à questão material, mas sim a saúde mental dos usuários, na medida em que sobrecarrega o indivíduo de informações

desnecessárias. Juntamente com a poluição sonora, a poluição visual causa graves males à saúde, agredindo a sensibilidade humana, influenciando a mente, afetando mais psicologicamente do que fisicamente e este tipo de poluição é a que menos recebe atenção por parte do governo e das pessoas em geral. Uma das maiores preocupações sobre a poluição visual é o fato da distração nas ruas e avenidas, acarretando em graves acidentes envolvendo veículos, pedestres, ou seja, quem está presente neste local.

Além das excessivas informações e de alguns males provocados por estas, por outro lado, os prédios, os monumentos históricos e a paisagem natural em algumas cidades litorâneas perdem sua importância, pois fica escondida devido à exposição em excesso de materiais publicitários ligados a comunicação visual. Poluição visual também se refere a atuações humanas que não está necessariamente ligada à publicidades, são elas: as ocupações irregulares de terrenos públicos, geralmente situadas as margens das rodovias e em encostas não adequadas à urbanização, o grafite, pichações, fios de eletricidade e telefônicos, as edificações com falta de manutenção, sucatas, material de construção civil descartado de forma errada e outros resíduos urbanos.

A cidade de Mossoró – RN vem se destacando diante desse crescimento desordenado. Uma cidade que se desenvolve em ritmo acelerado, principalmente no setor imobiliário que, para divulgar em massa esses empreendimentos e demais publicidades a cidade está abarrotada de outdoor, placas luminosas, letreiros, faixas e etc, para convencer as pessoas a comprar, alugar ou os vender produtos.

Foi por perceber esse cenário no município de Mossoró-RN que este trabalho teve como objetivo, pesquisar a poluição visual e os males a saúde.

METODOLOGIA

O presente estudo foi realizado em Mossoró-RN que está localizada na região Oeste Potiguar, está a aproximadamente 282 km da capital, Natal, com uma população de 284 mil habitantes. Por se tratar de uma cidade desenvolvida, muitas pessoas de municípios vizinhos vêm a Mossoró para realizar compras e usufruir de serviços diversos. A principal fonte de renda da cidade advém da indústria, comércio, fruticultura e da construção civil que vem crescendo rapidamente nos últimos anos.

Figura 1 – Mapa evidenciando a área de estudo



Fonte: Google Imagens, 2015

A coleta de dados ocorreu em dois momentos: no primeiro, foram feitas visitas em diversas áreas na cidade de Mossoró-RN, principalmente nas avenidas, ruas e logradouros públicos para levantamento de tipos de comerciais visuais e suas instalações locais. A escolha dos locais foi devido a dois fatores preponderantes, tais como: maior confluência populacional e onde ocorre a maior aposição de materiais publicitários. Para identificação desse material publicitário, que ocupa os espaços públicos utilizou-se a observação e o registro por meio de fotografias.

No segundo momento realizaram-se entrevistas que segundo Gil (1999) “é a técnica em que o investigador se apresenta frente ao investigado e lhe formulam perguntas, com o objetivo de obter dados que lhe interessam a investigação.” Sendo assim, aplicou-se um total de 50 entrevistas, junto a moradores de diversos bairros da cidade de Mossoró, tendo como objetivo conhecer a opinião e o que essas pessoas entendem sobre a poluição visual. A entrevista continha (08) perguntas, sendo (05) objetivas com respostas de sim/não, (01) de múltipla escolha com alternativas de a à d, podendo o entrevistado marcar mais de uma alternativa, (01) apenas de marcar X, também deixando o entrevistado à vontade com a quantidade a ser marcada de acordo com a sua opinião e (01) subjetiva. Além dessas perguntas, constou também na entrevista, a escolaridade, ocupação, estado civil, idade, sexo e bairro onde mora o entrevistado.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Como já foi ressaltado, o município de Mossoró por ser desenvolvido, detém um grande

centro comercial com inúmeras lojas em condições de atender pessoas vindas de municípios vizinhos e que ganham a confiança dos consumidores o comércio utiliza a publicidade visual para atraí-los, sendo assim, as lojas de roupas, restaurantes, shoppings, supermercados, eventos, concessionárias de veículos, óticas, entre outros, são os principais utilizadores da propaganda visual. Constatou-se que os principais meios utilizados para divulgação visual de produtos e serviços são: outdoors, placas comuns, letreiros em muros de terrenos e em muros de residências, placas luminosas, pichações, faixas, banners e cartazes. Nas margens das avenidas, constatou-se um grande número de outdoors, sendo suas estruturas colocadas, em sua maioria, em terrenos baldios, fechando totalmente a visão em relação à cidade, não sendo possível observar os demais locais do município. A ocupação dessa área se dá de forma irregular, indiscriminada, sem atentar para o lado estético e paisagístico. Em algumas avenidas como, Diocesana e João Marcelino, notou-se haver poucos outdoors, entretanto o número de placas e letreiros aparece com maior frequência quando comparados à quantidade destes, conforme evidenciado na Tabela 1.

A Tabela 1 faz uma ligeira radiografia dos meios pelos quais é feita a publicidade nas avenidas e ruas da cidade de Mossoró. Das 6 avenidas pesquisadas as mais ocupadas pela publicidade, como se pode perceber, são a Diocesana e Rio Branco que, apesar de terem 12 e 28 outdoors, respectivamente, mantém o maior número de outros elementos publicitários, podendo ser consideradas as avenida mais poluídas, visualmente, na cidade. Vale ressaltar ainda que a Rio Branco só perde para a Av. Diocesana nos elementos visuais, tais como Placas Luminosas e Banners por apenas 1 quantidade de cada material visual. Já a avenida João da Escóssia lidera o ranking de maior número de outdoors, são 97 no total. Esses resultados são alterados, visto que as empresas de publicidade ampliam ou diminuem o número de artefatos publicitários, de acordo com a necessidade ou eventos. Portanto esses valores podem ser alterados para mais ou para menos, sendo que as quantidades mencionadas na Tabela 1 é o resultado do momento da pesquisa. As pichações foram levadas em conta, por se tratar de uma poluição visual criminosa, em que torcidas organizadas, usam do vandalismo para expor suas siglas e ameaçar torcidas rivais, possivelmente já não seja mais encontrado as pichações que constam citadas na Tabela 1.

Tabela 1 – Resumo dos principais tipos de material para publicidade nas avenidas visitadas

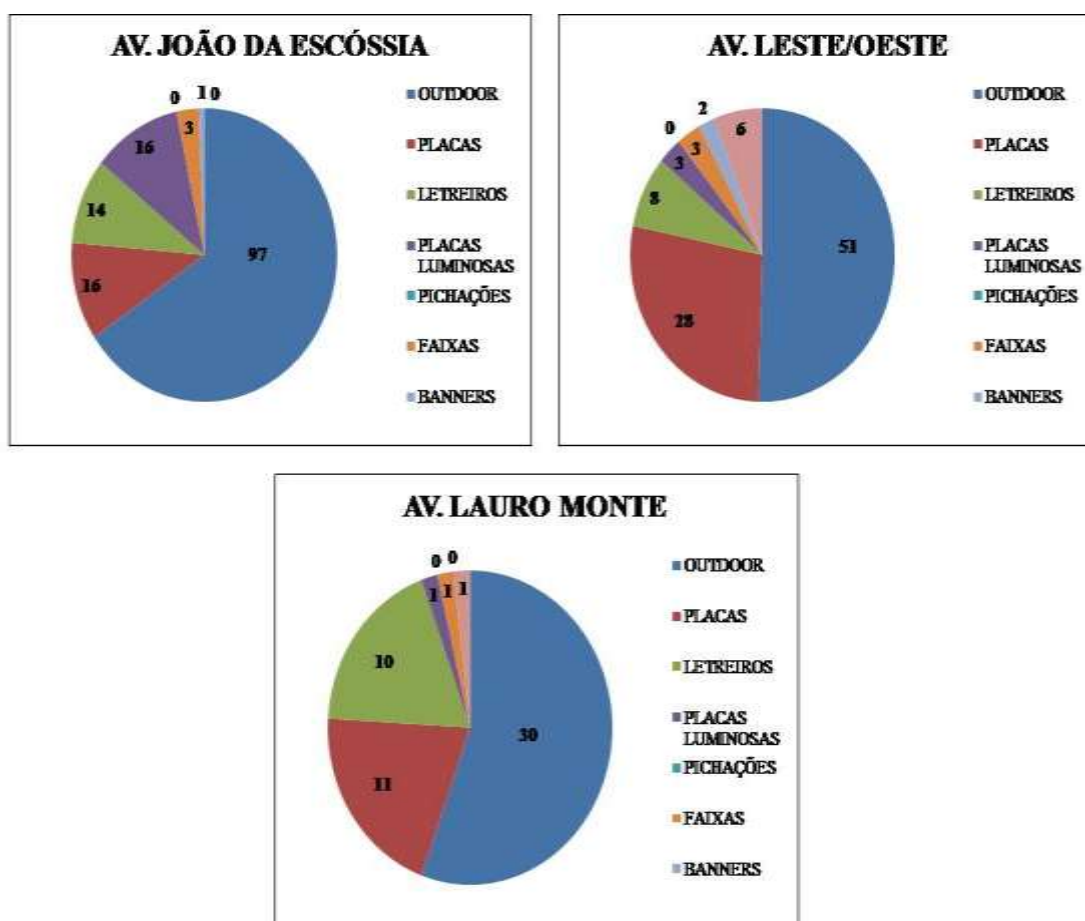
| NOME DA AVENIDA | TIPOS E QUANTIDADES DE ELEMENTOS PUBLICITÁRIOS |
|------------------|---|
| DIOCESANA | Outdoors - 12; Placas - 27; Letreiros - 44; Placas Luminosas - 04; Pichações - 09; Faixas - 09; Banners - 06; Cartazes - 09 |
| JOÃO DA ESCÓSSIA | Outdoors - 97; Placas - 16; Letreiros - 14; Placas Luminosas - 16; Pichações - 00; Faixas - 04; Banners - 01; Cartazes - 00 |
| JOÃO MARCELINO | Outdoors - 26; Placas - 32; Letreiros - 27; Placas Luminosas - 01; Pichações - 12; Faixas - 06; Banners - 00; Cartazes - 23 |
| LAURO MONTE | Outdoors - 30; Placas - 11; Letreiros - 10; Placas Luminosas - 01; Pichações - 00; Faixas - 01; Banners - 00; Cartazes - 01 |

| | |
|-------------|---|
| LESTE/OESTE | Outdoors - 51; Placas - 28; Letreiros - 08; Placas Luminosas - 03; Pichações - 00; Faixas - 03; Banners - 02; Cartazes - 06 |
| RIO BRANCO | Outdoors - 28; Placas - 78; Letreiros - 64; Placas Luminosas - 03; Pichações - 14; Faixas - 12; Banners - 05; Cartazes - 10 |

Fonte: A Autora, 2015

Percebe-se que os materiais publicitários usados com maior frequência pelas empresas na cidade Mossoró nas avenidas pesquisadas são: os Outdoors, totalizando 244, as Placas Comuns, com 192 e os Letreiros com 167. Analisando o Gráfico 1 percebe-se que a maior incidência de outdoors fica entre as Avenidas João da Escóssia, que liderava, no momento do levantamento, com 97 outdoors e a Leste/Oeste, com 51. Os demais elementos visuais, tais como Placas e Letreiros, 78 e 64, respectivamente, vem em maior proporção na Avenida Rio Branco quando comparada as Avenidas João da Escóssia e Leste/Oeste. Já a Avenida Lauro Monte ganha o 3º lugar no quesito Outdoor, totalizando-se 30.

Gráfico 1 - Análise comparativa entre as três avenidas que apresentam o maior número de Outdoors no município de Mossoró - RN



Fonte: A Autora, 2015

Nas avenidas mossoroenses, os materiais publicitários mais utilizados constam listados na Tabela 2, na qual destaca os principais tipos de material visual usado pelas empresas bem como as

empresas que se utilizam deles.

Todos os dados, aqui mencionados, fazem parte de um conjunto de informações resultante do momento da pesquisa, assim como os materiais citados, os tipos de eventos ou serviços divulgados. Numa análise posterior a esse momento poderá haver uma nova gama de informações, aumentando ou diminuindo os materiais visuais, modificando, assim, o teor das informações aqui registradas.

Tabela 2 – Principais materiais visuais e as principais empresas que os utilizam

| Elemento visual publicitário | Empresas que faz uso dos elementos |
|------------------------------|--|
| Outdoors | Escolas, prefeitura, casas de shows e festas, concessionárias de veículos, universidades e faculdades particulares, supermercados, novos residenciais, lojas de roupas e operadoras de tv por assinatura. |
| Placas | Prefeitura, governo do estado, órgãos do governo do estado, empresas de construção civil, óticas, laboratórios, escolas de idiomas. |
| Letreiros | Venda de domicílio, borracharias, lojas de aluguel de veículos, lojas de material de construção, oficinas, lojas de gessos, clínicas odontológicas, imobiliárias, lavanderias, aluguel de casas, empresas de segurança, lanchonetes e lojas de conserto de ar condicionados de veículos. |
| Painéis luminosos | Restaurantes, escolas, vidraçarias, concessionárias de veículos, prefeitura, óticas, cursinhos, lojas de material de construção. |
| Pichações | Grupos de torcida organizada (vândalos) |
| Faixas | Operadoras de telefonia celular, venda e aluguel de imóveis, churrascarias 24 hrs, casas de show e festas. |
| Banners | Operadoras de telefonia celular e operadoras de tv por assinatura. |
| Cartazes | Imobiliárias, festas, casas de shows e shows religiosos. |

Fonte: A Autora, 2015

Na Tabela 3 foi realizada uma análise dos entrevistados, anotando-se essas três características (escolaridade, ocupação e o bairro onde mora) solicitadas no início da entrevista,

porém a análise é feita sobre a opinião dos participantes da entrevista sobre a poluição visual.

Tabela 3 - Frequência da distribuição dos entrevistados por profissão e localização

| ESCOLARIDADE | OCUPAÇÃO | BAIRRO ONDE MORA |
|---|--|---|
| 4ª série do primário (1º Grau/Fundamental I) = 1 pessoa | 1 Desempregado | 1 Santa Delmira |
| Da 5ª a 7ª série do ginásio (1º Grau/Fundamental II) = 2 pessoas | 1 Aposentado 2 Empregado/Assalariado | 1 Santo Antônio 1 Abolição I |
| 8ª série do ginásio (1º Grau/Fundamental II) = 2 pessoas | 2 Empregado/Assalariado | 1 Santo Antônio 1 Belo Horizonte |
| Do 1º ao 2º ano do colegial (2º Grau/Ensino Médio) = 8 pessoas | 1 Empresário 1 Dona de Casa 2 Empregado/ Assalariado 4 Estudante | 1 Abolição IV 1 Santa Delmira 1 Santo Antônio 1 Aeroporto 1 Santo Antônio 1 Santa Delmira 2 Belo Horizonte |
| 3º ano do colegial (2º Grau/Ensino Médio) = 8 pessoas | 1 Dona de Casa 1 Aposentado 1 Profissional Liberal 2 Estudantes 3 Empregado/ Assalariado | 1 Santa Delmira 1 Alto da Conceição 1 Santo Antônio 1 Belo Horizonte 1 Santo Antônio 1 Nova Vida 2 Belo Horizonte |
| Faculdade/Universidade/Nível Superior incompleto = 5 pessoas | 1 Desempregado 2 Empregado/ Assalariado 2 Empresário | 1 Santo Antônio 1 Paredões 1 Santa Delmira 1 Santo Antônio 1 Abolição IV |
| Pós-graduação/mestrado /doutorado incompleto ou completo = 16 pessoas | 1 Empresário 3 Profissional Liberal 3 Estudantes 9 Empregado/ Assalariado | 1 Santa Delmira 1 Bom Jardim 1 Nova Betânia 1 Planalto 13 de Maio 1 Alto de São Manoel 1 Presidente Costa e Silva 1 Belo Horizonte 1 Alto de São Manoel 1 Abolição III 1 Alto do Sumaré 1 Barrocas 1 Paredões 1 Boa Vista 1 Santo Antônio 1 Alto de São Manoel 1 Abolição II |
| 50 PESSOAS | 7 OCUPAÇÕES | 21 BAIRROS |

Fonte: A Autora, 2015

Gráfico 2 - Frequência da distribuição dos entrevistados por ocupação



Fonte: A Autora, 2015

No Gráfico 2 a intenção foi ressaltar a ocupação que mais se destacou nas entrevistas e percebe-se que foi a categoria Empregado/Assalariado com 23 entrevistados, mas isso não significa que apenas essa ocupação tenha conhecimento sobre o assunto poluição visual, muito pelo contrário, todas que foram citadas no Gráfico teve sua importância nas opiniões sobre o assunto em estudo. Vale salientar que nesse resultado de 23 entrevistados estão pessoas com escolaridade desde a 4ª série primária até diferentes títulos de intelectualidade tais como: pós-graduação, Mestrado ou Doutorado.

As perguntas que constam no questionário estão diretamente ligadas aos problemas causados pelo excesso de publicidade visual na cidade de Mossoró. Na primeira questão, pergunta-se ao entrevistado se já ouviu falar sobre poluição visual e das cinquenta pessoas pesquisadas apenas 8% responderam que nunca ouviu falar sobre o assunto. Assim como a primeira questão, as demais perguntas contidas na entrevista estão com seus respectivos resultados explícitos na Tabela 4, evidenciando a porcentagem dos valores para sim e não, representando a opinião dos entrevistados.

Como a entrevista segue um raciocínio lógico e contínuo, a partir da primeira questão, o entrevistado dizendo que já conhece algo sobre o tema, responde com facilidade as demais questões. O questionário apresentado na pesquisa por meio da entrevista tende não somente avaliar o conhecimento do entrevistado sobre a poluição visual, mas também ouvir sua opinião sobre questões relativas à poluição visual e a política ambiental relacionada ao assunto.

Tabela 4 – Percentagem de SIM/NÃO na opinião dos entrevistados à cerca de poluição visual

| PERGUNTAS | %SIM | %NÃO |
|---|------|------|
| Você já ouviu falar em poluição visual ? | 92 | 8 |
| Você sabia que a poluição visual causa danos à saúde? | 64 | 36 |
| Já sentiu algum mal estar como dor de cabeça, cansaço mental ou dificuldades na visão ao andar por ruas ou avenidas que possuía excesso de publicidade? | 46 | 54 |
| Já se envolveu em algum acidente ou algo do tipo por motivos de distração ou por dificuldades em enxergar devido ao excesso de informações promovido pela publicidade visual? | 6 | 94 |
| Você concorda que o excesso de publicidade nas ruas, considerado um dos elementos causador da poluição visual, deixa a cidade feia, sem estética? | 94 | 6 |

Fonte: A Autora, 2015

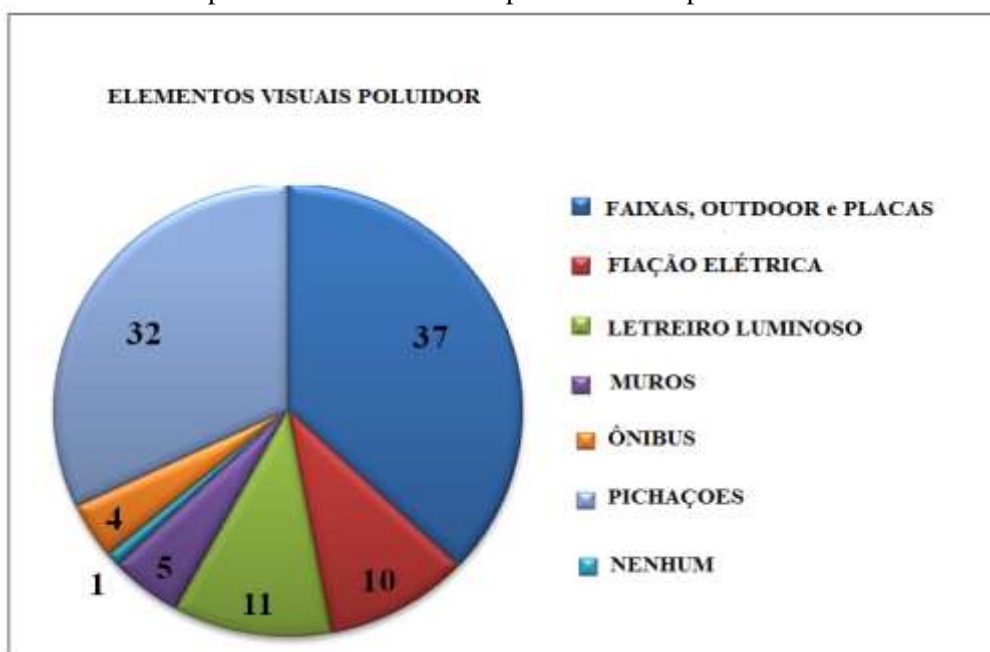
Ainda interpretando a Tabela 4, pode-se observar que uma parcela considerável da população (92%) já tem conhecimento sobre a poluição visual. No que se refere aos danos à saúde causados pela publicidade, 64% dos entrevistados disseram estar cientes sobre os mesmos, enquanto 36% afirmaram não saber. Quando indagados se já sentiu algum mal estar como dor de cabeça, cansaço mental ou dificuldades na visão ao andar por ruas ou avenidas que possuía excesso de publicidade, constatou-se que 46% dos entrevistados responderam já ter sentido o impacto dessa exposição em sua saúde, enquanto 56% responderam que não sentiram o impacto dessa exposição. Quanto ao envolvimento em acidentes ou algo do tipo por conta da distração ou dificuldades em enxergar, cerca de 6% dos entrevistados afirmaram que devido ao excesso de informações chegaram a tal problema, levando a crer que podiam ser evitados se os materiais visuais fossem colocados de forma organizada, sem prejudicar a população. Outro importante questionamento foi relacionado à estética da cidade, onde a maioria, em torno de 94%, concorda que o excesso de material publicitário compromete as características arquitetônicas da cidade.

Na entrevista como já foi ressaltado, continha uma pergunta aberta, se tratando da opinião do entrevistado a respeito do que era poluição visual no seu entender e 42 entrevistados conceituaram com suas palavras o que se tratava. Os outros 8 entrevistados, 4 nunca ouviram falar, por isso não responderam e o restante já ouviu falar mas não quis ou não souberam conceituar o que era poluição visual. Vendo esses resultados percebemos que a população mossoroense está informada sobre o assunto que nos afeta diariamente. Outra pergunta contida na entrevista indaga ao pesquisado de como deve ser encaminhada a poluição visual em Mossoró e boa parte respondeu

que a prefeitura deveria cuidar para que a legislação fosse aplicada de forma eficaz, caso esta tenha sido elaborada, o que não nos foi informado pela secretaria municipal de Meio Ambiente.

No Gráfico 3 destacamos os elementos visuais poluidores, na opinião dos entrevistados, e essa análise foi feita em cima de uma das perguntas de múltipla escolha da entrevista, em que mais de uma afirmativa poderia ser escolhida pelo entrevistado. Percebeu-se que os elementos visuais poluidores mais citados, na opinião das pessoas, foram às faixas, outdoor e placas, liderando com 37 vezes de menção e em segundo lugar, vem a pichações realizadas por grupos de torcidas organizadas e vândalos, com 32 vezes mencionadas.

Gráfico 3 – Tipos de elementos visuais poluidores na opinião dos entrevistados



Fonte: A Autora, 2015

Por conta do excesso de publicidade a paisagem fica obstruída por uma imensa quantidade de painéis e outdoors, escondendo todo o espaço urbano. São faixas, banners, placas, outdoors, entre outros, que causam uma desordem e esconde todo um patrimônio. As pichações em praças, prédios históricos, muros de residências, colégios, escolas, causam não só prejuízos, mas também indignação pelo desrespeito ao patrimônio alheio. A saúde da população depende da qualidade ambiental. Quando o ambiente está em total desequilíbrio há comprometimento na saúde das pessoas. Para se oferecer uma melhor qualidade de vida é necessário que se tenha controle sobre as atividades potencialmente poluidoras. Os problemas que a poluição visual causa a saúde humana são vários podendo ser percebido, em alguns casos, dores de cabeça, cansaço mental e visual, visão embaçada, nervosismo, culminado com o estresse. Além dos agravos à saúde, outro contratempo que pode acontecer, devido a propaganda visual, é a distração do motorista, no trânsito, ao ler cartazes ou outdoors, podendo causar acidentes de graves proporções.

Em Mossoró já existe o plano diretor, porém a secretaria de Meio Ambiente nos informou não ter ações voltadas para a poluição visual. Dessa forma, todo o patrimônio público e histórico da cidade fica sem proteção e as atividades que poluem o ambiente urbano não são controladas nem coibidas. Logicamente se não tem uma lei que se possa agir diante das agressões cometidas contra o meio ambiente e contra a população, a poluição visual não terá o disciplinamento correto. No município de São Paulo foi aprovada a Lei 13.525 de 28 de fevereiro de 2003, que trata do disciplinamento e proteção do ambiente urbano, porém ela não surtiu o efeito esperado, pois não havia multa compensatória, em caso de desrespeitá-la. Essa lei foi revogada há pouco e aprovada outra lei que endurece a ação contra as publicidades naquela metrópole e foi retirado todo material publicitário que se encontrava de forma irregular. Segundo Ramos (2004) há cerca de 10 milhões de anúncios espalhados pelas ruas de São Paulo, dos quais, estima-se, somente 100.000 sejam cadastrados e 55.000 licenciados. Diante disso, fica impossível fugir do desconforto visual que toma de assalto os que transitam na cidade.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A poluição visual está cada vez mais crescente nos grandes centros e por se tratar de uma forma de poluição ambiental, deveria ser tratada com mais atenção. Em Mossoró o excesso de materiais visuais tais como outdoors, banners, placas, faixas, cartazes, letreiros, pichações e placas luminosas estão espalhados de forma desordenada pelas ruas e avenidas da cidade, causando desconforto aos cidadãos. Um dos problemas cruciais da publicidade visual em excesso é a perda da originalidade do meio urbano, mas, também, outros males que afetam diretamente a qualidade de vida e, principalmente, a saúde da população foi relatada por pessoas que participaram da entrevista, como foi o caso daqueles que afirmaram já ter sofrido algum mal estar, cansaço, até dores de cabeça, quando visualizaram por muito tempo cores fortes, excessos de letreiros e outras formas de publicidades, além do envolvimento em possíveis acidentes.

REFERÊNCIAS

- CONAMA. Conselho Nacional do Meio Ambiente (1981). Lei 6.938 de 31 de agosto de 1981 – Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente. Brasília.
- DANTAS, I. C. SILVA, J. E. F. Poluição Visual: Que Mal isso faz. n 2- v2. 2008
- GIL, A. C. Métodos e Técnicas de Pesquisa Social. 5 ed. São Paulo: Atlas, 1999
- RAMOS, I. C. N. Poluição Visual e São Paulo. Disponível na Internet:

www.vitruvius.com.br/arquitextos/arq000/esp116.asp - 40k. Acesso em 21 de Março de 2015.
São Paulo (cidade) – Lei 13.525 D.O. M. de 28 de fevereiro de 2003

SOUZA, M. M. A. de. Os males causados pela poluição sonora e visual, 2007, 31f. Monografia (Curso de Graduação em Planejamento e Educação Ambiental) – Universidade Cândido Mendes – UNICAM, Tijuca, RJ, 2007.

A POTENCIALIDADE DA INTERFACE ENTRE A SAÚDE E O AMBIENTE NA FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

Luan da Silva GUSTAVO

Mestre em Ensino de Biologia (Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências, Ambiente e
Sociedade, Faculdade de Formação de Professores, UERJ)
luan.gustavo.ufrj@gmail.com

Tatiana GALIETA

Professora do PPGEAS FFP-UERJ (Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências, Ambiente
e Sociedade, Faculdade de Formação de Professores, UERJ)
tatigalieta@gmail.com

RESUMO

No presente trabalho nos dedicamos a investigar se o tema saúde tem sido abordado nas disciplinas que compõem o currículo de 5 (cinco) Licenciaturas em Ciências Biológicas e, nos casos em que é abordado, interpretamos se a saúde é abordada em interface com o tema ambiente. Para tanto, realizamos uma leitura exploratória nos currículos das licenciaturas consideradas pelo estudo em busca da palavra-chave saúde. Foram identificados programas curriculares que não prevêm o tema saúde; programas que prevêm os temas saúde e ambiente conjuntamente, mas o contato com os temas faculta à decisão de escolha pelo licenciando; e programas curriculares que prevêm à abordagem da saúde em interface com o ambiente.

Palavras-Chave: Educação em Saúde; Ambiente; Licenciatura em Ciências Biológicas, Formação de Professores

RESUMÉN

En el presente estudio nos hemos dedicado a investigar si el tema salud tiene sido tratado en las materias que componen el plan de estudios de 5 (cinco) Licenciaturas em Ciencias Biologicas, y cuando es tratado, interpretamos si la salud se aborda en interfaz con el tema de medio ambiente. Así, se realizó una lectura exploratoria en el plan de estudios de las licenciaturas consideradas por la búsqueda de la palabra clave salud. Fueron identificados plan de estudios que no reporta a la salud; programas que proporcionan los temas de salud y medio ambiente en forma conjunta, pero el contacto con los temas depende de la elección del estudiante; y planes de estudios que trata de la salud con el medio ambiente.

Palabra-clave: Educacion de la Saulud; Ambiente; Licenciatura em Ciencias Biologicas; Formacion de Profesores.

INTRODUÇÃO

O presente trabalho consiste em um recorte, apresentação e discussão de dados levantados

em uma pesquisa de mestrado do primeiro autor. A dissertação foi dedicada a investigar se os cursos de Ciências Biológicas prevêm a Educação em Saúde (ES) na formação de futuros professores de Ciência e Biologia e nos casos em que a ES encontrava-se prevista, buscamos entender como ela estava sendo proposta.

A questão da saúde esta presente no espaço escolar desde o final do século XIX e início do século XX (GOUVÊA, 2007), na qual permeou por caminhos diretos e indiretos. As ações indiretas davam-se pela entrada dos serviços de inspeção da saúde e as diretas seguiam o rumo da educação formal ao incluir nos programas de ensino escolares conteúdos sobre saúde baseados por preceitos de higiene e mudança de comportamento individual (COLLARES e MOYSÉS, 1985). O ambiente passou a ser inserido nas discussões sobre saúde principalmente a partir da I Conferência Internacional Sobre Cuidados Primários de Saúde, realizada no ano de 1978 em Alma-Ata pela Organização Mundial da Saúde em colaboração com o Fundo das Nações Unidas para a Infância (Unicef), na qual fatores mais amplos que interferem diretamente na saúde de um indivíduo ou de um grupo de indivíduos passaram a ser considerados nas discussões sobre saúde. Estes fatores foram chamados de condicionantes de saúde (biológicos, psicossociais, culturais, ambientais ou socioeconômicos), sendo considerados fundamentais para a manutenção ou/e recuperação da saúde (FREITAS e MARTINS, 2008).

Atualmente a saúde ainda é sensivelmente orientada pelos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), os quais determinam que a saúde deva ser considerada como tema transversal, ou seja, deve ser trabalhada e desenvolvida pelas diferentes áreas disciplinares que compõem a educação básica (BRASIL, 1997). Todavia, argumentamos que embora haja esta orientação, a saúde, logo a ES, é principalmente desenvolvida pelos professores de Ciências e Biologia na educação básica (FOCESI, 1990; MOHR, 2002; GOUVÊA, 2007; BAGNATO, 1990; LEMÔNACO, 2004, *apud* VENTURI e MOHR, 2011). No entanto, estudiosos apontam que estes professores carecem de uma formação que os instrumentalize frente a esta demanda real da educação básica (ZANCUL e GOMES, 2011; VENTURI, 2013; HANSEN *et al.*; 2014). Desta forma, o que se observa é a atuação de professores que abordam um conceito de saúde restrito ao senso comum (COLLARES e MOYSÉS, 1985; MOHR, 2002) e/ou restrito à perspectiva biomédica “não havendo o desejável aprofundamento das questões de saúde quando curricularmente abordadas” (BAGNATO, 1990, p. 56).

Por esses argumentos corroborados pelos autores apresentados, delimitamos nossa investigação aos cursos de Licenciatura em Ciências Biológicas (LCB). Identificamos algumas iniciativas de trabalho pedagógico com a saúde na formação de professores de Ciências e Biologia e, dentre as propostas, identificamos que em algumas disciplinas a abordagem do tema saúde estava

sendo proposta atrelada ao ambiente. Assim, traçamos como objetivo do presente trabalho a busca e a seleção de disciplinas da LCB que versam sobre a saúde na interface com o ambiente propomos o aprofundamento nestes casos baseando-nos em autores que nos auxiliam na interpretação da interface entre estes dois temas.

ESTRATÉGIAS DE INVESTIGAÇÃO

Para o mapeamento das disciplinas de interesse, propusemos alguns recortes que se deram também pelo tempo destinado à realização da pesquisa. Assim, o primeiro recorte empreendido consistiu na delimitação dos cursos de LCB, ofertados na modalidade presencial e oferecidos por universidades públicas localizadas na cidade do Rio de Janeiro e na região metropolitana da cidade. O segundo estava relacionado à delimitação às LCB que disponibilizaram a matriz curricular do curso por meio eletrônico, através de páginas na Internet ou plataforma de gestão acadêmica. Definidos os critérios, dispomos de um total de 5 (cinco) currículos de LCB que foram analisados no presente estudo.

Em seguida, restringimos nossa leitura aos componentes curriculares oferecidos obrigatoriamente nos respectivos cursos, uma vez que as disciplinas complementares livres ficam a critério de escolha dos licenciandos, portanto, não configuram uma formação singular a todos egressos de uma respectiva LCB. Então, definimos como estratégia para realização da leitura exploratória a busca por uma palavra-chave, a saber: *saúde*. Esta opção se deu em consonância às orientações dos documentos oficiais tanto para a educação básica, quanto para a formação de professores de Ciências Biológicas, os quais se referem estritamente ao termo “saúde”, não o mencionando atrelado a qualquer expressão.

Empreendemos nossas buscas nos títulos e nas ementas⁵⁹ de cada componente curricular das LCB. Uma vez localizado, foram realizadas leituras mais aprofundadas da ementa do componente curricular, com vistas à compreensão da perspectiva de qual a abordagem da saúde era tratada e se esta explorava alguma interface com o ambiente. É importante salientar que os componentes curriculares considerados nos currículos dos cursos de LCB não constituíam-se apenas por disciplinas (exclusivamente teóricas), mas também disciplinas consideradas teórico-práticas e atividades complementares, embora todas fossem de caráter obrigatório.

APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS DADOS

⁵⁹ Neste trabalho denominamos “documento de registro” uma ficha que detém as informações referentes a uma determinada disciplina. Denominamos “ementário” o conjunto de todas as fichas de disciplinas obrigatórias de uma dada instituição. O *corpus* de análise da pesquisa consistiu, assim, no tópico “ementa” dos documentos de registro das disciplinas mapeadas.

Nesta sessão apresentamos uma interpretação das propostas de realização da ES presentes nas ementas das disciplinas em que a palavra-chave saúde foi identificada, assim como apresentado em outros trabalhos (AUTORES, 2015; AUTOR, 2015). Todavia, propomos para este trabalho um aprofundamento na interpretação da proposta quando o trabalho pedagógico com a saúde na formação de professores de Ciências e Biologia é planejado em interface com o ambiente.

Cabe assinalar que as análises empreendidas neste trabalho são baseadas nos documentos de registros das disciplinas acadêmicas de cursos de LCB. Temos o entendimento que uma pesquisa que se dedique ao acompanhamento do cotidiano dos referidos cursos ou à prática de diferentes professores nas disciplinas destacadas pode desvelar uma outra realidade, distinta da que tratamos ao nos ater à prescrição do trabalho com a saúde e o ambiente nos documentos de registro.

Licenciatura A⁶⁰

Neste curso de licenciatura foram consideradas e procedidas às leituras em busca da palavra-chave “saúde” nas ementas de 47 componentes curriculares obrigatórios, diferenciados em 43 disciplinas e 4 (quatro) práticas de ensino. Porém, não foi encontrada qualquer menção à saúde nos títulos e ementas dos componentes curriculares.

Licenciatura B

No curso de Licenciatura B, foram considerados os títulos e as ementas de 42 componentes curriculares obrigatórios, diferenciados em 37 disciplinas, 4 (quatro) atividades acadêmicas especiais e 1 (uma) prática de ensino. Não identificamos menção alguma à saúde nos títulos dos elementos curriculares considerados, porém identificamos um registro ao tomarmos o ementário para exploração. Localizamos a palavra “saúde” na ementa da “Atividade Acadêmica Especial I-Ensino”, reproduzida abaixo:

Palestras e aulas proferidas na área de educação (4 horas por atividade); oferta supervisionada de oficinas visando educação científica, *ambiental*, e para *saúde* em escolas, espaços comunitários ou públicos, jornadas de iniciação científica, artística e cultural (4 horas por atividade); estágio profissional (exceto em estágio curricular obrigatório) em laboratórios e projetos que desenvolvam tecnologias estratégicas de apoio à educação formal (20 horas por cada semestre para uma carga horária média de 4 horas semanais); participação em congressos de educação (3 horas para cada dia de duração efetiva de evento); autoria e co-autoria de trabalhos sobre educação em revistas especializadas com corpo editoria (30 horas por trabalho); apresentação de trabalhos sobre educação (painéis ou exposição oral) em eventos correlatos (5 horas por trabalho). (Grifos do autor)

Em uma leitura mais atenta da ementa, identificamos que há a bonificação de carga horária para participação em oficinas de *educação para a saúde* e *educação ambiental*, contudo, não

⁶⁰ Por questão ética optamos manter em sigilo os nomes das instituições e referidos cursos de LCB, denominando-as de licenciaturas A, B, C, D e E.

consiste em uma proposta em que os temas saúde e ambiente sejam apresentados atrelados um ao outro. Consideramos que a ementa da disciplina sugere uma aproximação com a ES e a Educação ambiental (EA) principalmente quando são considerados tanto os espaços formais de educação como a escola, mas também os espaços não formais, como os comunitários ou públicos. Tendo em vista que é desejável ao professor atuar como um colaborador na articulação entre a comunidade e a escola (BRASIL, 2001), admitir a participação dos licenciandos nos espaços não formais comunitários e públicos para palestras e discussões sobre ES, EA ou de uma ES proposta em uma interface com a EA, ou vice e versa, pode constituir um elemento importante na formação do respectivo aluno ao que se refere à formação para tal articulação, dada a possibilidade de aproximação à discussão sobre a temática da saúde, do ambiente, da saúde com o ambiente fora do ambiente acadêmico.

Entretanto, segundo os apontamentos da própria ementa, o contato com os temas saúde e ambiente, ocorreriam apenas caso o discente opte por participar de uma oficina supervisionada que trate da ES ou EA. Sendo assim, concluímos que embora o termo saúde tenha sido encontrado e a haja uma proposta de trabalho com o ambiente em uma mesma ementa, a ES e a possível interface com a EA só será desenvolvida caso esta seja opção do licenciando.

Licenciatura C

Na Licenciatura C consideramos os títulos e lemos as ementas de 48 componentes curriculares obrigatórios, diferenciados em 38 disciplinas, 4 (quatro) estágios, 4 (quatro) laboratórios de ensino e 2 (dois) projetos em biologia. Não identificamos menção alguma à saúde nos títulos dos elementos curriculares considerados, porém identificamos um registro ao tomarmos o ementário para exploração. Localizamos a palavra “saúde” mencionada na ementa da “Laboratório de Ensino I”, reproduzida abaixo:

Educação para a promoção da *saúde* em espaços educativos formais e não-formais: análise crítica da realidade passada e atual; recursos didáticos convencionais e alternativos para a abordagem do tema; elaboração de projetos educativos para espaços escolares e/ou comunitários. (Grifos do autor)

Após uma leitura mais aprofundada da ementa, interpretamos que embora o tema ambiente ou EA não esteja explícito na proposta de realização da ES na ementa da disciplina, a intenção do trabalho pedagógico na interface entre a saúde e o ambiente se explicita quando a ementa sugere o desenvolvimento da ES voltado para a promoção da saúde. Segundo CANDEIAS (1997), a ES é a combinação de qualquer experiência de aprendizagem planejada com a finalidade de facilitar ações que favoreçam a Saúde e a Promoção da Saúde, através da combinação de apoios educacionais (por meio da ES) e ambientais (circunstâncias sociais, políticas, econômicas, organizacionais,

reguladoras, relacionadas ao comportamento humano, políticas de saúde) que possuam o objetivo de alcançar condições de vida favoráveis à saúde (CANDEIAS, 1997).

Licenciatura D

Foram considerados 43 componentes curriculares obrigatórios, diferenciados em 41 disciplinas e 2 (dois) estágios supervisionados na Licenciatura D. Localizamos uma menção à palavra-chave “saúde” no título da disciplina “Ambiente e Saúde” e, em seguida, procedemos à leitura dos ementários das disciplinas para exploração, porém nenhuma outra apresentava a palavra-chave, além desta. Segue a ementa da disciplina anteriormente citada:

Estuda a *saúde* e o processo *saúde*-doença das populações e dos indivíduos, à luz de seus aspectos ambientais, sua estreita ligação com o meio ambiente em âmbito local, regional e geral, situando-os nos contextos político, econômico, social e biológico (Grifos do autor).

Pudemos captar a intenção de sugerir uma abordagem da saúde correlacionada com o ambiente já partir do título da disciplina, ao tomarmos a ementa identificamos pretensões do desenvolvimento da ES que parte da relação entre saúde e a doença, assim como as abordagens de saúde passaram a ser propostas no espaço escolar na década de 1920, entretanto, toma a relação saúde-doença como ponto de partida para a consideração de aspectos sociais que supera a limitação aos aspectos fisiológicos que caracterizou as abordagens da saúde quando inseridas nas escolas. Destacamos também a intenção da abordagem da saúde sob uma perspectiva individual e coletiva ao propor uma perspectiva de abordagem que considera o indivíduo e as populações e a tomada de diferentes contextos como: local, regional e geral o que indica alinhamento aos objetivos da promoção da saúde posto que esta “é o resultado de um conjunto de fatores sociais, econômicos, políticos e culturais, coletivos e individuais” (BUSS, 2010), superando a culpabilização do indivíduo como único responsável pela sua própria saúde e possibilita tomar diferentes realidades como situação-problema como caso de estudo.

Ao que se refere à ênfase ao ambiente no diálogo com a saúde, encontramos que a intenção da abordagem do ambiente está orientada tanto como causa e pelas definições da promoção da saúde, nas quais o ambiente é considerado como um aspecto social interveniente em saúde (BRASIL, 1986), quanto como o contexto em que se dão as iniquidades em saúde. Esse tipo de abordagem reflete as discussões no campo da Saúde Coletiva sobre a virada conceitual em que o ambiente deixa de ser causa e passa a ser considerado como contexto, no entanto, acreditamos que tanto a consideração como causa ou contexto são inerentes à abordagem do ambiente, quando se busca a causa, ela está imbricada em um contexto e quando se busca um contexto, o agravo apresenta uma dada causa (PINHÃO e MARTINS, 2012).

Licenciatura E

Os títulos e as ementas de 43 componentes curriculares obrigatórios, diferenciados em 47 disciplinas e 5 (cinco) estágios supervisionados foram devidamente explorados na Licenciatura E. A palavra-chave “saúde” foi encontrada somente no título da disciplina “Saúde e Ambiente”. Ao tomarmos os ementários dos componentes curriculares não foi localizada a palavra “saúde” em nenhum outro, além da já referida disciplina cuja ementa encontra-se reproduzida abaixo:

Estudo de conteúdo sobre o conceito de *saúde* individual e coletiva, estimulando práticas que contribuam para melhor qualidade de vida do brasileiro.

1. Conceito de *saúde*.
2. *Saúde* e a realidade socioambiental do Estado do Rio de Janeiro e do Brasil.
3. A contramão da *saúde*: novas e velhas doenças.
4. *Saúde* pública e cidadania: endemias, epidemias e pandemias.
5. *Saúde* e o acesso às novas tecnologias de diagnóstico.
6. Saúde, educação e ambiente: transversalidade e interdisciplinaridade.
7. Prevenção de doenças e promoção da *saúde*. (Grifos do autor)

Assim como na disciplina mapeada apresentada anteriormente, identificamos na Licenciatura E uma disciplina que sinaliza a proposta de uma abordagem da saúde correlata com o ambiente já em seu título. A ementa sugere em primeira instância a definição que alicerça o conceito de saúde, que neste caso, encontra-se subsidiada pelo conceito de promoção da saúde visto que sugere uma abordagem tanto na perspectiva individual, quanto coletiva (BUSS, 2010), bem como a consideração dos aspectos socioambientais como determinantes da saúde, serviços e atendimento em saúde (BRASIL, 1986).

Ao que se detém à interrelação com o ambiente, é possível notar uma fundamentação da abordagem do ambiente que o toma como causa e contexto na abordagem da saúde (PINHÃO e MARTINS, 2012). Identificamos a proposta da realização de uma abordagem contextualizada localmente que toma a realidade socioambiental do estado para problematização e discussão, bem como uma abordagem orientada pela relação saúde/doença, em uma perspectiva histórica que propõe tratar de velhas e novas doenças socioambientalmente contextualizadas. A intenção de realização de um trabalho pedagógico com a saúde, portanto de ES, fica evidente também pela estratégia de abordagem da saúde dentro tríade da saúde, educação e ambiente para abordagens transversais e interdisciplinares.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Embora no presente trabalho tenhamos centrado nossas investigações na saúde e ES em interface com o ambiente e a EA, propomos as discussões e reflexões tendo a formação de professores de Ciências Biológicas como pano de fundo. Nossos resultados apontam que atualmente

ainda encontramos LCB que não prevêm, nos documentos de registro de suas disciplinas, o trabalho com a ES na formação dos respectivos professores, o que contrapõe a orientações gerais e mais estritas para o determinado curso (BRASIL, 2001a, 2001b, 2002).

Entendemos que a saúde e o ambiente são grandes temas assegurados na educação básica pelos (PCN) e uma série de outros documentos reguladores mais recentes, entretanto, estes temas ainda carecem de serem abordados em determinados cursos de formação de professores de Ciências e Biologia (BATISTA e RAMOS, 2011; LOUREIRO DA SILVA, 2013; DA SILVA, 2014; HANSEN *et al.*, 2014; AUTORES, 2015). Desta forma, propomos o mapeamento de disciplinas que abordam estes temas de maneira correlata no intuito de interpretar, compreender e trazer para a reflexão os casos em que estas propostas pedagógicas têm sido forjadas na formação de professores. Principalmente no sentido de abordar as potencialidades da correlação destes temas vislumbrando um auxílio mútuo entre ambos, de modo que os espaços conquistados em um programa curricular para a abordagem da saúde e realização da ES, possam e devam ser apropriados também como espaços para a abordagem do ambiente e realização da EA e vice e versa.

Os dados apontam a Licenciatura A como um curso de formação de professores de Ciências Biológicas que não contempla a questão da saúde, todavia, dentro do elo que se propõe destacar entre a saúde e o ambiente, é possível que no respectivo curso haja alguma disciplina que se dedique à questão do ambiente. Tomamos este caso como exemplo de reflexão e argumentamos que a presença de um componente curricular dedicado à questão do ambiente, porém desenvolvida de maneira correlata com as questões inerentes de saúde, consistiria em um trabalho pedagógico que garantiria a abordagem e/ou desenvolvimento da ES no respectivo curso.

Em linhas gerais, propomos destacar as iniciativas em que saúde e ambiente são abordados de maneira correlata na formação de professores de Ciências e Biologia como estratégia para garantir a inserção e permanência destes temas na formação dos respectivos professores. A saúde e o ambiente, desde muito tempo, estão fixados na educação básica, por esse motivo acreditamos na importância de estratégias que aproximem o currículo da formação de professores daqueles currículos que formam os alunos.

REFERÊNCIAS

AUTOR. A educação em saúde na licenciatura em ciências biológicas: abordagens e conhecimentos. 107f. Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências, Ambiente e Sociedade, FFP-UERJ. Rio de Janeiro - RJ, 2015.

AUTORES. A Saúde nas Licenciaturas em Ciências Biológicas: análise da abordagem de Educação

em Saúde. X Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – X ENPEC de águas de Lindóia, SP- 24 a 27 de Novembro de 2015.

BAGNATO, M.H.S. O ensino da saúde nas escolas de 1º grau. Revista Pró-Posições, p. 53-59, [S.l.: s.n.], 1990.

BRASIL. Ministério da Saúde. Relatório da VIII Conferência Nacional de Saúde. Brasília, 1986.

_____. Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros Curriculares Nacionais: terceiro e quarto ciclos do ensino fundamental: introdução aos parâmetros curriculares nacionais, Brasília: MEC, 1997.

_____. Parecer CNE/CP 9/2001. Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica, em nível superior, curso de licenciatura, de graduação plena, 2001a.

_____. Parecer CNE/CES 1.301/2001. Diretrizes Curriculares Nacionais para os Cursos de Ciências Biológicas, 2001b.

_____. Resolução CNE/CES 7/2002. Estabelece Diretrizes Curriculares para os cursos de Ciências Biológicas, 2002.

BUSS, P. O Conceito de Promoção da Saúde e os Determinantes sociais. Agência Fiocruz de Notícias. p. 1-3, 2010.

CANDEIAS, N. M. F. Conceitos de educação e de promoção em saúde: mudanças individuais e mudanças organizacionais. Revista de Saúde Pública. V. 31, n. 2, 1997, p. 209-213

COLLARES, C. A. L.; MOYSÉS, M. A. A. Educação ou saúde? Educação X saúde? Educação e saúde! Caderno CEDES, Campinas, n. 15, p. 7-16, 1985.

DA SILVA, A.; HAETINGER, C. Educação Ambiental no ensino superior – O conhecimento a favor da qualidade de vida e da conscientização. Revista Contexto & Saúde, v. 12, n. 23, p. 34-40, 2014.

BATISTA, M. S.; RAMOS, M. C. P. Desafios da Educação Ambiental no ensino superior – Das políticas às práticas no Brasil e em Portugal. In: XXV Simpósio Brasileiro II Congresso Ibero-Americano de Política e Administração da Educação, 2011, São Paulo. Cadernos ANPAE. SÃO

PAULO: VIENA GRÁFICA E EDITORA, 2011. v. 01. p. 01-13

FOCESI, E. Educação em Saúde na escola: O papel do professor. Revista Brasileira Saúde do Escolar, [S.l.], v. 1, n. 2, p. 4-8, 1990.

FREITAS, E. O.; MARTINS, I. Concepções de saúde no livro didático de ciências. Revista Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências, [S.l.], v. 10, n. 2, p. 222-248, 2009

GOUVÊA, L. A. V. N. Educação para Saúde na Legislação Educacional no Brasil. Seminário Nacional Estado e Políticas Sociais no Brasil. Unioeste, Cascavel-PR, 2007.

HANSEN, K. S.; PEDROSO, I.; VENTURI, T. A Educação em Saúde na formação inicial docente: análises iniciais de um curso de Biologia e um de Pedagogia. Revista da SBEnBio, nº 7, V Enebio e II Erebio Regional 1, Out., 2014.

LOUREIRO DA SILVA, M. A educação ambiental no ensino superior brasileiro: do panorama nacional às concepções de alunos (as) de pedagogia na Amazônia. Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental, v. 30, p. 18-33, 2013.

MOHR, A. A natureza da Educação em Saúde no ensino fundamental e os professores de ciências. 2002. 406 f. Tese Doutorado (Educação). Centro de Ciências da Educação, Universidade Federal de Santa Catarina, SC, 2002.

PINHÃO, F.; MARTINS, I. Diferentes abordagens sobre o tema saúde e ambiente: desafios para o ensino de ciências. Ciência & Educação, v. 18, n. 4, p. 819-835, 2012.

VENTURI, T. Educação em Saúde: investigando relações entre Professores e Profissionais da Saúde. 238f. Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica, UFSC. Florianópolis - SC, 2013.

VENTURI, T.; MOHR, A. Análise da Educação em Saúde em publicações da área da Educação em Ciências. Atas do VIII Encontro de Pesquisa em Educação e I Congresso Iberoamericano de Investigação e Ensino de Ciência, 2011.

ZANCUL, M.S.; GOMES, P.H.M. A formação de licenciandos em Ciências Biológicas par trabalhar temas de Educação em Saúde na escola. Revista Ensino, Saúde e Ambiente, v.4, n.1, p.49-61, abr., 2011.

UMA COMUNIDADE DE REMANESCENTES SALINEIROS: UM PERFIL DOS IMPACTOS SOCIOAMBIENTAIS COMO PROPOSTA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL

Sandra Farias Miranda de FERREIRA

Doutoranda em Ciências da Educação, Faculdade de Humanidades e Artes, Universidade Nacional do Rosário, Mestre em Ensino de Ciências da Saúde e do Ambiente, Universidade Anhanguera Niterói. Niterói, Rio de Janeiro, Brasil. sandrafariasm@hotmail.com

Antônio Carlos MIRANDA

Doutor, Universidade Estadual de Campinas, Professor do Programa de Pós Graduação Ensino de Ciências da Saúde e do Ambiente, Universidade Anhanguera Niterói. Niterói, Rio de Janeiro, Brasil mirantam@ig.com.br

RESUMO

A indústria salineira já ocupa o seu espaço de valor na economia nacional, mas são graves os impactos ambientais desta indústria, no entanto, pouco citados, com provocam severos danos ao meio ambiente e à saúde do trabalhador. Esta investigação pretende construir o resgate histórico de uma comunidade remanescente de salineiros, no distrito de Praia Seca, Cidade de Araruama na Região dos Lagos, no Rio de Janeiro. Tem como objetivo estudar os aspectos socioambientais originados dos impactos ambientais da salineira nessa região. Isso se dá em três eixos principais: caracterização da comunidade dos remanescentes de salineiros; compreensão da formação histórica da comunidade de salineiros; percepção por parte dos atores desta comunidade, acerca dos impactos socioambientais ocasionados pela salineira local. A identificação dos riscos e danos ao ambiente e à saúde dos moradores e dos salineiros originados pela atividade econômica salineira oportuniza um espaço para trabalhar as temáticas ambientais no ensino de Ciências no ensino fundamental. Com efeito, ao considerar o contexto social e a realidade ecológica e cultural onde se situam os sujeitos do processo educativo. Para o estabelecimento de uma possível sustentabilidade ambiental, se faz necessário o enfrentamento das questões dos problemas ambientais entendidos no âmbito dos problemas socioeconômicos gerados pela pobreza e padrões de dominação da riqueza. A educação ambiental proporciona um espaço de entendimento destas questões, reelaborando conceitos sob a perspectiva analítica dos contextos socioeconômico, político e cultural.

Palavras-chaves: Educação ambiental. Socioambiental. Salinas

RESUMEN

La industria de la sal ya está en su espacio de valor en la economía nacional, pero son graves impactos ambientales de esta industria, sin embargo, que acabamos de citar, con causa graves daños al medio ambiente y la salud de los trabajadores. Esta investigación tiene como objetivo construir el rescate histórico de una comunidad remanente de trabajadores de la sal en el distrito de Praia Seca,

Araruama ciudad de la Región de los Lagos, en Río de Janeiro. Su objetivo es el estudio de los aspectos sociales y ambientales se originaron los impactos ambientales de la sal en esta región. Esto sucede en tres áreas principales: caracterización de la comunidad de trabajadores de la sal restantes; comprensión de la formación histórica de los trabajadores de la sal de la comunidad; la percepción de los actores de esta comunidad, sobre los impactos sociales y ambientales causados por Salineira local. La identificación de los riesgos y los daños al medio ambiente y la salud de los residentes y trabajadores de la sal originada por la actividad económica Salineira ofrece un espacio de oportunidad de trabajar los temas ambientales en la enseñanza de la ciencia en la escuela primaria. De hecho, al considerar el contexto social y la realidad ecológica y cultural, donde son objeto del proceso educativo. Para el establecimiento de un posible la sostenibilidad ambiental, la cofia de los temas de los problemas ambientales se entiende en el contexto de los problemas socioeconómicos generados por los patrones de pobreza y la riqueza de la dominación es necesario. Educación ambiental proporciona una comprensión del espacio estas cuestiones, volver a trabajar los conceptos de la perspectiva de análisis de los contextos socioeconómicos, políticos y culturales.

Palabras-clave: Educación ambiental. Social y Ambiental. Salinas

INTRODUÇÃO

Os efeitos da crise ambiental, também podem ser percebidos na vida cotidiana dos seres humanos, que na ordem da desigualdade socioeconômica, sofrem os reflexos de uma política aplicada a mercê dos interesses da classe econômica dominante. A idéia da importância de se aplicar Educação ambiental, em todos os segmentos sociais, nunca foi tão difundida. O modelo atual do desenvolvimento econômico, tem contribuído para o agravamento desta situação catastrófica ambiental que tem ocorrido em nível mundial e introduzido novas preocupações no pensar humano e nos processos dinâmicos de vida em sociedade.

Com a consolidação da Revolução Industrial, os impactos ambientais e socioeconômicos são notadamente percebidos na atual sociedade. Comunidades sofrem os reflexos deste modelo de desenvolvimento pautado na crescente formação industrial urbana dos séculos XIX e XX, aqui é conveniente citar como exemplo, o cenário dos impactos socioambientais ocasionados pela formação de atividades salineiras no Brasil, primeiro com o advento do período da colonização portuguesa que explorou tal atividade nos padrões do Império colonial Português, estabelecendo vilas e povoados junto a costa, onde foram construídas salinas em que os trabalhadores, então salineiros oriundos de várias regiões do Brasil, sustentavam suas famílias com o pouco salário e em troca de moradia e que devido a política desenvolvimentista baseada na industrialização, veio a exigência de uma indústria salineira de grande porte, com a modernização e dinamização de setores industriais para atender às

elevadas demandas geradas pelo crescimento da indústria química, grande utilizadora deste produto como matéria-prima, o que provocou o abandono de alguns produtores salineiros de pequeno porte, que chegaram a abandonar algumas salinas por não conseguirem acompanhar a dinâmica de modernização, que foram consideradas anti-produtivas, deixando assim, trabalhadores salineiros à deriva, fortalecendo nesta sociedade o trabalho informal.

Com este cenário citado, temos além do impacto socioambiental gerado pelo modelo de desenvolvimento econômico adotado, os danos ambientais que a própria atividade salineira provoca, pois para a extração do sal marinho há alteração ao meio ambiente da região com o desmatamento em área de mangue, desvio de curso natural de rio com perda de sua biodiversidade, e também por vezes, os danos com a saúde do trabalhador salineiro e alteração na qualidade de vida na população local dos salineiros.

Sob este aspecto apresenta-se as diretrizes deste estudo, o qual originou o objeto desta pesquisa: a formação histórica de uma Salineira do distrito de Praia Seca, Araruama, no Rio de Janeiro. Este contexto histórico se constitui como um importante instrumento para o desenvolvimento do estudo dos impactos ambientais ocasionados pela construção da salineira local, a medida que favorece uma reflexão sobre o ser humano e suas relações culturais, ambientais e sociais, proporcionando um espaço para o seu reconhecimento como agente transformador e condutor de uma dada realidade. Acreditando então, ser uma proposta de Educação Ambiental o resgate histórico local para introduzir o estudo das temáticas ambientais, associando aos impactos socioambientais produzidos a partir da introdução da empresa salineira na localidade. Numa perspectiva de trabalho apontada, assim por Freire (1996):

“E o saber da História como possibilidade e não como determinação. O mundo não é. O mundo está sendo. Como subjetividade curiosa, inteligente, interferidora na objetividade com que dialeticamente me relaciono, meu papel no mundo não é só o de quem constata o que ocorre mas também o de quem intervém como sujeito de ocorrências. Não sou apenas objeto da História mas seu sujeito igualmente. No mundo da História, da cultura, da política, constato não para me adaptar mas para mudar” (pags.76 e 77).

METODOLOGIA

A problemática desta pesquisa surge a partir da necessidade de compreender a trajetória da formação histórica de um grupo remanescente de salineiros. Visou também, identificar a partir da história de vida de seus atores sociais, os fatores influenciadores que ponderaram nas decisões e que conduziram suas famílias a apresentar as atuais configurações sociais, e o quanto seria proveitoso o resgate histórico local para introduzir o estudo das temáticas ambientais, associando aos impactos ambientais produzidos a partir da introdução da empresa salineira na localidade.

Nesse sentido, a metodologia adotada neste estudo se pautou na pesquisa qualitativa e se

utilizou as técnicas de pesquisa com método dialético, que de acordo com LAKATOS e MARCONI (1991), penetra o mundo dos fenômenos através de sua ação recíproca, da contradição inerente ao fenômeno e da mudança dialética que ocorre na natureza e na sociedade. E ainda, as técnicas de entrevistas e de análise de conteúdo, que de acordo com BARDIN (1977), apelar para instrumentos de investigação laboriosa de documentos seria situar-se ao lado daqueles que pretendem dizer não “à ilusão da transparência”, tentando afastar os perigos da compreensão espontânea. Significaria rejeitar a sociologia ingênua que acredita que pode “apreender intuitivamente as significações dos protagonistas sociais, mas que atinge somente a projeção da sua própria subjetividade” (BARDIN, 1977).

Para compreender o processo histórico a partir do que ele significa para o salineiro , adotando-se uma abordagem qualitativa, uma vez que se desejava compreender as origens e a sua evolução histórica. Foi utilizado, também, o tipo específico de estudo de caso, no qual a coleta de dados se fez mediante diálogos com os remanescente salineiros, a partir da técnica história de vida, que de acordo com LAKATOS e MARCONI (1991) , tenta obter dados relativos à experiência pessoal de alguém que tenha significado importante para o conhecimento do objeto de estudo. As entrevistas foram semi-estruturadas e conduzidas a partir de um roteiro básico, contendo questões abertas, sendo transcritas e posteriormente analisadas. Buscou-se transpor o significado com fidelidade na narrativa do salineiro, concordando com Spink (1995), é necessário entender sempre, como o pensamento individual se enraíza no social e como um e outro se modificam mutuamente. E ainda se fundamentando em Alencar (2002), que descreve sobre os atores sociais:

“o ator possui história e experiências que o diferenciam ou aproximam de outros atores; está inserido em uma estrutura social; é parte de uma cultura e tem interesses que podem ser conflitantes ou não com os de outros atores. Por conseguinte, vários fatores podem influenciar o modo como um ator específico ou categorias de atores sociais interpretam a realidade em que vivem (ALENCAR, 2002, p. 3).”

A escolha do cenário desta pesquisa foi uma pequena comunidade de remanescente salineiros, localizada no distrito de Praia Seca, em Araruama, Rio de Janeiro; para se averiguar o quanto é perceptivo pelos salineiros e suas famílias, sobre os impactos socioambientais correlacionados com a construção da salineira local, como proposta em trazer contribuições para a Educação Ambiental nas escolas, resgatando o valor de um contexto histórico local que influenciou a formação socioambiental entorno da construção desta salineira, visando trabalhar a questões ambientais de forma que o aluno se perceba como sujeito constituinte de sua história e agente transformador desta, compreendendo as origens dos impactos socioambientais estabelecidos. Neste estudo, a pesquisa é descritiva, que segundo Mattar (1999), a utilização deste tipo de pesquisa ocorre quando o propósito do estudo é descrever as características dos grupos, estimar a

proporção de elementos que tenham determinadas características ou comportamentos, dentro de uma população específica ou verificar existência de relação entre variáveis. Para análise dos dados obtidos para esta pesquisa, se utilizou a técnica de análise de conteúdo.

Este trabalho foi desenvolvido em quatro etapas. A compreender em revisão da literatura seguida de pesquisa bibliográfica, onde apresenta-se uma discussão sobre impacto ambiental; pesquisa de campo e análise e discussão.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados e discussões obtidos por meio da aplicação da referida pesquisa se concentrou em três eixos principais, que se referem à Caracterização da comunidade dos remanescentes de salineiros; Compreensão da formação histórica da comunidade de salineiros; Percepção por parte dos atores desta comunidade, acerca dos impactos socioambientais ocasionados pela salineira local.

Considerando que a aplicação de ações na construção de instrumentos aplicáveis de Educação Ambiental, sejam elas, a nível social, econômico e ambiental, de modo a melhorar a qualidade de vida de uma população com conseqüente melhoria da qualidade do espaço local só possuem resultados efetivos quando se conhece as realidades e especificidades de cada comunidade; então a demonstração da realidade e especificidade desta Comunidade de salineiros é um elemento base e de contribuição para o desenvolvimento dos instrumentos de Educação Ambiental possíveis de serem aplicados nesta comunidade.

No universo das 5 famílias investigadas, constatou-se com aplicação do cadastro dos entrevistados, um perfil quanto a faixa etária da comunidade salineira em questão do estudo, e esta foi dividida de modo a demonstrar a porção da população de acordo com cada faixa etária, até 5 anos de idade, de 6 a 12 anos, de 13 a 18 anos, de 19 a 60 anos e com idade superior a 60 anos. Foi possível observar que a maior parte dos entrevistados, isto é, totalizando 53%, está na faixa etária entre 19 e 60 anos, seguida de 15% do grupo de 13 a 18 anos, 12 % do grupo entre 6 e 12 anos, 10% com idade superior a 60 anos e 10% até 5 anos de idade. Ainda foi constatado que apenas 20% da comunidade com idade superior a 15 anos não é alfabetizada, tendo conseqüentemente, 80% da comunidade com idade superior a 15 anos alfabetizada. Este resultado de 20% caracterizado por um grupo de salineiros que não é alfabetizado, diz respeito àqueles que se aposentaram trabalhando nas salinas e que vieram para a região para trabalhar nas salinas na década de 1960, onde ocorre uma importante onda migratória nesta década, com a chegada de trabalhadores rurais do Espírito Santo e do norte do estado do Rio de Janeiro, da cidade de Campos dos Goytacazes. Muitos deles migraram com grandes núcleos familiares para trabalhar em Praia Seca, nas salinas, promovendo uma nova rede social. Estes que trabalhavam com o café, outra atividade sazonal, cujo melhor

momento de cultivo era diferente do período de produção salineira, garantindo trabalho ao longo de todo o ano, ficavam em trânsito entre o Espírito Santo e a Região dos Lagos, e como apontado pelos sujeitos desta pesquisa, suas famílias ficavam estaladas nas moradias da comunidade salineira enquanto estes se revezavam entre as duas atividades de produção. Este fato traz a compreensão de muitos salineiros não buscarem aperfeiçoamento profissional e tão pouco ampliar as suas oportunidades de escolaridade. Como cita o autor HENRIQUE LEFF(2001), sobre a formação do processo civilizatório da modernidade que, “... fundou-se em princípios de racionalidade econômica e instrumental que moldaram as diversas esferas do corpo social”. O que nos remete a reprodução da exclusão social reforçada pelo desenvolvimento econômico adotado e que aliado a necessidades que o homem estabelece como o seu meio .

Observa-se , também, que da faixa etária de 19 a 60 anos, 90% não estão estudando e destes 70% tem seu grau de escolaridade incompleto, justificado pela necessidade de trabalhar desde cedo, concluíram apenas o ensino fundamental não completando o ensino médio. Deste grupo, mais que a metade iniciou sua vida no trabalho com atividade salineira: “*puxando o sal, no verão, ajudando o pai ou a mãe*”, como é afirmado pela maioria deles, desde bem jovens, de forma informal de trabalho e crescendo conciliando esta prática ao percurso de vida escolar. Ainda hoje, o fazem como atividade informal, para renda extra, pois a atividade salineira na região não garante mais o sustento destas famílias.

Em relação aos problemas de saúde, oriundos do trabalho salineiro, foram apontados como os mais comuns aqueles de patologias dermatológicas e lesões por esforço repetitivo. No entanto, doenças oftalmológicas como catarata, não foram citados pelos sujeitos da pesquisa como originados pelo trabalho nas salinas, mas durante a pesquisa identificamos que dos 5 patriarcas remanescente das famílias de salineiros, quatro desenvolveram a doença. Cabe salientar que a catarata é citada pela Organização Internacional do Trabalho, como uma das principais doenças ocupacionais decorrentes da colheita e industrialização do sal marinho como uma das ‘enfermidades dos olhos’, além das ‘lesões da pele’. A OIT destaca que os problemas oculares mais frequentes são: hiperemia dos olhos (vermelhidão dos olhos), catarata (perda da transparência do cristalino) e pterígio (espessamento membranoso do tecido ocular – conjuntiva).

Identificamos que os sujeitos da pesquisa percebem como problemas de saúde associado às atividades salineiras apenas as dermatoses na pele, as rachaduras acentuadas nos pés e as lesões por esforço repetitivo. Principalmente em razão da extração do sal pela forma manual. Assim, reconhecem que essa forma de atividade laboral expõe o trabalhador às várias agressões à sua pele, mas não associam que também os impactos ambientais ocasionados pela implantação da empresa salineira podem gerar indiretamente outras formas de doenças através da destruição da mata nativa

e dos mangues, em consequência da construção dos reservatórios de evaporação e de cristalização do sal bruto; da eliminação dos efluentes industriais no ecossistema marinho e estuarino; da poluição nas águas subterrâneas, dentre outros. A população também está exposta a vários tipos de doenças causadas pelo excesso de poeira e de luminosidade das pirâmides de sal, tais como doenças respiratórias, e que não foi apontado pelos entrevistados, mas que identificamos ser comum nesta população de faixa etária até 5 anos de idade. Das cinco famílias entrevistadas, três apontaram filhos com problemas de saúde indicando a alergia respiratória. É importante lembrar que o Decreto nº 6.481, de 12 de junho de 2008, regulamenta os artigos 3º, alínea “d” “d”, e 4º da Convenção 182 da Organização Internacional do Trabalho (OIT), que trata da proibição das piores formas de trabalho infantil, aponta, entre outros, a atividade em salinas indicando como “prováveis riscos ocupacionais: Esforços físicos intensos; levantamento e transporte manual de peso; movimentos repetitivos; exposição, sem proteção adequada, à radiação solar, chuva e frio”. E como “prováveis repercussões á saúde: fadiga física; stress; afecções músculo-esquelético (bursites, tendinites, dorsalgias, sinovites, tenossinovites); DORT/LER; internações; queimaduras na pele; envelhecimento precoce; câncer de pele; desidratação; doenças respiratórias; ceratoses actínicas”.

Dialogando com as questões dos problemas sociais e ambientais locais, de modo a subsidiar também o desenvolvimento de instrumentos de Educação Ambiental condizentes com a realidade local, realizamos um diagnóstico da realidade socioambiental da comunidade salineira que acreditamos ser fundamental, de modo a possibilitar o desenvolvimento de um programa de Educação Ambiental, cabe lembrar Paulo Freire quando afirma que “ensinar não é transferir conhecimento, mas criar as possibilidades para a sua produção e a sua construção” (1996, p.22). É importante acrescentar que estivemos atentos, como sinaliza Miranda e Ferreira (2013), às palavras de Mézaros (2005, p.59) ao dizer que ”sem um progressivo e consciente intercâmbio com processos de educação abrangentes como ‘a nossa própria vida’, a educação não pode realizar as suas muito necessárias ‘aspirações emancipadoras’.

Descrição dos principais impactos socioambientais observados na comunidade salineira de Praia Seca, cidade de Araruama, baixada litorânea do Rio de Janeiro:

| FATOR SOCIAMBIENTAL OBSERVADO | DESCRIÇÃO DO IMPACTO |
|-------------------------------|---|
| Moradia | 90% residem em casas com estrutura em alvenaria, sem acompanhamento técnico, algumas mostram a agressividade típico da região salina. |
| Nível de emprego | O fechamento das salinas locais, reforçou o trabalho informal na região. |

| | |
|---------------------------------------|--|
| Responsabilidade Social Empresarial | Assistencialista- trabalho em troca de moradia; as famílias salineiras residem nestas, mas não tem posse destas. |
| Saneamento Básico da Comunidade | Não há presença de caçambas na comunidade para depósito do lixo; a coleta pública não é realizada na comunidade; há prática de queimadas. |
| Abastecimento de Água | sistema de poços artesianos; não há rede pública coletora de esgoto; 80% utiliza fossa para a destinação dos seus efluentes. |
| Fornecimento de Energia | forma clandestina de obter energia. |
| Serviços públicos e privados | Falta de espaços públicos expandidos de lazer e recreação ofertados a comunidade; carência de hospital e escolas; bancos e reduzida oferta de serviços comerciais. Carência de oferta de transportes coletivos. |
| Dinâmica populacional | 90% são oriundos do Espírito Santo e 10% de Minas Gerais e se estabeleceram na região na década de 1950 por causa da oferta de trabalho nas salina; a queda desta atividade econômica foi negativa para o crescimento populacional . |
| Áreas de Preservação Permanente – APP | Ocupações nestas áreas; eliminação do tipo de vegetação nativa por causa da construção da salina; grandes áreas de mangues sacrificadas; poluição nas águas subterrâneas ; desaparecimento de pequenos açudes e riachos; infiltração das águas das salinas, também modificam a qualidade espelhos d'água da região; a comunidade desconhece do valor destas áreas. |

| | |
|---------------------|---|
| Turismo | Oferta de trabalho informal, na estação do verão; Praias contaminadas pelos turistas, práticas de churrasco e lixos descartados nos arredores; desaceleração na construção dos condomínios por causa da fiscalização do INEA E IBAMA, das áreas de proteção ambiental da região em áreas próximas à lagoa e ao mar de Praia Seca ; inexistência de um trabalho de Ecoturismo e Educação Ambiental com os turista. |
| Salubridade da área | O trabalho salineiro ainda, o é desenvolvido sem EPI; patologias dermatológicas e lesões por esforço repetitivo e problemas oftalmológicos como de catarata observados. |
| Qualidade de vida | A população exposta a vários tipos de doenças causadas pelo excesso de poeira e de luminosidade das pirâmides de sal, tais como doenças respiratórias. |
| Políticas Públicas | carência de alguns serviços básicos de saúde e saneamento e falta de acesso de oportunidades de lazer e cultura; educação profissional para a população da comunidade; falta de um programa social do governo municipal para a região; reprodução da exclusão social. |

Figura 1- tabela com Descrição dos impactos Socioambientais da Comunidade Salineira de Praia Seca, litoral do Rio de Janeiro.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A Educação Ambiental, de fato somente é efetiva, quando seus processos educativos condicionam a uma educação para a liberdade diante das condições estabelecidas pela gênese da história humana. Então, consideramos uma Educação Ambiental efetiva, àquela que é emancipatória, que é apontada como aquela que provoca reflexões sobre toda a dinâmica do meio ambiente dos indivíduos envolvidos , para tanto se faz necessário uma educação que traga consigo uma relação à problemática ambiental, articulada com a contextualização social, cultural, histórica, política, ideológica e econômica, e quando não ocorre esta visão correlacionada, então a prática educativa recairá para uma Educação Ambiental Conservadora.

A análise dos dados coletados na pesquisa revelou-se um importante instrumento de base para a elaboração de um programa de Educação Ambiental com algumas ações específicas de educação ambiental nesta comunidade. Estes instrumentos poderão ser aplicados e desenvolvidos no grupo etário selecionado ou também poderão interagir com os outros grupos.

O diagnóstico da realidade socioambiental da comunidade salineira foi fundamental de modo a possibilitar o desenvolvimento dessa proposta de Educação Ambiental, a partir da identificação dos riscos e danos ao ambiente e à saúde dos moradores e da percepção dos impactos socioambientais que foram originados pelo trabalho nas salinas. Cabe destacar suas inter-relações na esfera econômica, social e a conquista da cidadania como elemento de formação de um sujeito crítico e consciente em sua relação com a natureza e na sua atividade laboral.

A proposta de educação ambiental para a Comunidade de salineiros deverá então, levar em consideração a realidade socioambiental local, a qual originará o delineamento de ações e instrumentos de educação ambiental passíveis de serem aplicados, onde serão trabalhadas com as questões ambientais.

Conclui-se que com os resultados da presente pesquisa, está se proporcionando um espaço, para tanto os alunos da rede de ensino da região, como também à comunidade dos salineiros, que posteriormente contemplada com um pretendido programa de Ações de Educação Ambiental elaborado a partir do produto da presente pesquisa; tem na oportunidade a construção do seu reconhecimento como agente transformador e condutor de uma dada realidade. Acreditando então, ser uma proposta de Educação Ambiental o resgate histórico local para introduzir o estudo das temáticas ambientais, associando a origem dos impactos socioambientais provocados pela dinâmica de formação histórica e social de uma determinada comunidade.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALENCAR, E. Análise do significado: roteiro de aula. [S.l.: s.n.], 2002. 20 f. Mimeo.

BARDIN, Laurence. Análise de conteúdo. Lisboa: Ed. 70, 1977. 230 p.

BRASIL. Decreto nº 6.481, de 12 de junho de 2008. Trata da proibição das piores formas de trabalho infantil e ação imediata para sua eliminação.

FREIRE, Paulo. Pedagogia da Autonomia. Saberes necessários à prática educativa. São Paulo: Editora Paz e Terra, 1996.

LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina de Andrade. Fundamentos de metodologia científica.

São Paulo: Atlas, 1991. 270 p.

LEFF, E. Saber Ambiental: sustentabilidade, racionalidade, complexidade, poder. Petrópolis, RJ: Vozes, 2001

MATTAR, F. N. Pesquisa de marketing: metodologia, planejamento. 5. ed. São Paulo: Atlas, 1999. 1 v.

MÉSZAROS, István. A educação para além do capital. São Paulo: Boitempo, 2005.

MIRANDA, Antonio Carlos; FERREIRA, Nilzete. O Diálogo entre o Processo de Formação e o Processo de Ação da Educação Ambiental. In: Educação e Cooperação da Água. João Pessoa: EDUFP, 2013.

SPINK, Mary Jane. – O conhecimento no cotidiano: as representações sociais na perspectiva da psicologia social. São Paulo: Brasiliense, 1995.

ZOOEDUCA: ABRINDO NOVOS CAMINHOS DE CIDADANIA, EDUCAÇÃO AMBIENTAL E PROMOÇÃO DE SAÚDE

Gabriela BALLARIN⁶¹

Especialista em Meio Ambiente e Ecologia da Secretaria Municipal de Saúde de Jundiaí-SP
gleandro @jundiai.sp.gov.br

Roseli SILVA⁶²

Agente de Controle de Zoonoses
rromualdo@jundiai.sp.gov.br

Telma LIMA⁶³

Coordenadora pedagógica, especialista em Gestão Escolar
trlima@jundiai.sp.gov.br

RESUMO

O presente trabalho tem por objetivo apresentar caminhos viáveis e oportunos de parcerias, ajuda mútua entre interessados na saúde e educação das comunidades assistidas pelo poder público, bem como por demais instituições que se dispõem a lutar pela causa da promoção humana, seja na forma da educação, da saúde ou do bem estar social do indivíduo. . Através de abordagens metodológicas ativas, possibilitam, de forma bastante descontraída trazer a motivação aos alunos e a comunidade, através do conhecimento, ir em busca de soluções e atitudes que possam harmonizar a interação do homem como o meio ambiente, diminuir o impacto causado pela ação humana, criando cada vez mais a consciência de prevenção a saúde, através da interrelação humanos, animais sinantrópicos e meio ambiente.

Palavras-chave: Educação em saúde, meio ambiente urbano, promoção em saúde, parceria, comunidade.

ABSTRACT

This study aims to present viable ways of partnership, mutual help among stakeholders in health and education communities assisted by the government, as well as other institutions that are willing to fight for the cause of human development, whether in the form of education, health or welfare of the individual. Subsidies for this discussion and support tools that encourage, enable, in a very relaxed way to bring the will to students and community through knowledge, go in search of solutions and attitudes that can reduce the impact of human action on environment in which we live, creating increasingly environments to prevent human health in relation to synanthropic animals, seeking harmony in coexistence between living beings.

⁶¹ Bióloga; Unidade de Vigilância de Zoonoses;

⁶² Unidade de Vigilância de Zoonoses – Secretaria Municipal de Saúde de Jundiaí – SP;

⁶³ Núcleo de Educação Ambiental – Secretaria Municipal de Educação de Jundiaí –SP.

INTRODUÇÃO

Nos dias atuais, a preocupação com o meio ambiente e as mudanças provocadas pela presença do ser humano estão ocupando um lugar importante nas mesas de discussões de todo o mundo. Como caminhar para um futuro tecnológico, com grandes centros urbanos e uma ocupação humana jamais vista, sem que isso cause danos irreversíveis ao meio ambiente silvestre e rural?

As discussões que permeiam este assunto vão deste o desmatamento desenfreado, por diversos motivos, até a escassez de alimentos. Estamos preocupados, embora pouco se faça para que, efetivamente, haja um equilíbrio entre os interesses econômicos, pessoais e de preservação da vida.

A saúde pública está intrinsecamente ligada a essas discussões, uma vez que a qualidade de vida e a saúde humana está diretamente relacionada como o meio. Assim a Unidade de Vigilância de Zoonoses, atua diretamente na prevenção e controle de doenças e agravos promovidos por animais domésticos e sinantrópicos, com a missão de levar até a população não só o conhecimento da biologia dos animais vetores de doenças as orientações de prevenção, mas cabe a este setor também, criar uma discussão de toda a situação ambiental, bem como distribuir os papéis de corresponsabilidade de cada um nesse processo de interrelação do ser humano e os animais sinantrópicos.

É de responsabilidade do governo Municipal, Estadual e Federal articular políticas e desenvolver ações com intuito de melhorar as condições de vida da população e aumentar a disponibilidade e qualidade de serviços essenciais aos seres humanos. Partindo desse princípio, podemos enfatizar que a responsabilidade em relação à promoção da saúde não é uma responsabilidade restrita do setor de saúde, este tem como um de seus objetivos incorporar em sua prática valores como solidariedade, equidade, democracia, cidadania, desenvolvimento, participação e parceria envolvendo várias secretarias, permeando o pensamento de Candeias, vemos que:

“na prática, a educação em saúde constitui apenas uma fração das atividades técnicas voltadas para a saúde, prendendo-se especificamente à habilidade de organizar logicamente o componente educativo de programas que se desenvolvem em quatro diferentes ambientes: a escola, o local de trabalho, o ambiente clínico, em seus diferentes níveis de atuação, e a comunidade, compreendida aqui como contendo populações-alvo que não se encontram normalmente nas três outras dimensões. Por constituir apenas uma parte de um conjunto de atividades, é óbvio tratar-se de uma atividade-meio”.

Assim, parceria entre educação e saúde, constitui em um ótimo caminho para o

desenvolvimento de ações inovadoras que crie uma relação entre o aprender e o aplicar esse aprendizado em benefício da comunidade, como a saúde e o bem-estar ambiental. Segundo as Diretrizes para a gestão da Educação em Vigilância Sanitária na Política de Educação Permanente do Sistema Único de Saúde-SUS,

“a execução da Política de Educação em Vigilância Sanitária deve priorizar as instituições formadoras, considerando a articulação ensino-serviço e a necessidade de aprimorar a prática profissional, assim, o espaço escolar é o lugar ideal para essa parceria”.

Esta é uma nova forma de trabalho e de construção de políticas públicas que desejam superar a fragmentação dos conhecimentos, tanto científicos como empíricos, bem como das estruturas sociais e administrativas, a fim de produzir resultados mais eficazes e eficientes nos serviços destinados à população.

Em todo processo educativo deve ser considerado a aquisição de conteúdos e procedimentos como fatores indispensáveis para a formação de valores e transformação dos indivíduos em cidadãos críticos, atuantes e com possibilidades de promover mudanças significativas nas relações entre si e com o ambiente. As políticas de Educação Ambiental no Brasil estão definidas pela Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999, Segundo a referida lei, entende-se por educação ambiental:

“os processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade. Seguindo como um de seus princípios básicos a vinculação entre a ética, a educação, o trabalho e as práticas sociais;”

Nas Diretrizes Curriculares Nacionais (2013) a Educação Ambiental aparece num capítulo específico que define os referenciais teóricos e metodológicos para o trabalho na educação formal e integram o Plano Municipal de Educação (Lei 8.446 / 24/06/2015) e as respectivas Metas e Estratégias que compõem o documento-base do PME de Jundiaí

“A Educação Ambiental como prática político pedagógica, determinada histórica e socialmente, que deve possibilitar o desenvolvimento de estratégias de ação, que venham contribuir para a construção do processo de cidadania e para a melhoria da qualidade de vida da população” (PELICIONI MCF, 2008).

Por meio de processos educativos a Educação Ambiental contribui para a melhoria do meio ambiente como promoção da saúde e qualidade de vida, essa linha de pensamento teve início na I Conferência Internacional sobre Promoção da Saúde, realizada em Ottawa, Canadá, em 1986.

“A Carta de Ottawa conceitua a promoção da saúde “como o processo de capacitação da comunidade para atuar na melhoria da qualidade de vida e saúde, incluindo uma maior participação da comunidade no controle desse processo”. Para atingirem um estado de

completo bem-estar físico, mental e social, os indivíduos e grupos sociais devem ser capazes de identificar aspirações, satisfazer necessidades e modificar favoravelmente o meio ambiente”.

Para esse fim é importante trazer à escola um ambiente promotor de saúde, auxiliando equipe gestora, professores, funcionários, alunos e comunidade escolar levando a uma compreensão dos problemas existentes na relação natureza-ser humano, desenvolvendo competências e valores que os conduzirão a repensar e avaliar de outra maneira suas atitudes diárias refletindo sobre sua responsabilidade e seu papel crítico como cidadão e as consequências no meio em que vive. Segundo Green, 1988, “A educação em saúde procura desencadear mudanças de comportamento individual, enquanto que a promoção em saúde inclui sempre a educação em saúde e provoca mudanças de comportamento organizacional, capazes de beneficiar a saúde de camadas mais amplas da população”.

OBJETIVOS

O projeto desenvolvido e apresentado neste artigo recebeu o nome de Zooeduca, e tem como objetivos:

Desencadear atitudes impactantes no meio ambiente e promover a saúde das pessoas;

Buscar a participação de outras pessoas cuja atuação acontece fora do espaço tradicional onde os programas de saúde são geralmente implementados;

Efetivar a participação e envolvimento da unidade escolar;

Apresentar subsídios para discussão sobre o meio ambiente e animais sinantrópicos entre a Secretaria de Saúde e Secretaria de Educação do Município de Jundiaí;

METODOLOGIA

Este projeto teve início no ano de 2012 pela Equipe de Educação em Saúde da Unidade de Vigilância de Zoonoses da Secretaria de Saúde com o intuito de abordar os assuntos de meio ambiente urbano e a ocorrência de doenças, com uma linguagem adequada às crianças, podendo assim atender as crianças do ensino infantil I e II e fundamental I o teatro então surgiu como metodologia ativa. Assim a peça de teatro foi escrita pela equipe do núcleo de educação em saúde da Unidade de Vigilância de zoonoses. Com a parceria firmada. Os profissionais da Unidade de Vigilância de Zoonoses e do Núcleo de Educação Socioambiental articulam atividades nas escolas municipais informando e promovendo a conscientização dos docentes, funcionários, alunos e comunidade escolar, podendo agir dessa maneira na melhoria do controle e prevenção de doenças e a convivência saudável com o meio ambiente. Acreditamos que a construção do conhecimento

acontece com base nas reflexões da prática de educação em saúde por meio de um processo educativo e participativo de todos os atores da escola, essa reflexão crítica da realidade é um fatores determinantes de um viver saudável, permitindo esclarecer a realidade e propor ações emancipadoras, tornando possível que o sujeito neste caso, histórico-social seja capaz de propor e opinar nas decisões de saúde individuais e coletivas.

O projeto atua nas regiões de maior fragilidade do município, nos segmentos: Educação Infantil I de 0 – 3 anos, Educação Infantil II de 4 e 5 anos e no Ensino Fundamental I de 6 – 11 anos. É agendada uma reunião centralizada com as escolas de uma mesma região, onde a Unidade de Vigilância de Zoonoses apresenta aos diretores e coordenadores o projeto e os mesmos conhecem o material. Após essa reunião iniciam as formações.

As formações iniciam-se com a capacitação da direção e coordenação da escola e demais funcionários de apoio escolar, com a entrega de uma cartilha, preparada pela Unidade de Vigilância de Zoonoses, sobre alguns dos principais animais sinantrópicos no meio ambiente urbano e um caderno de apoio, de atividades pedagógicas elaborado pelo Núcleo de Educação Socioambiental. Neste dia também é feito o agendamento de todas as etapas do projeto e a orientação quanto ao uso da cartilha e do caderno de atividades pedagógicas, que deverão ser trabalhados em sala de aula, previamente, da forma que o professor desejar. Essas ações pedagógicas serão complementadas pelo teatro.

A peça de teatro, em questão, mostra situações que permitem ou impõem a convivência dos animais sinantrópicos e os seres humanos, abrigo, acesso, alimento, água, reprodução lixo. A ação, necessita de quatro encontros, computando os ensaios do teatro antes da finalização da peça. A escola irá colaborar com o cenário que compõem a peça: um painel da mata verde, mata queimada, meio urbano e um de quintal com lixo (fotos 1,2,3). Os figurinos dos personagens a responsabilidade são dos próprios (fotos 4,5,6). Cada escola trabalha a sua especificidade dentro do teatro tenha a sua própria identidade e atingia a comunidade.

PEÇA: “O NOVO LAR DA RATINHA MIMI”

PERSONAGENS: 6 personagens + 1 narrador

- Ratinha Mimi;
- Pião, o escorpião;
- Morcego, Morce;
- Pombo, Pompom;

- Serpente, Celeste;
- A dona de casa;
- Mosquito *Aedes aegypti* e narrador;

ENREDO

Após a queimada da mata onde morava com sua família, a Ratinha Mimi se vê sozinha em um lugar estranho e começa a procurar ajuda. Neste intuito se encontra com outros animais, que mostram para ela esse novo lugar (chamado cidade) onde os animais, que perderam seu habitat natural, se adaptaram e aprenderam a viver nessa nova condição, onde ela descobre o que é o lixo e que ele pode suprir boa parte de suas necessidades, na falta da mata. E depois de uma longa saga, acaba conseguindo encontrar um lugar mais adequado à sua sobrevivência.



I- Cenário / II Cenário



III- Cenário / IV- Figurino



V- Figurino / VI- Figurino

FINALIZAÇÃO

Após a apresentação do teatro, em uma data próxima a Unidade de Vigilância de zoonoses retorna com um acervo de animais sinantrópicos, conservados e formol numa exposição interativa (Zoomóvel).



VII- Exposição Zoomóvel / VIII- Exposição Zoomóvel

Como retorno, pedimos a escola que envie um relatório do efeito causado nas crianças participantes deste projeto, sendo este descrito pelos professores ou os próprios alunos, em forma escrita, desenhos, etc. um parecer dos professores também seria interessante: pontos positivos, negativos, observações, sugestões e outros.

RESULTADOS

É possível afirmar que a parceria entre a Secretaria da Saúde e a Secretaria da Educação em um trabalho organizado, comprometido e efetivo trouxe resultados positivos que são apontados nos relatórios construídos pelas EMEBs que participaram do projeto Zooeduca. Com a parceria firmada

em 2014, 14 escolas foram atendidas atingindo um público total 5585 pessoas, e entre formação, teatro e exposição totalizam 114.

Dos relatórios enviados 100% consideram o tema meio ambiente e Saúde de suma importância no contexto escolar e afirma que o trabalho desenvolvido é bastante pertinente uma vez que está ligado diretamente à realidade da sua comunidade escolar. Nesses relatórios também são elencadas sugestões, tais como: Continuidade do projeto; envolvimento da comunidade do bairro incluindo outras esferas atuantes na comunidade, sendo institucionais ou privadas; disponibilidade maior de tempo para a realização do projeto;

Percebemos que as respostas dos relatórios enviados são muito parecidas e acreditamos que isso se deve pela proximidade das escolas, ou seja, estão localizadas em uma mesma região demográfica, com realidade e características muito semelhantes.

A Educação Ambiental tem um papel fundamental na formação do sujeito a partir de um aprendizado significativo para mudanças de ações e com o intuito de construir um mundo equilibrado sócio ambientalmente. Para a efetivação desse aprendizado devemos repensar o trabalho realizado com os alunos adaptando às diversas etapas do aprendizado e essa adequação é muito perceptível no projeto desenvolvido com a Secretaria de Saúde, pois o material oferecido aos professores e a atividade do teatro, surgem como agentes facilitadores do processo de ensino-aprendizagem, onde o aluno se sente mais estimulado a participar do processo e aprender o conteúdo de forma mais prazerosa esse ensino de maneira progressiva atua com o intuito de tornar o aluno mais crítico, aprendendo a construir o conhecimento por si só, podendo observar as interações humanas no meio em que vive. A construção desse conhecimento de prevenção em saúde a partir da realidade ambiental em que vive o aluno se torna muito mais significativa, levando em consideração as inspirações nos pensamentos de Freire (FREIRE P., 2000): “Coerente e competente, que testemunha seu gosto pela vida, sua esperança no mundo melhor, que atesta sua capacidade de luta, seu respeito às diferenças da realidade, a maneira consiste com que vive sua presença no mundo”.

CONCLUSÃO

Concluimos que os objetivos propostos pelo projeto foram atingidos, em relação a:

Participação efetiva da comunidade refletiu em ações concretas no bairro, sendo perceptível pelos comentários de alunos e pais;

A metodologia ativa aplica, peça de teatro, foi eficaz e bem aceita.

Excelente experiência na parceria das duas secretarias, saúde e educação no âmbito da troca de informações, comunicação mais aberta e melhora da qualidade aos serviços de saúde e educação;

Após a formação realizada pela Unidade de Vigilância de Zoonoses, os profissionais da

educação, envolvidos no projeto ampliaram seus conhecimentos e atuando como multiplicadores das ações preventivas no controle das zoonoses, utilizando os novos conhecimentos adquiridos, no ambiente de trabalho e familiar;

Uma visão mais ampla durante e após o projeto, facilitou discussões nas esferas da saúde e meio ambiente, no ambiente escolar, em reuniões de pais, envolvendo a comunidade e entre os funcionários, buscando soluções para ações diárias de prevenção e saúde.

A certeza maior, no entanto, é a da importância e relevância da parceria firmada entre as duas secretarias de Serviços, Educação e Saúde. As limitações, que se antes impediam um bom trabalho, sejam elas por falta de apoio, informações corretas, espaços de divulgação e para a realização de atividade, entre outros, se tornam muito amenas quando há a disposição de pessoas interessadas em contribuir para a promoção da Saúde e bem estar social, através da Educação e com a comunidade escolar fazendo das citações de Morin (MORIN E, 2002) uma boa referencia desse trabalho: “Assumir a integralidade na educação em saúde significa que os profissionais passem a perceber a comunidade como seres que sabem, sabem que sabem, sabem porque sabem, sabem como sabem e sabem dizer a terceiros o que sabem e não menos importantes, agem conseqüentemente aos seus saberes”.

Referências Bibliográficas:

CANDEIAS, N.M.F. Forças propulsoras e restritivas na área da educação em saúde. In: Ação participativa: perspectivas de atuação dos educadores de saúde publica, Brasília, DF, Centro de Documentação do Ministério da Saúde, 1984.

Diretrizes para gestão da educação em Vigilância Sanitária na Política de educação permanente do Sistema Único de Saúde – SUS. Ministério da Saúde; Agencia Nacional de Vigilância em Saúde. www.Portal.anvisa.gov.br.

Lei Federal nº 9.795 de 27 de abril de 1999: Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação ambiental e dá outras providências.

Carta de Ottawa. Primeira Conferência Internacional sobre promoção da saúde; novembro de 1986; Ottawa; Ca. In: Ministério da saúde (BR). Secretaria de Políticas de Saúde. Projeto Promoção da Saúde. Declaração de Alma-Ata; Carta de Ottawa; Declaração de Adelaide; Declaração de Sundsvall; Declaração de Santa fé de Bogotá; Declaração de Jacarta; Rede de Megapaíses; Declaração do México. Brasília (DF): ministério da Saúde; 2001. p.19.

Green, L.,W. Polices for descentratization and development of health education. Revista Saúde

Pública; 22:217 – 20, 1988

Freire P. Pedagogia da autonomia: saberes necessários a prática educativa. São Paulo: Paz e Terra: 2000.

Morin E. Os sete saberes necessários à educação do futuro. Brasília: Cortez Unesco: 2002.

Educação Ambiental em Comunidades

EDUCAÇÃO AMBIENTAL E VALORIZAÇÃO CULTURAL: UMA PERSPECTIVA JUNTO A PROFESSORES RURAIS NO AMAZONAS

Eliane de Oliveira NEVES⁶⁴

Educadora Ambiental do Instituto de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá
eliane.neves@mamiraua.org.br

Claudia dos Santos BARBOSA⁶⁵

Educadora Ambiental do Instituto de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá
claudia@mamiraua.org.br

Claudioney da Silva GUIMARÃES⁶⁶

Educadora Ambiental do Instituto de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá
claudioney@mamiraua.org.br

RESUMO

No ambiente escolar há um permanente modelo conservador de ensino, e para muitos professores, o espaço da sala de aula é o limite para o ato de ensinar. Há um não despreendimento dos livros didáticos como fonte única de orientação às aulas. Quando recortamos estas questões ao espaço de escolas rurais de comunidades ribeirinhas, percebe-se que persiste um modelo de ensino preso ao modelo de escolas urbanas, onde muito pouco do ambiente e da cultura local é explorado na prática destes professores rurais. Contando-se ainda, que a valorização do conhecimento tradicional no ato de ensinar é algo desafiador diante de uma avassaladora tentativa de eliminar culturas através de discursos homogeneizantes. Onde saberes são hierarquizados, onde o global se sobrepõe ao local, onde o correto é o que está propagado pela cultura de massa, e os saberes tradicionais são tidos como ultrapassados. Este artigo vem problematizar uma experiência de resgate de lembranças e ditos populares em uma oficina de educação ambiental, com 15 professores de escolas rurais de comunidades ribeirinhas, tendo como tema as espécies florestais de importância no modo de vida e cotidiano destes professores. Estes professores atendem crianças, jovens e adultos de comunidades localizadas nas Reservas de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá e Amanã, Amazonas. Esta experiência resultou no levantamento de doze relatos percebendo-se que o tema florestal encontrava-se presente em suas vidas, não apenas em tarefas cotidianas, como construir casas e canoas, mas no modo de falar, na relação com os "encantados" e no uso como forma de renda. Concluiu-se com este exercício que a valorização destes conhecimentos tradicionais relacionados à floresta também é uma possibilidade didática a estes professores para alcançar a transversalidade da educação ambiental, sendo possível tema gerador para seus planos de aula. Bem como a importância do educador ambiental na valorização destes conhecimentos no processo educativo.

⁶⁴ Bacharela e Licenciada em Geografia pela USP

⁶⁵ Especialista em Educação Ambiental pela AVM e Licenciada em Pedagogia pela UEA

⁶⁶ Mestre em Ciências do Ambiente e Sustentabilidade na Amazônia e Bacharel em Engenharia Florestal pela UFAM

Palavras-chaves: educação ambiental, valorização cultural, comunidades ribeirinhas, educação no campo

ABSTRACT

In an education environment, there is a permanent conservative model of education and for many teachers the classroom space is the limit for the act of teaching. There is also a non-liberation from didactic books as the only source of orientation for the classes.

These questions when concerning the space of rural schools from traditional riverine communities allow the perception that there is a persistent model of teaching bounded to the urban schools model, so that very little of the environment and local culture are explored in these rural teacher's practices.

Also taking into account that the valorization of traditional knowledge in the act of teaching is something challenging, facing an overwhelming tries of culture elimination trough hegemonic discourses. Where knowledges are hierarchized, where global overrides local, where the right is what is broadcasted by mass culture and the traditional folk knowledge is seen as outdated.

This article problematizes the experience from rescuing memories and popular sayings in an environmental education workshop, with fifteen teachers from rural schools at riverine communities having as a theme the forest species of relevance in the way of life and in these teacher's daily life. These teachers assist children, youths and adults from communities located at sustained development reserves of Mamirauá and Amanã, at Amazonas, middle Solimões river. Is concluded with this exercise that valorization of traditional knowledges related to the forest is a didactic possibility for this teachers achieving cross-disciplinary environmental education, and that this exercise can be a possible theme-generator for these teacher's lesson plans. As well as the importance of the environmental educator in the valorization of traditional knowledge at the education process.

Keywords: environmental education, cultural valorization, riverine communities, formal education.

ESCOLAS FORMAIS E COMUNIDADES RIBEIRINHAS: UM CENÁRIO

Na educação do campo, em particular, nas escolas rurais ribeirinhas do Amazonas, encontramos déficits significativos, onde um quadro problemático vem sendo mantido por meio: da desvalorização do professor; escolas em instalações precárias; a própria formação dos professores é insuficiente; manutenção de formas conservadoras de ensino; o ambiente vivido é inexplorado nos conteúdos das aulas; livros didáticos que não refletem a realidade de alunos e professores; modelos educacionais preparados para escolas urbanas encaixados em escolas rurais. Cenário muito

semelhante ao apontado por Cardoso & Jacomeli (2010) ao discutirem sobre o universo das escolas multisseriadas do campo:

“[...] pode-se deduzir que as escolas rurais não foram criadas para atender aos interesses do homem do campo, mas “a escolarização do campo se revela um fenômeno decorrente da expansão das relações capitalistas no campo”. Portanto, as escolas no campo tendem a se efetivarem conforme os padrões urbanos uma vez que a sociedade capitalista se organiza segundo os padrões urbanos. (CARDOSO & JACOMELI, 2010, p.270apud SAVIANI, 1980, p. 197, grifo do autor)”

Em meio a isto há um silencioso ocultar das particularidades das comunidades ribeirinhas nos currículos escolares, em um processo em que estes grupos recebem modelos prontos de ensino, havendo um distanciamento de suas realidades e necessidades cotidianas de conhecimento e de ensino-aprendizagem:

“Posturas de silenciamento similares nos conteúdos dos currículos que são desenvolvidos nas instituições de ensino são as que costumam sofrer também, por exemplo, as culturas da terceira idade, o mundo rural e litorâneo, a classe trabalhadora e o mundo das pessoas pobres, o Terceiro Mundo, as pessoas com deficiências físicas e/ou psíquicas, as pessoas lésbicas e homossexuais, e o mundo das mulheres. (SANTOMÉ, 1995, p.171)”

Aqui neste artigo, problematizaremos este quadro a partir das experiências de trabalho junto a professores e estudantes de escolas ribeirinhas das Reservas de Desenvolvimento Sustentável Mimirauá (RDSM) e Amanã (RDSA), localizadas em áreas dos municípios de Uarini, Maraã, Alvarães e Fonte Boa, no Amazonas (Figura 1).



Figura 1. Localização das Reservas Mimirauá e Amanã no Amazonas. Organizado por: Eliane Neves. Jan. 2016.

Estas Reservas, localizadas na região do Médio Solimões, em uma área, que somadas,

atingem aproximadamente 35.000 Km², concentram 210 comunidades na Reserva Mamirauá, com cerca de 11.708 comunitários e 86 comunidades na Reserva Amanã, cerca de 3.860 comunitários. É atendida por 140 escolas municipais, sendo 96 na RDSM e 44 na RDSA. Onde praticamente no seu total, o ensino é multisseriado, apenas 4 escolas na RDSM e 2 escolas na RDSA apresentam turmas regulares (IDSM, 2011).

Tendo esta realidade colocada é inerente problematizarmos estes espaços escolares, tendo em conta que grande parte das escolas nestas RDSs atende um público formado por crianças, jovens e adultos em processo de alfabetização.

Seus professores/as atuam principalmente no ensino da leitura, da escrita e das operações aritméticas básicas; as escolas apresentam infra-estruturas simples, ou até mesmo precárias, devido a questões de deficiências nas secretarias municipais de educação, falta de investimentos; as próprias condições ambientais que exigem uma manutenção mais constante dos espaços físicos destas escolas, entre outras (Figuras 2 e 3). É importante dizer que estamos falando de escolas localizadas em áreas que enfrentam períodos de cheia e seca de rios e lagos, onde a dinâmica hidrogeomorfológica da região é uma constante na vida destas populações.



Figura 2 . Escola desativada na comunidade Sítio Fortaleza – Uarini/AM. Foto: Eliane Neves. Data: Nov. 2015.
Figura 3. Centro comunitário sendo utilizado como escola improvisada na comunidade Sítio Fortaleza – Uarini/AM.
Foto: Eliane Neves. Data: Nov. 2015.

Outra questão importante no quadro dessas escolas rurais é o fato dessas escolas serem multisseriadas, ou seja, atendem alunos/as em diferentes faixas etárias, em diferentes anos, no mesmo horário. Onde o/a professor/a deve dividir o tempo de aula com todos os grupos, em um mesmo espaço. Uma realidade diferente da realidade seriada do ambiente escolar urbano, portanto, não sendo possível encaixar modelos prontos destas escolas às escolas ribeirinhas:

“Apesar de concentrar mais da metade das escolas brasileiras, 97 mil de 169 mil existentes, a metade das escolas do campo ainda é de uma sala e 64% são multisseriadas. Em relação aos professores, boa parte dos que ensinam no campo tem formação inadequada; e apenas 9% completaram o ensino superior. (CARDOSO & JACOMELLI, 2010, p.283 apud HAGE, 2007, p. 7)”

E ainda, destacam-se as condições de formação dos professores rurais, onde a falta de recursos, a desvalorização da profissão, a dificuldade de acesso a instituições de qualidade que ofertem cursos de licenciatura – muitos professores possuem como formação apenas o Ensino Médio “tecnológico” (ensino ofertado por teleconferência) –; bem como outros fatores, ocasionam um grande impacto na qualidade formativa destes profissionais e conseqüentemente no exercício pedagógico.

Percebemos na prática destes professores um apego as formas tradicionais de ensino, como escrever textos na lousa para que os alunos copiem; exigir que os alunos permaneçam sentados o tempo todo; reproduzir o que está no livro didático sem contextualizar com a realidade vida:

“[...] o professorado atual é fruto de modelos de socialização profissional que lhe exigiam unicamente prestar atenção à formulação de objetivos e metodologias, não considerando objeto de sua incumbência a seleção explícita dos conteúdos culturais. Essa tradição contribuiu de forma decisiva para deixar em mãos de outras pessoas (em geral, as editoras de livros didáticos) os conteúdos que devem integrar o currículo e, o que é pior, a sua coisificação. [...] na qual os conteúdos apresentados nos livros didáticos aparecem como os *únicos possíveis, os únicos pensáveis*.” (SANTOMÉ, 1995, p. 161, grifo do autor).”

Ao mesmo tempo, vemos por parte das famílias dos estudantes a percepção de que aula dada é aquela que está no caderno, cobrando isto do professor. Ainda há uma certa desvalorização dos conhecimentos da própria comunidade, entendem que a escola deve trazer conhecimentos externos aos alunos, e que a realidade dos mesmos não é conteúdo de ensino.

Entre outras questões, há uma rotatividade frequente de professores nas escolas e de técnicos e secretários nas secretarias de educação destes municípios, motivadas em muitos casos por relações de compadrio e interesses políticos, o que prejudica o planejamento e o calendário escolar pela descontinuidade de aulas e projetos. O vínculo deste professor com a comunidade acaba sendo muito frágil, ou quando se está fortalecido, se quebra no meio do processo.

Quanto ao calendário escolar das escolas ribeirinhas, ainda se é seguido o calendário utilizado nas escolas urbanas, mesmo com a possibilidade de adequação prevista na Lei de Diretrizes e Bases da Educação. As escolas que sofrem com a sazonalidade dos rios, principalmente nos ambientes de várzea, ficam paralisadas a maior parte do ano quando das grandes cheias, como a que ocorreu em 2015, em que diversos municípios do Amazonas enfrentaram alagações. No município de Maraã, por exemplo, em muitas escolas rurais, o ano letivo foi iniciado em março e no início de abril já não havia condições de manter as aulas por conta da cheia, retornando apenas no final de agosto.

E em relação ao planejamento anual por mais que hoje os professores tenham a abertura de realizar o planejamento pedagógico nas próprias comunidades, não há efetivamente uma colaboração da comunidade. As próprias escolas não possuem um projeto político-pedagógico

construído com a colaboração de todos, alunos, pais, professores, gestores e comunidade em geral, em que sejam levadas em consideração as necessidades e particularidades de cada comunidade. Considerando que não é um processo que se constrói em definitivo, em apenas um dia, mas sim que é algo dinâmico e contínuo.

O PAPEL DO EDUCADOR AMBIENTAL (CRÍTICO) NA VALORIZAÇÃO CULTURAL

Diante de tal realidade, qual seria o papel do educador ambiental neste processo? Qual entendimento e estratégias poderiam ser adotadas ao se confrontar com este cenário? Considerando que muito da atuação do educador ambiental acontece junto ao espaço das escolas.

Muitos autores já se debruçaram para definir o que é educação ambiental, produzindo desde estudos epistemológicos a estudos metodológicos sobre as práticas adotadas pelo educador ambiental (LOUREIRO, 2006; MIRANDA et al, 2010), mas o fato é que não é possível se chegar a um conceito único para uma área ou ciência que ainda vem sendo construída ao longo dos anos, acompanhada de tendências históricas, econômicas, políticas e sociais de uma sociedade de crises.

Crise é a palavra do século XXI: crise da água, crise financeira, crise do petróleo, etc.. Crises! São menos de duas décadas vividas neste século, mas com muitos fatos/circunstâncias que reforçaram o aprofundamento do modelo capitalista de produção e uma acirrada disputa pelos recursos naturais, seja na sua forma material, seja na sua forma simbólica, contemplando um novo mercado, um novo discurso, onde a natureza financeirizada se converte em serviços ambientais para o que se resolveu denominar mercado verde, ecobusiness, ecocapitalismo.

Deste modo o educador ambiental, do presente, que faz a opção de uma concepção crítica para a sua prática precisa estar atento aos discursos, aos projetos colocados, compreendendo que há uma atual tendência no campo ambiental de se dar números/preços/valores à natureza, ao mesmo tempo em que se subtraem aqueles, que no cenário atual, são os responsáveis por ainda minimamente encontrarmos áreas protegidas no planeta: os povos tradicionais.

Sem uma romantização deste fato, o que está posto, é que se ainda há áreas protegidas, diga lá concentradas nos países em desenvolvimento ou subdesenvolvidos, é porque ainda há a presença de grupos marcados por um modo de vida tradicional que ainda resistem há um modo de vida completamente urbano, de consumismo, e de nenhuma relação mais equilibrada com os recursos naturais. Áreas que ainda não se implantaram processos de obtenção de renda da terra, seja pela exploração exacerbada dos recursos, seja pela conversão do habitat em pastagens e campos destinados ao agronegócio (commodities), ou de áreas destinadas a um ecoturismo de luxo voltado a um mercado lucrativo e elitizado.

É neste processo colocado, que povos ribeirinhos, quilombolas, indígenas, caiçaras, resistem

para manterem seus territórios diante de um diário e silencioso apagar de seus conhecimentos tradicionais, dos seus modos de fazer, de falar, de contar e pensar as coisas: seus mundos. Onde uma tradição do oral e do imaginário, de histórias e percepções, é substituída por uma cultura de massa homogeneizante, tida como a correta, possível e única.

O educador ambiental, diante de questões tão difíceis e complexas como as levantadas, pode contribuir com as comunidades tradicionais neste processo de resgate de suas culturas, considerando que seus modos de viver, fazer história e de contar histórias carregam lições de preservação do ambiente, de conhecimento da biodiversidade e de encantamento e respeito com o mundo do imaginário. Por exemplo, nunca diga para um ribeirinho que a “Cobra-Grande” não existe, porque esta faz parte de seu mundo e cotidiano, e mesmo aquele mais apegado as crenças religiosas, não duvida de sua existência.

Diegues (2000) define conhecimento tradicional como:

“[...] o saber e o saber-fazer, a respeito do mundo natural e sobrenatural, gerados no âmbito da sociedade não urbano/industrial e transmitidos oralmente de geração em geração. Para muitas dessas sociedades, sobretudo as indígenas, existe uma interligação orgânica entre o mundo natural, o sobrenatural e a organização social [...]. (DIEGUES, 2000, p.30)”

Considerando que este “conhecimento tradicional somente pode ser interpretado dentro do contexto da cultura em que ele é gerado” (DIEGUES, 2000, p.31). Portanto, o autor ao relacionar o entendimento do que é biodiversidade e conhecimento tradicional salienta que a biodiversidade “pertence tanto ao domínio do natural e do cultural, mas é a cultura como conhecimento que permite que as populações tradicionais possam entendê-la, representá-la mentalmente, manuseá-la e, frequentemente, enriquecê-la” (DIEGUES, 2000, p.32).

Dessa forma o educador ambiental ao procurar ouvir e entender este comunitário, sem dizer a quem sabe tanto da floresta, por exemplo, do seu lugar, o que ele deve ou não fazer, pode se tornar mediador de processos de reflexão em que o global faça o link com o cotidiano desta comunidade e vice-versa. A postura do ouvir e do entender é princípio básico para todo e qualquer educador.

Considerando que esta relação do conhecimento tradicional com práticas de preservação é algo inerente a estas comunidades:

“Alguns consideram que as culturas e os saberes tradicionais podem contribuir para a manutenção da biodiversidade dos ecossistemas. Em numerosas situações, na verdade, esses saberes são o resultado de uma co-evolução entre as sociedades e seus ambientes naturais, o que permitiu a conservação de um equilíbrio entre ambos. Isso conduziu a se interessar pela diversidade cultural, ela também está ameaçada pela mundialização de modelos culturais dominantes [...]. (DIEGUES, 2000, p.38)”

Este processo de valorizar o conhecimento que não é “letrado” pode ser um caminho para reforçar processos de reflexão sobre os conflitos colocados em que terras e recursos naturais estão em disputa e logo os territórios destas populações permanecem sendo ameaçados, e logo a

existência de suas culturas também se vê ameaçada. Portanto, o educador ambiental que tem na escola um dos seus principais espaços de atuação junto a comunidades pode vir a contribuir com este resgate de saberes tradicionais unidos a questão da preservação do ambiente e de problematização dos conflitos colocados na sociedade, e o professor é um potencial multiplicador desta proposta.

A OFICINA E SEUS EFEITOS

Diante desta problematização e quadro situacional das escolas que vivenciamos junto ao nosso trabalho como educadores ambientais, trazemos neste artigo a reflexão sobre uma atividade de resgate cultural em uma oficina realizada, em maio de 2015, com 15 professores das seguintes comunidades ribeirinhas: Ingá, Sítio Fortaleza, Barroso, localizadas na Reserva Mamirauá e Vista Alegre, Nova Betânia, Santa Maria do Cururu, São Francisco do Cururu, São João do Ipecaçu, localizadas na Reserva Amanã (Figura 4).

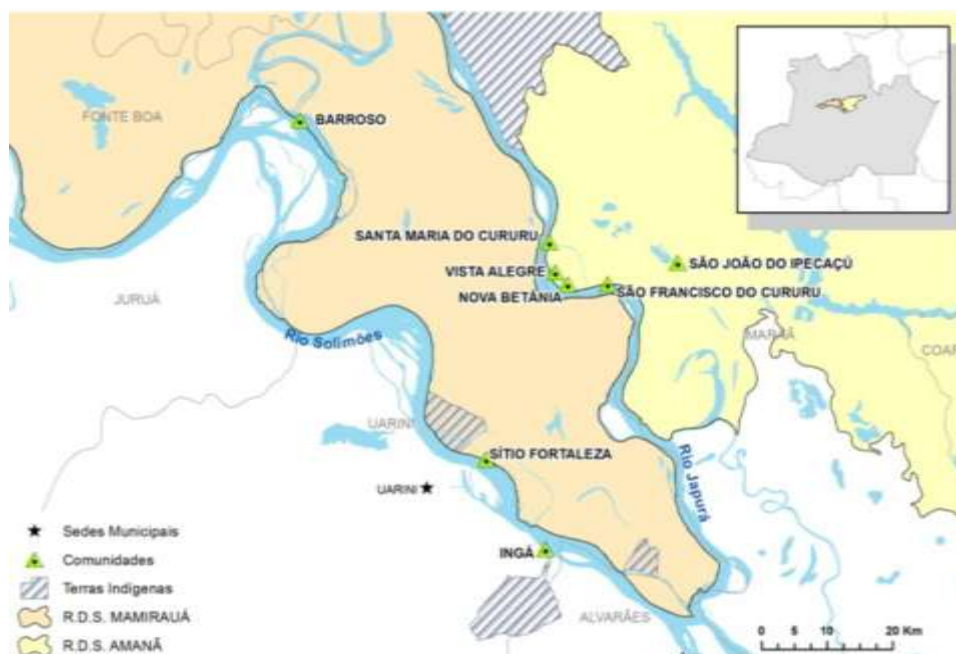


Figura4. Comunidades dos professores participantes da oficina. Organizado por: Eliane Neves. Jan. 2016

O levantamento dos relatos a seguir ocorreu numa oficina sobre viveiros educativos (Figura 5), de um projeto que estamos trabalhando desde 2014, tendo estes viveiros de produção de mudas como espaços integradores do conhecimento tradicional e do conhecimento científico junto ao público de escolas localizadas em comunidades ribeirinhas. Estes viveiros (MMA, 2008) se propõem a ser um espaço de valorização ecológica e cultural, através da produção de mudas de espécies florestais (principalmente ameaçadas pela extração ilegal e intensiva) no ambiente de comunidades e como temas geradores que podem ser utilizados transversalmente nos planos de

aulas dos professores, como uma maneira de utilizar espaços não formais como alternativa para estudos do meio, entre outros.



Figura 5. Oficina com professores rurais das Reservas Mimirauá e Amanã. Foto: Eliane Neves. Data: Maio. 2015.

Estes professores trabalham com alunos de turmas multisseriadas do ensino fundamental e enfrentam desafios no seu dia-a-dia, como os relatados abaixo por estes professores:

- Ausência dos alunos;
- Desinteresse dos pais com relação ao aprendizado do filho (a) em sala de aula;
- Trabalhar com aluno especial;
- Explicar os conteúdos e interagir com os alunos;
- Falta de espaço adequado e de material didático;
- Trabalhar com turma multisseriadas;
- Falta de tempo dos alunos em fazer os exercícios;
- Alunos não dominam bem a leitura e a escrita.

Dessa forma a oficina procurou buscar por meio de algumas dinâmicas, trazer a estes professores uma outra possibilidade de olhar os recursos da comunidade, tendo em conta a riqueza ecológica e cultural destes espaços, como também uma forma de encontrar meios didáticos para além dos livros e materiais prontos para pensar os conteúdos que podem ser trabalhados em aula.

Portanto, uma das dinâmicas partiu da questão "árvores da comunidade: o que lembro sobre elas?", os professores foram divididos em 02 grupos, com a tarefa de relatarem para os colegas lembranças sobre espécies florestais encontradas em suas comunidades, da infância a vida adulta, o importante era reconhecer na lembrança quais espécies marcaram de alguma forma suas vidas. Cada grupo tinha um relator que faria o resumo dos relatos para que depois fosse apresentado e debatido por todos.

Como resultados foram obtidos 12 depoimentos que puderam ser divididos em três categorias. Abaixo seguem estes relatos, mantendo-se a escrita original realizada pelos professores:

- Renda
 - a) *"meu pai ao levarmos para o centro há ajudar ouriço e ao amontoarmos para quebrar e comercializar, para ter o dinheiro para garantir o sustento"*
- Cotidiano
 - a) *"meu... diz que: bater sapopema serve para se comunicar com outra pessoa"*
 - b) *"eu lembro que meu irmão tinha uma casa com um assoalho de pachiuba"*
 - c) *"meu pai tirava embaúba para levantar o assoalho na enchente"*
 - d) *"eu lembro que a minha casa era coberta com a palha de urucuri"*
 - e) *"o assoalho da minha casa era de mulateiro"*
 - f) *"lembro que meu pai derrubava o louro inamuí com machado";*
 - g) *"lembro que a mamãe subiu em uma árvore de samaúma para tirar ovos de maguari";*
 - h) *"meu pai utilizava o machado para derrubar piranheira e emboiava dentro d'água"*
- Encantados⁶⁷
 - a) *"minha vovó contava: menina que tinha piolho e não deixava catar, o piolho levava para o olho da castanheira"*
 - b) *"meu avô diz: no caminho do centro existe um assacuzeiro bem grande e que no toco dela tem um buraco e que neste buraco há uma curupira que mora lá"*
 - c) *"meu avô dizia: se alguém fosse serrar alguma madeira, o "caboquinho do mato" perturbava, até ficar doido e morrer"*

No início da atividade todos diziam não se lembrar de histórias ou acontecimentos relacionados, mas ao final todos ficaram empolgados com as lembranças, e diversas espécies foram mencionadas, entre elas as palmeiras: paxiúba, urucuri e as madeiras: assacuzeiro, castanheira, embaúba, louro-inamuí, mulateiro, piranheira, samaúma. Ficando estes surpresos com o resultado e desmitificando que eles não conheciam as espécies.

Este momento foi importante para que os professores atentassem o potencial das informações e conhecimentos que eles possuem sobre as espécies florestais, seja do uso que se pode dar a elas bem como das histórias relacionadas a elas, demonstrando que o viveiro de mudas era algo que podia estar junto das suas atividades em classe, sendo tema gerador para diversas outras atividades e conteúdos que eles poderiam trabalhar com os alunos.

O interessante da atividade foi também poder desmistificar o que é certo e o que é errado, já que há uma preocupação destes professores em basear suas respostas com algo externo, como num livro, por exemplo, mas que eles próprios carregam muitos conhecimentos que se apresentam de

⁶⁷ Encantados no universo da cultura ribeirinha são seres fantásticos que moram na floresta, rios e lagos fazendo sua proteção e "assustando" aqueles que vêm fazer algum mal para os animais e os ambientes, como a Cobra-Grande, Curupira, Matinta Pereira, entre outros.

uma forma, que pode não ser considerada “letrada”, como eles dizem, mas que são igualmente importantes. E como de uma atividade simples como a de contar “coisas que eu lembro” relacionados a algum tema pode ser disparadora de muitas outras.

CONCLUSÃO

É fato a importância da educação ambiental na reflexão desta sociedade de conflitos, onde os recursos naturais seguem em disputa, e portanto, os territórios onde possuem estes recursos são alvos de propostas econômicas que ocasionam perdas as populações neles residentes: os povos tradicionais. Entender o que está colocado e fazer a relação com o trabalho do educador ambiental é crucial para pensarmos quais as contribuições que este “profissional” pode dar àqueles que seguem ameaçados por tal conjuntura.

De um trabalho localizado, como o que realizamos junto a professores rurais de escolas ribeirinhas nas Reservas de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá e Amanã, no Amazonas, muitas reflexões podem ser tiradas, a partir do momento, que paramos para refletir este universo e buscarmos em quê realmente podemos contribuir a esta população. Dessa forma valorizar seus conhecimentos tradicionais, suas histórias, suas relações cotidianas, seus modos de fazer, por exemplo, com as espécies florestais de seus territórios, é perceber que de um tema gerador, podemos fazer o link com outros cenários, outros conteúdos.

E como educadores que somos no quê podemos contribuir no fortalecimento de outros educadores, entendendo estes professores como multiplicadores, não só de boas práticas de preservação dos recursos naturais, mas também estimulando que eles possam junto das suas comunidades refletirem a importância de suas culturas como conteúdo de aula e também como resistência a um modelo de sociedade que perdeu o equilíbrio com o mundo natural.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CARDOSO, Maria Angélica; JACOMELI, Mara Regina M. *Considerações sobre as escolas multisseriadas: estado da arte*. Educere Et Educare: Revista da Educação. Vol. 5 n° 9 jan/jun 2010 p. 267-290

DIEGUES, Antonio Carlos. *Etnoconservação da natureza: enfoques alternativos*. In: DIEGUES, Antonio Carlos (org.). *Etnoconservação: novos rumos para a proteção da natureza nos trópicos*. NUPAUB-USP. São Paulo: Editora Hucitec, 2000.

IDSJ. *Censo Demográfico - 2011: População de moradores e usuários por setor, localidade, município, condição, zona ecológica e nº de domicílios nas Reserva de Desenvolvimento*

Sustentável Mamirauá – RDSM e Amanã – RDSA. Acervo de dados do Instituto de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá. 2011.

LOUREIRO, Carlos Frederico B. *Complexidade e dialética: contribuições à práxis política e emancipatória em educação ambiental*. Revista Educ. Soc., Campinas, vol. 27, n. 94, p. 131-152, jan./abr. 2006.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. *Viveiros educadores: plantando vida*. Brasília: MMA, 2008. 84 p.

MIRANDA, Fátima Helena F.; MIRANDA, José Arlindo; RAVAGLIA, Rosana. *Abordagem Interdisciplinar em Educação Ambiental*. REVISTA PRÁXIS, ano II, nº 4 - agosto 2010, p. 11.

SANTOMÉ, Jurjo T. *As culturas negadas e silenciadas no currículo*. In: SILVA, Tomas T. (org.) *Alienígenas na sala de aula: Uma introdução aos estudos culturais em educação*. Petrópolis: Editora Vozes, 2003, 5^a.ed.

O CINEMA COMO INSTRUMENTO DE SENSIBILIZAÇÃO AMBIENTAL: REFLEXÕES A PARTIR DA I MARE – MOSTRA AMBIENTAL DO RECIFE

Daniele Andrade de CARVALHO⁶⁸
Professora da rede municipal de ensino de João Pessoa/PB
daniele.acarvalho@gmail.com

Rafael dos Santos BARREIRA
Diretor da produtora Bonsucesso Comunicação e Cultura
rafael_barreira@hotmail.com

Tiago DELÁCIO
Diretor do Instituto Asaga Audiovisual e Cidadania
tiagodelacio@hotmail.com

RESUMO

A fim de se tornar mais efetiva, a educação ambiental pode e deve lançar mão de diferentes estratégias, dentre elas, o cinema. Para isso, é importante articular atividades educativas e de sensibilização ambiental para além da exibição dos filmes. Nesse sentido, o presente trabalho apresenta reflexões sobre como o cinema ambiental, aliado a outras linguagens e atividades formativas, pode promover um processo de sensibilização ambiental, a partir das experiências da I Mostra Ambiental do Recife. A Mostra foi realizada em agosto de 2014 na cidade do Recife, Pernambuco, e contou com a exibição de curtas e média metragens, debate com representantes dos movimentos sociais e poder público, saraus poéticos, oficinas de cinema de animação e oficinas de consciência ambiental. As diferentes atividades formativas buscaram seguir uma perspectiva crítica da educação ambiental, nas quais discutimos temáticas como o uso abusivo de agrotóxicos no Brasil, proteção de áreas naturais urbanas, consumo consciente, dentre outras, tendo como pressuposto a necessidade de uma compreensão mais a fundo da atual crise socioambiental e o engajamento coletivo da população. Compreendemos que a Mostra Ambiental do Recife não é uma atividade-fim e sim, um relevante ponto de partida na promoção de uma educação ambiental efetiva.

Palavras-chave: Educação ambiental crítica, cinema ambiental, Pernambuco.

ABSTRACT

In order to become more effective, environmental education can and should make use of different strategies, among them, the cinema. Therefore, it is important to articulate educational and environmental awareness activities in addition to the exhibition of films. In this sense, this work presents reflections based on the experience of the I Environmental Film Festival of Recife on how

⁶⁸ coordenadora de formação da Mostra Ambiental do Recife

environmental cinema, together with other languages and educational activities, can promote environmental awareness. The festival was held in August 2014 in the city of Recife, Pernambuco, and had exhibitions of short and average films, discussions with representatives of social movements and public authorities, poetic soirees, and film animation and environmental awareness workshops. The different educational activities sought following a critical environmental education perspective, in which we discussed issues such as the abuse of pesticides in Brazil, protection of urban natural areas, conscious consumption, among others. The main assumption was the need for understanding more deeply the current environmental crisis and stimulate the collective engagement of the population. We understand that the Environmental Film Festival of Recife is not a core business, but a relevant starting point in promoting effective environmental education.

Key-words: Critical environmental education, environmental cinema, Pernambuco.

INTRODUÇÃO

Um dos principais objetivos da educação ambiental, em particular da vertente crítica, é contribuir para a formação do sujeito ecológico. Nas palavras de Carvalho (2004), tal perspectiva busca uma

“subjetividade orientada por sensibilidades solidárias com o meio social e ambiental, modelo para a formação de indivíduos e grupos sociais capazes de identificar, problematizar e agir em relação às questões socioambientais, tendo como horizonte uma ética preocupada com a justiça ambiental. (p.19).”

É claro que, para atingir objetivos tão auspiciosos, as práticas de EA devem ser amplamente difundidas, não sendo responsabilidade unicamente do ensino formal e as estratégias que podem ser lançadas mãos são as mais diversas. Dentre essas estratégias, o cinema desponta como importante meio de ensino e de aprendizagem, uma vez que “produz conhecimentos e pode pela pedagogia que veicula ser um aparato sócio-cultural comprometido com a transformação da sociedade” (HOLLEBEN, 2008). Segundo Pires e Silva (2014), a utilização da linguagem audiovisual para fins didáticos deve romper com o caráter meramente ilustrativo e documental da produção cinematográfica, buscando ressaltar a subjetividade e múltiplas significações que se tornam possíveis a partir da exibição de um filme.

Tal perspectiva de buscar a transformação da sociedade e trabalhar com a subjetividade se aproxima bastante dos pressupostos da educação ambiental, podendo o cinema ser um importante aliado nesse processo educativo. De acordo com Vieira e Rosso (2011), ao apresentar filmes de impacto ambiental, é possível problematizar atitudes e valores, promovendo a construção de conhecimentos e a formação da criticidade. Entretanto, essa meta não é alcançada simplesmente através da exibição de filmes relacionados com a temática ambiental. É preciso ir além e realizar

atividades que promovam uma reflexão crítica dos espectadores, sensibilizando-os para a necessidade da mudança de valores, atitudes e comportamentos, a nível não só individual, mas principalmente coletivo.

Nesse sentido, apresentamos aqui a experiência da I Mostra Ambiental do Recife, realizada em agosto de 2014, que através do cinema ambiental, assim como outras linguagens e atividades formativas, buscou promover uma sensibilização dos participantes sobre questões socioambientais.

METODOLOGIA

Entre os dias 01 e 15 de agosto de 2014 foi realizada, na cidade de Recife, Pernambuco, a I Mostra Ambiental do Recife (MARE). A mostra contou com exibição de 25 filmes (média e curta metragens), debate com representantes dos movimentos sociais e poder público, saraus poéticos, oficinas de cinema de animação e oficinas de consciência ambiental em escolas públicas e no Jardim Botânico do Recife. Estas últimas buscaram trabalhar a educação ambiental de forma mais direta, utilizando dinâmicas e outras atividades lúdicas para discutir e trazer ideias práticas sobre consumo consciente, engajamento socioambiental e preservação de áreas protegidas.

A MARE foi realizada pela produtora Asaga Audiovisual e o instituto Bonsucesso Comunicação e Cultura, e teve como parceiros a Organização não governamental (ONG) Sabiá, o Movimento Sem Terra (MST), o Comitê Estadual da Campanha Nacional Permanente Contra os Agrotóxicos e o Diretório Central de Estudantes (DCE) de Direito da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), o Movimento em Defesa da Mata do Engenho Uchôa e dos Pontos de Cultura Coco de Umbigada, Cinema de Animação e a Colaborativa/CUCA. O projeto contou com o incentivo da Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Sustentabilidade / Prefeitura da Cidade do Recife.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao longo de todas as atividades, aproximadamente cinco mil pessoas foram atingidas pela realização da mostra, considerando os participantes das sessões de cinema, oficinas e saraus, debatedores, ministrantes de oficinas e artistas. O público espectador dos filmes contribuiu consideravelmente para esse número de pessoas atingidas, o que demonstra o potencial que o cinema representa para o processo de sensibilização da sociedade sobre as mais variadas temáticas. Em particular para a questão ambiental, os filmes são capazes de retratar, denunciar e criticar os conflitos socioambientais, e claro, também podem mostrar alternativas e exemplos positivos, cuja exibição permite levar tais mensagens a um número exponencial de pessoas, sendo um importante aliado para a educação ambiental.

De certa forma, a multiplicação e a consolidação dos diversos festivais de cinema ambiental no Brasil e no mundo têm aberto mais espaço para a produção cada vez maior de novas obras nessa categoria, com o objetivo principal de mobilizar as pessoas para as questões ambientais. Entretanto, Guido e Bruzzo (2011) alertam para o risco da expansão desse gênero reduzir as produções audiovisuais a um caráter moralista e prescritivo. Nas palavras dos autores,

“A onda verde na produção cinematográfica pode levar a um conjunto de filmes com enfoque moralista e categórico que perca de vista o valor do cinema como forma de expressão e interrogação da condição humana, porquanto a realização de obras com a finalidade de persuadir o público para a temática ambiental pode resultar na simplificação de cunho pretensamente didático que impede o debate efetivo sobre o futuro do planeta e o legado que será deixado para as gerações futuras. (GUIDO; BRUZZO, 2011, p. 67)”

Buscamos atentar para essa questão na seleção dos filmes, em particular das mostras de curtas, dentre os quais podemos citar: “O Homem da Mata” (2004), de Antonio Carrilho, “Tá Limpo” (1991), de Aida Queiróz, Cesar Coelho, e Marcos Magalhães, “Recife Frio” (2010), de Kleber Mendonça Filho, “A Saga da Asa Branca” (1979), de Lula Gonzaga, “O Cangaceiro e o Leão” (2012), de Arnaldo Galvão, “Em Trânsito” (2013), de Marcelo Pedroso, “Hijo de Dios” (2012), de Tomas Montalva. Essas produções audiovisuais tentam abordar os problemas ambientais de forma simbólica e/ou com engajamento político, mas sem reduzir o potencial do cinema ambiental a prescrições morais do que deve ou não ser feito. Acreditamos que o cinema ambiental é um importante aliado da educação ambiental, mas o uso pedagógico dos filmes pode e deve ir além da sua exibição.

No contexto da sala de aula, Vieira e Rosso (2011) ressaltam alguns requisitos para que o cinema desempenhe um papel relevante na promoção da educação ambiental, entre eles:

“Atender a faixa etária dos alunos que assistirão ao filme e ser relevante ao que se pretende ensinar associados a mediação do professor trazendo informações que contextualizem o encaminhamento de questões que liguem o filme à ciência e às ações humanas. A mediação do professor necessita desafiar os alunos, fazer as perguntas, confrontar contextos, buscar e debater questões sobre o filme. (VIEIRA; ROSSO, 2011, p. 551).”

Tal reflexão cabe não só ao contexto escolar, mas também à exibição de filmes em espaços que se propõem a ser educativos fora da escola. Por exemplo, se queremos promover a sensibilização e mobilização da população para o enfrentamento das questões ambientais, não podemos ser ingênuos supondo que apenas a exibição de um filme com caráter crítico irá alcançar essa meta. De acordo com Pires e Silva (2014), é importante considerar o caráter polissêmico que as imagens cinematográficas apresentam, pois são possíveis múltiplas interpretações após a exibição de um filme, o que torna essencial desnaturalizar essas imagens e estimular a subjetividade em relação ao que foi assistido. Foi nessa perspectiva que realizamos atividades formativas paralelamente às exibições na MARE, buscando, através de debates, oficinas pedagógicas e também

saraus poéticos, o desenvolvimento de uma reflexão crítica a partir das temáticas apresentadas na mostra.

Durante as oficinas pedagógicas promovidas nas escolas parceiras foi discutida a importância da preservação de áreas naturais para a manutenção de serviços ambientais e conservação das espécies ali existentes. A escolha dessa temática partiu do pressuposto que a comunidade escolar já desenvolvia ações de mobilização para a conservação das áreas verdes ao seu entorno – materializada pelo o Movimento em Defesa da Mata do Engenho Uchôa – e aproveitamos a realização da MARE para sensibilizar os estudantes para a relevância dessas ações e da necessidade de protagonismo juvenil no desenvolvimento das mesmas. Já as oficinas sobre consumo consciente realizadas no Jardim Botânico do Recife buscaram, através de atividade lúdica, proporcionar aos participantes uma reflexão acerca do consumo que realizam e incentivar a mudança de atitudes individuais e coletivas na busca de um consumo mais consciente e conscientizador.

Ao promover tais atividades voltadas para a educação ambiental, buscamos ao máximo evitar uma visão ingênua de que as pessoas, individualmente e com ações pontuais como redução do consumo, separação do lixo para a reciclagem, preservação de espécies ameaçadas de extinção, entre outras medidas, irão solucionar a atual crise socioambiental. Apesar de estas ações serem necessárias e relevantes, elas não são suficientes, por si só. Compreendemos que as causas dos problemas ambientais têm origem em conflitos sociais gerados pelo modelo de sociedade no qual impera o consumismo, a dominação das forças de trabalho e a alienação. E, portanto, a saída dessa crise também necessariamente precisa passar pela superação e mudança desse modelo, ressaltando a importância da coletividade. É fundamental que ações formativas que envolvem o cinema ambiental tragam esse plano de fundo, podendo lançar mão também de outras linguagens. Nas palavras de Carvalho (2004),

“Para uma educação ambiental crítica, a prática educativa é a formação do sujeito humano enquanto ser individual e social, historicamente situado. Segundo esta orientação, a educação não se reduz a uma intervenção centrada exclusivamente no indivíduo, tomado como unidade atomizada, nem tampouco se dirige apenas a coletivos abstratos. Desta forma, recusa tanto a crença individualista de que mudança social se dá pela soma das mudanças individuais: quando cada um fizer a sua parte. Mas recusa também a contrapartida desta dicotomia que subsume a subjetividade num sistema social genérico e despersonalizado que deve mudar primeiro para depois dar lugar as transformações no mundo da vida dos grupos e pessoas, aqui vistos como sucedâneos da mudança macro social. Na perspectiva de uma educação ambiental crítica, a formação incide sobre as relações indivíduo-sociedade e, neste sentido, indivíduo e coletividade só fazem sentido se pensados em relação. As pessoas se constituem em relação com o mundo em que vivem com os outros e pelo qual são responsáveis juntamente com os outros. (p. 19-20).”

Paralelo às oficinas pedagógicas, foram realizadas oficinas de cinema de animação nas escolas, que passaram pela ideia de criação, o *story board* (elaboração do roteiro), o contato com os

aparelhos óticos, o desenho, a edição, composição do som e finalização. Cabe salientar que cada oficina foi precedida de um diálogo e exibição de filmes de animação sobre temas sensíveis ao meio ambiente. Conforme defende Vieira (2008), “a educação *com* a animação” permite que os alunos atuem não só como espectadores críticos, mas como autores e produtores, de forma que, ao aprender como se faz, são capazes de interagir mais ativamente com o que veem, leem e ouvem. Assim, podem ser desenvolvidos valores e atitudes como o protagonismo, a sensibilidade, a coletividade e a responsabilidade, tão caros ao processo de educação ambiental.

Fica evidente que, na promoção de ações voltadas para a sensibilização ambiental, torna-se fundamental considerarmos não só o desenvolvimento cognitivo-racional, mas também os aspectos emocionais que envolvem o processo de conscientização. Foi nessa perspectiva que realizamos os saraus poéticos com apresentações musicais e recitais voltados tanto para o público adolescente, como o adulto. Conforme aponta Silveira (2009), há a necessidade de uma educação estética, que busca

“A concretude do ser humano, dando vazão às outras dimensões deste, como a afetiva, poética e sensível, se relacionam intimamente com os da educação ambiental que procura, através da problematização da relação ser humano-ambiente, levar a um posicionamento ético. (p. 370).”

Vale também ser ressaltada, como um ponto chave do festival, a articulação com movimentos sociais. Ao selecionarmos o média-metragem “O veneno está na mesa 2” (2014), do diretor Silvio Tendler, cuja temática é o uso abusivo de agrotóxicos no Brasil, buscamos o envolvimento com os movimentos que há décadas vêm se mobilizando para essa problemática. Portanto, tivemos como parceiros o Movimento Sem Terra (MST), o Comitê Estadual da Campanha Nacional Permanente Contra os Agrotóxicos e a Organização não governamental (ONG) Sabiá, que puderam expor suas demandas históricas e atuais para uma plateia de mais de 800 pessoas, denunciando os impactos dos agrotóxicos no meio ambiente, na saúde e nas relações sociais, além de divulgar as alternativas já existentes a esse modelo, cujo foco é a agroecologia e a agricultura familiar. Além da participação desses atores sociais nos debates e convocação do público, instalamos uma feira orgânica em frente ao histórico cinema São Luiz, que vendeu e distribuiu alimentos produzidos pelos trabalhadores rurais através da agricultura familiar e agroecológica.

Essa temática do abuso de agrotóxicos no Brasil é particularmente interessante para chamar a atenção de um problema que preocupa a população urbana, afinal, é sua própria saúde que está em jogo, mas tal conflito tem raízes mais profundas, que é o modelo de produção agrícola hegemônico que se alastrou pelo mundo a partir da década de 60 após a Revolução Verde, o qual tem como base a utilização intensiva de agrotóxicos e fertilizantes, além do desenvolvimento genético de sementes (MATOS, 2010). Tal proposta se alinha à perspectiva crítica da educação ambiental, que busca

justamente ir na raiz da questão – que é o modelo prevalecente de desenvolvimento e de sociedade, assim como suas relações – e não ficar na superficialidade dos ditos “problemas ambientais”, dissociados dos conflitos sociais. (LOUREIRO; LAYRARGUES, 2013).

Ainda, o diálogo com os movimentos sociais ligados à questão da terra também permite evidenciar como a crise ambiental não é democrática, ou seja, a humanidade como um todo não está igualmente sujeita aos efeitos nocivos da degradação ambiental. Layragues e Loureiro (2013) explicam essa reflexão, fundamentada no movimento de justiça ambiental:

“Uma situação de injustiça ambiental caracteriza-se quando na sociedade se destina a maior carga dos danos ambientais a grupos sociais de trabalhadores ou grupos étnicos discriminados, entre outros segmentos em estado de maior vulnerabilidade social e econômica, ameaçando a integridade da saúde ambiental e comprometendo a sua reprodução social. (p. 63)”

Portanto, discutir a questão dos agrotóxicos em um festival de cinema realizado em área urbana, tendo como principais parceiros os movimentos que lutam contra essa situação de injustiça ambiental, apresenta uma grande capacidade de sensibilizar os espectadores para questões que possivelmente não eram evidentes a tal camada social.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

De fato, o cinema ambiental e, de forma mais ampla, uma mostra ambiental que lance mão também de outras linguagens, tem potencial de sensibilizar um grande número de público para diferentes questões relevantes e urgentes, principalmente se aliada a atividades que promovam ativamente a reflexão dos espectadores para além da mera exibição de filmes.

Por fim, é necessário também reconhecer algumas limitações da mostra, em particular para o processo educativo. O caráter pontual da MARE, realizado em apenas alguns dias, pode parecer um impeditivo para promover uma educação ambiental crítica e realmente transformadora. De fato, se considerarmos a realização da mostra, por si só, como uma atividade-fim de educação ambiental, ela teria pouco efetividade. Entretanto, como defende Guimarães (2004), superar uma tendência simplista de educação ambiental não significa negar determinadas práticas, mas adequá-las ao contexto crítico que almejamos. Dessa forma, acreditamos que a promoção de debates e atividades de sensibilização, juntamente com a visibilidade às lutas contínuas dos movimentos sociais, representam não um ponto de chegada, mas de partida para caminharmos na superação da atual crise socioambiental.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CARVALHO, I. C. M. Educação Ambiental Crítica: nomes e endereçamentos da educação. In:

- LAYRARGUES, P. P. *Identidades da educação ambiental brasileira*. Brasília, Ministério do Meio Ambiente. 2004. Pp. 13-24.
- GUIDO, L. F. E.; BRUZZO, C. Apontamentos sobre o cinema ambiental: a invenção de um gênero e a educação ambiental. *Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental*, v. 27, p. 57-68, 2011.
- GUIMARÃES, M. Educação ambiental crítica. In: LAYRARGUES, P. P. *Identidades da educação ambiental brasileira*. Brasília, Ministério do Meio Ambiente. 2004. Pp. 25-34.
- HOLLEBEN, Í. M. A. D. S. *Cinema & educação: diálogo possível*. Curitiba: SEED, 2008. Disponível em: <<http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/462-2.pdf>>. Acesso em: 25 fev. 2012.
- LOUREIRO, C. F. B.; LAYRARGUES, P. P. Ecologia política, justiça e educação ambiental crítica: perspectivas de aliança contra-hegemônica. *Trabalho, Educação e Saúde*, Rio de Janeiro, v. 11 n. 1, p. 53-71, 2013.
- MATOS, A. K. V. Revolução verde, biotecnologia e tecnologias alternativas. *Cadernos da FUCAMP*, v.10, n.12, p.1-17. 2010.
- PIRES, M. C. F.; SILVA, S. L. P. Cinema, a educação e a construção de um imaginário social contemporâneo. *Educação & Sociedade*, Campinas, v. 35, n. 127, p. 607-616, 2014.
- SILVEIRA, E. A arte do encontro: a educação estética ambiental atuando com o teatro do oprimido. *Educação em Revista*, Belo Horizonte, v. 25, n. 03, p. 369-394, 2009.
- VIEIRA, T. C. *O potencial educacional do cinema de animação: três experiências na sala de aula*. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-graduação em Educação do Centro de Ciências Sociais Aplicadas da Pontifícia Universidade Católica de Campinas, 182 p. 2008.
- VIEIRA, F. Z.; ROSSO, A. J. O cinema como componente didático da educação ambiental. *Revista Diálogo Educacional*, Curitiba, v. 11, n. 33, p. 547-572, 2011.

PERFIL DAS MULHERES RURAIS DO TERRITÓRIO VALE DO PIANCÓ – PB⁶⁹

Débora Samara Oliveira e SILVA
Agrônoma, Mestre em Horticultura Tropical pela UFCG
debora_samara2008@hotmail.com

Caciana Cavalcanti COSTA ⁷⁰
Prof.^a do Curso de Agronomia do CCTA/UFCG
costacc@ccta.ufcg.edu.br

Luís Gustavo de Lima SALES⁷¹
Prof. do Curso de Engenharia Ambiental do CCTA/UFCG,
lglsales@ccta.ufcg.edu.br

José Wilson da Silva BARBOSA⁷²
Técnico Agrícola/EMATER – PB,
jwilsonematerpb@hotmail.com

RESUMO

O presente trabalho teve por objetivo realizar um levantamento de informações sobre o perfil das mulheres rurais do Território Vale do Piancó – PB. A metodologia utilizada foi através da aplicação de questionários específico, no período compreendido entre novembro e dezembro de 2015. A maioria das mulheres entrevistadas possui idade média entre 41 a 50 anos, com ensino fundamental incompleto. A principal atividade é a agricultura. Dentre as culturas exploradas destaca – se: o feijão, milho, arroz, coentro, batata-doce, tomate, quiabo, alface, cebolinha, banana, batata e inhame. Foi constatado que do total das entrevistadas 98% trabalham na atividade agrícola a mais de 30 anos. Verificou – se que há associações comunitárias rurais, onde a maioria é associada e participa das reuniões de suas respectivas associações.

Palavras-chave: Agricultura Familiar, Comunidades rurais, Campesinas.

ABSTRACT

This study aimed to carry out a survey of information on the profile of rural women Territory Vale do Piancó – PB. The methodology used was by applying specific questionnaires in the period between November and December 2015. Most interviewed women have an average age between 41 to 50 years, with incomplete primary education. The main activity is agriculture. Among the highlights explored cultures - are: beans, corn, rice, coriander, sweet potato, tomato, okra, lettuce, green onions, bananas, potatoes and yams. It was found that the total respondents 98% work in

⁶⁹ Orientador: Luís Gustavo de Lima Sales, Geógrafo, Doutor em Recursos Naturais, Professor do Curso de Engenharia Ambiental do CCTA/UFCG.

⁷⁰ Engenheira Agrônoma, Doutora em Agronomia,

⁷¹ Geógrafo, Doutor em Recursos Naturais,

⁷² Engenheiro Agrônomo, Mestre em Engenharia Agrícola,

agriculture more than 30 years. There - that's rural community associations, most of which are associated with and participates in the meetings of their respective associations.

Keywords: Family Agriculture, Rural communities, Peasant.

INTRODUÇÃO

A agricultura familiar exerce um papel fundamental no desenvolvimento social e no crescimento equilibrado do País. Os pequenos produtores que compõem a agricultura familiar fazem dela um setor em expansão e de vital importância para o Brasil, por produzir a maioria dos alimentos que são consumidos nas mesas brasileiras, bem como para a criação de empregos, geração e distribuição de renda e diminuição do êxodo rural “(DAMASCENO et al., 2011)”.

A diversificação da produção é uma característica da agricultura familiar, que busca equilibrar o uso dos recursos naturais atuando ativamente no processo de transição para uma agricultura sustentável “(TOMASETTO et al., 2009)”, além de fortalecer e fixar o homem no campo.

Segundo “Sangalli et al. (2014)”, a agricultura familiar se articula de diferentes formas e intensidades entre seus elementos: família, terra e trabalho, adaptando – se a diferentes contextos sociais, econômicos e políticos. Esta discussão insere-se num contexto em que a agricultura familiar no País é considerada prioridade no discurso governamental, por assumir uma categoria social como sujeito das transformações necessárias ao campo, além de ser um marco importante por incorporar a questão de gênero na agenda da reforma agrária e do desenvolvimento rural a partir da elaboração de políticas públicas que buscam atender antigas reivindicações das trabalhadoras rurais.

As relações de gênero e as mulheres desempenham papéis importantes também nos processos de desenvolvimento do mundo rural, além de condicionarem o desenvolvimento econômico, são um fator determinante e diferenciador da distribuição do trabalho, do rendimento, da riqueza, dos fatores produtivos e dos recursos naturais, nomeadamente da terra. A importância das mulheres não se limita à sua participação nas atividades agrícolas e não agrícolas, estando também intimamente ligada aos costumes, tradições e valores “(CARNEIRO, 2001)”.

Nos últimos 10 anos, elas tem recebido atenção especial do governo federal. Prova disso, foi à criação da Secretaria de Políticas para Mulheres, com status de ministério, que inaugurou um novo momento da história do Brasil no que se refere à formulação, coordenação e articulação de políticas que promovam a igualdade entre mulheres e homens.

De acordo com o “BRASIL (2015)”, as mulheres rurais têm importante papel na agricultura familiar, por serem responsáveis pela produção destinada ao autoconsumo, pelas práticas agroecológicas e de reprodução de sementes crioulas, o que garanti a qualidade de vida na família,

na sociedade e no manejo ambiental adequado às unidades de produção. Desta forma, o objetivo deste estudo é caracterizar o perfil social das produtoras rurais do Território Vale do Piancó – PB.

MATERIAL E MÉTODOS

Caracterização do território vale do piancó

Atualmente, o Brasil possui 239 Territórios Rurais de Identidade e 120 Territórios da Cidadania “(TECCHIO, 2012)”. O Estado da Paraíba subdivide-se em 15 (quinze) Territórios Rurais, dentre os quais o Vale do Piancó, constituído por 19 municípios: Aguiar, Boa Ventura, Conceição, Coremas, Curral Velho, Diamante, Emas, Ibiara, Igaracy, Itaporanga, Nova Olinda, Olho d'Água, Pedra Branca, Piancó, Santa Inês, Santana de Mangueira, Santana dos Garrotes, São José de Caiana e Serra Grande. Estão separados uns dos outros por distâncias entre 10 e 20 quilômetros (FIGURA 1).

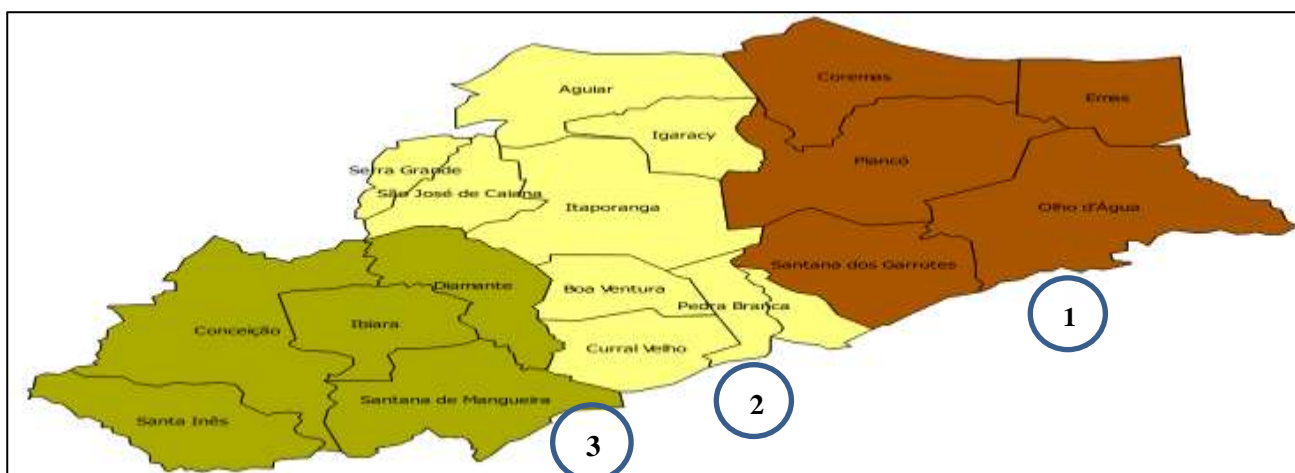


Figura 1. Mapa do Território Rural Vale do Piancó. Núcleo de Extensão em Desenvolvimento Territorial (NEDET Vale do Piancó) /UFCG/CCTA/UAGRA. Pombal - PB, 2016.

Localizado na Mesorregião do Sertão Paraibano, o Vale do Piancó possui uma área de 5.810,25 Km², com população de 149.918 habitantes, sendo que 55.407 dos habitantes são de origem rural. No meio rural, o número de estabelecimentos da agricultura familiar é de 10.672, possui 254 famílias assentadas “(IBGE, 2010; INCRA, 2014; ADH, 2014; PNUD, 2014 Apud BRASIL, 2015)”

O clima quente – seco, a pluviosidade média e a Caatinga, são os aspectos peculiares que caracterizam essa região. Os rios são temporários e, alguns são perenizados em virtude dos açudes e barragens. A aptidão agrícola das terras é fortemente limitada pela disponibilidade dos recursos hídricos. Dentre os arranjos produtivos que caracteriza o território podemos citar: A produção de mel, a batata-doce, o arroz vermelho, o leite, a piscicultura e a indústria têxtil.

Elaboração do questionário

O instrumento para a coleta dos dados da pesquisa resultou do trabalho de uma ampla pesquisa, em livros, periódicos, revistas especializadas, trabalhos científicos, documentos norteadores como base para a construção do mesmo.

Buscou-se dar às perguntas uma linguagem clara e acessível, e organizá-las por blocos temáticos em uma sequência lógica que favorecesse, na aplicação, o conforto, a privacidade e a integridade das mulheres. Este artigo trata apenas de parte dos temas abordados pela pesquisa, a partir das referências consultadas, o qual enfatiza: 1) a caracterização social; 2) a identificação da propriedade e; 3) a capacidade de organização da comunidade.

Coleta dos dados

Para realização do levantamento de informações, através dos questionários socioeconômicos, foram realizadas visitas as comunidades rurais, por integrantes do Comitê Setorial de Mulheres pertencente ao Colegiado de Desenvolvimento Territorial Rural do Vale do Piancó, composto por 10 mulheres, no período compreendido entre novembro a dezembro de 2015.

Para facilitar a pesquisa, o território foi dividido em três subterritórios como se verifica na Figura 1. Foram visitados sete municípios, o que representa 36,8% do total, sendo possível entrevistar mulheres do campo, nos quais entrevistou-se 62 mulheres.

Os municípios que não foi possível aplicar os questionários, estão sendo articulados para a realização do mesmo. Ou seja, os dados aqui apresentados são parciais. Brevemente se complementarás estas análises, aprofundando o exame dos dados a fim de conhecer a realidade das mulheres do campo e da floresta do território Vale do Piancó.

Análise dos dados

Após as entrevistas foi realizado o levantamento dos dados obtidos, as informações foram analisadas, tabuladas e processadas, realizando o agrupamento, considerando as variáveis acima, possibilitando assim, aproximar indivíduos ou variáveis numéricas em conjuntos de dados, expressos em porcentagem, traçando o perfil da mulher rural do Vale do Piancó – PB.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Neste tópico são abordados os resultados e discussões referentes ao perfil social, identificação da propriedade, bem como a capacidade organizativa das mulheres rurais.

Perfil social das mulheres rurais

Conforme os dados, a maioria das mulheres entrevistadas, possui idade média entre 41 a 50 anos correspondendo a um percentual de 31%, conforme se observa na Figura 2. As mulheres, que possuem idade de 31 a 40 anos, chegaram a atingir uma percentagem de 22%; para aquelas de idade acima de 50 anos constatou-se 16%, enquanto que, aquelas com menos de 18 anos representa um percentual de 2%.

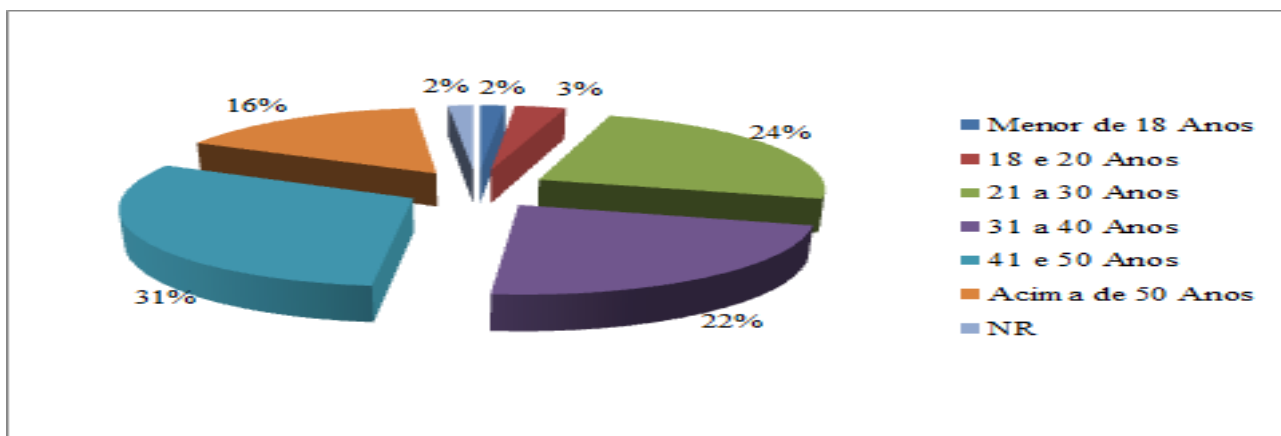


Figura 2. Faixa etária das mulheres rurais. Núcleo de Extensão em Desenvolvimento Territorial (NEDET Vale do Piancó)/UFCG/CCTA/UAGRA. Pombal - PB, 2016.

Ao caracterizar os principais fatores relacionados às atividades produtivas e à geração de renda no assentamento rural Lagoa Grande, em Dourados – MT, “Sangalli et al. (2014)” verificaram que 54% dos entrevistados tinham idade de mais de 50 anos; 30,3% com idade entre 41 a 50 anos e, os agricultores com até 40 anos totalizaram 25,8%, envolvendo homens e mulheres.

A análise dos questionários demonstrou o nível de escolaridade das mulheres onde, 21% não possui grau de escolaridade, 6% ensino fundamental completo, 31% possuem ensino fundamental incompleto, 29% possuem ensino fundamental completo, 2% possuem ensino médio incompleto, 3% possuem ensino superior completo, 3% ensino superior incompleto e 5% não responderam (FIGURA 3). De acordo com os dados do Censo Demográfico 2010, 54% da população rural como um todo têm entre um ano e sete anos de estudo, o que não corresponde sequer ao ensino fundamental completo “(IBGE, 2010)”.

Conforme “Rodrigues (2012)”, a mulher de baixa renda e escolaridade que sobrevive do trabalho no campo sofre com a discriminação e dificuldades impostas em relação ao acesso a terra, créditos e insumos agrícolas. Sendo assim, o grau de instrução é sem dúvidas, um dos fatores preponderantes, visto que suas unidades produtivas podem ser melhoradas, advindo das oportunidades que surgirão através de capacitações, treinamentos e técnicas inovadoras.

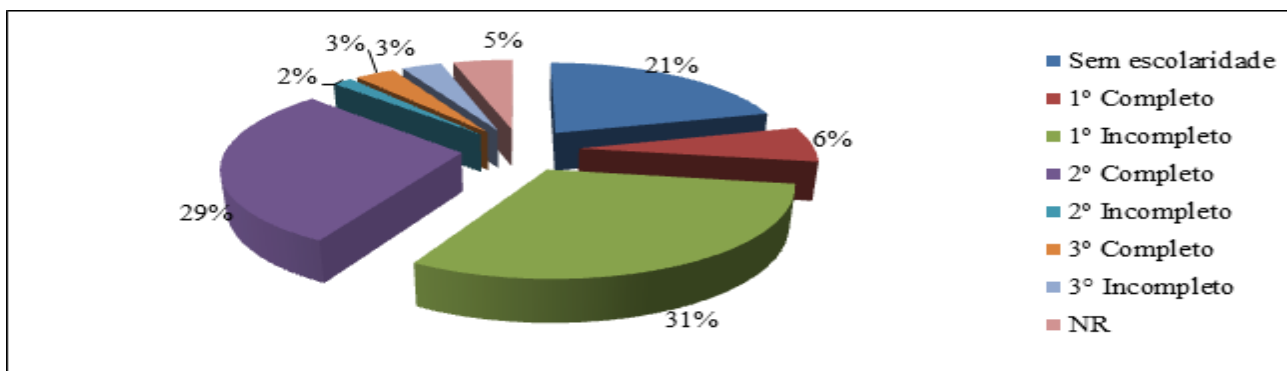


Figura 3. Grau de escolaridade das mulheres rurais. Núcleo de Extensão em Desenvolvimento Territorial (NEDET Vale do Piancó) /UFCG/CCTA/UAGRA. Pombal - PB, 2016.

Identificação da propriedade

No que se refere às principais atividades desenvolvidas pelas mulheres rurais (FIGURA 4), constatou-se que 98% trabalha na agricultura enquanto que, 2% trabalham com artesanato. Pode-se dizer que os produtos adquiridos da atividade agrícola desempenhada pelas mulheres do território são para o consumo familiar e também para a comercialização no mercado local. Além disso, esta atividade influencia na minimização do êxodo rural, uma vez que a mulher contribui no trabalho de campo, bem como para a para a geração de renda. Todavia, o artesanato, pode ser considerado como uma alternativa de trabalho não agrícola, realizado pelas mulheres do meio rural, que complementa a renda familiar.

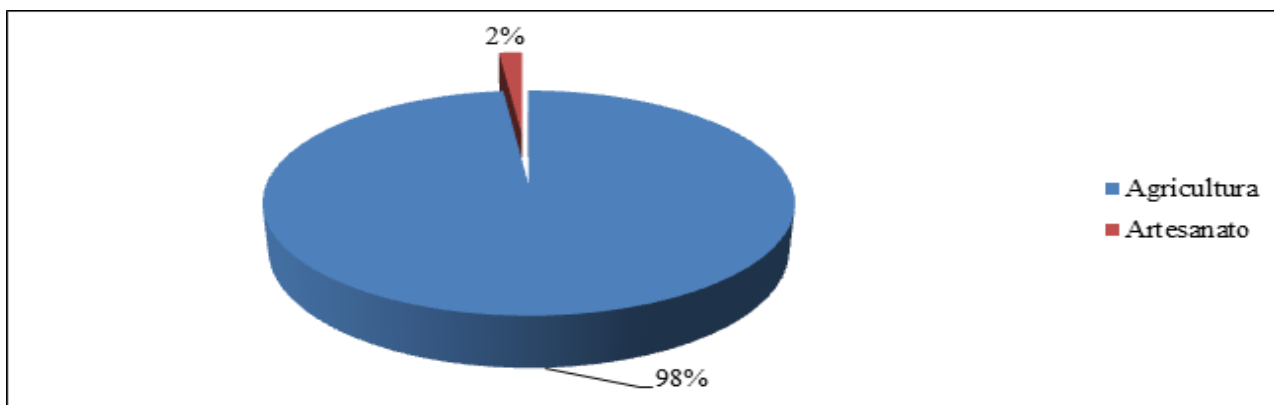


Figura 4. Principais atividades desenvolvidas pelas mulheres rurais. Núcleo de Extensão em Desenvolvimento Territorial (NEDET Vale do Piancó) /UFCG/CCTA/UAGRA. Pombal - PB, 2016.

A pesquisa buscou traçar a diversidade dos produtos agrícolas, contemplando doze produtos cultivados, como apresentados na Figura 5. Destaca-se o feijão como sendo a mais produzida por 26% das mulheres (Grupo 1), seguido do milho com 23% (Grupo 2), após o arroz com 17% (Grupo 3), coentro 8% (Grupo 4), batata-doce com 7% (Grupo 5); depois vem o tomate e quiabo com 4% (Grupo 6), alface e cebolinha 3% (grupos 7), banana e batata com 2% (Grupo 8) e inhame com 1% (Grupo 9), respectivamente. Este resultado indica não só a diversificação da produção agrícola, nas propriedades familiares, mas a grande participação das mulheres com seu trabalho nestas atividades,

demonstrando a força e o empoderamento campesina, nas atividades rurais.

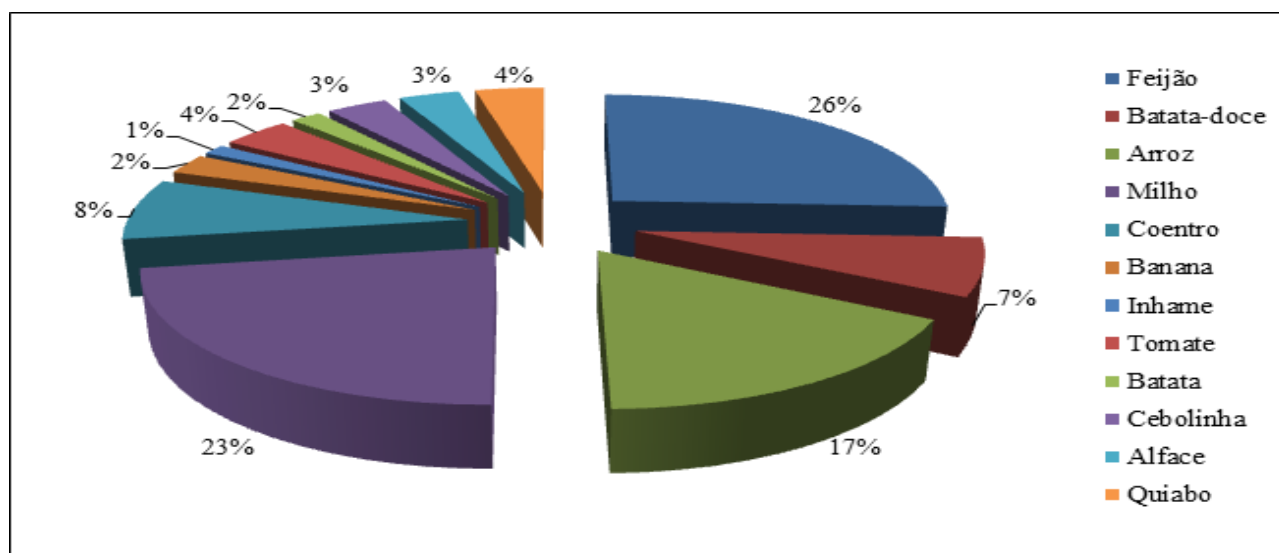


Figura 5. Principais espécies cultivadas pelas mulheres. Núcleo de Extensão em Desenvolvimento Territorial (NEDET Vale do Piancó) /UFCG/CCTA/UAGRA. Pombal - PB, 2016.

Os dados da pesquisa relativos à atividade agrícola exercida reiteram a importância dessa dimensão na vida das mulheres do campo (FIGURA 6). Do total de entrevistadas, 39% afirmaram que trabalham na atividade agrícola a mais de 30 anos, 19% entre 10 a 15 anos, 13% entre 25 a 30 anos, 11% 20 a 25 anos, 8% 15 a 20 anos, 5% menos de 5 anos, 2% entre 5 a 10 anos e, 3% não responderam, demonstrando que a muitas décadas as mulheres trabalham diretamente nas lavouras.

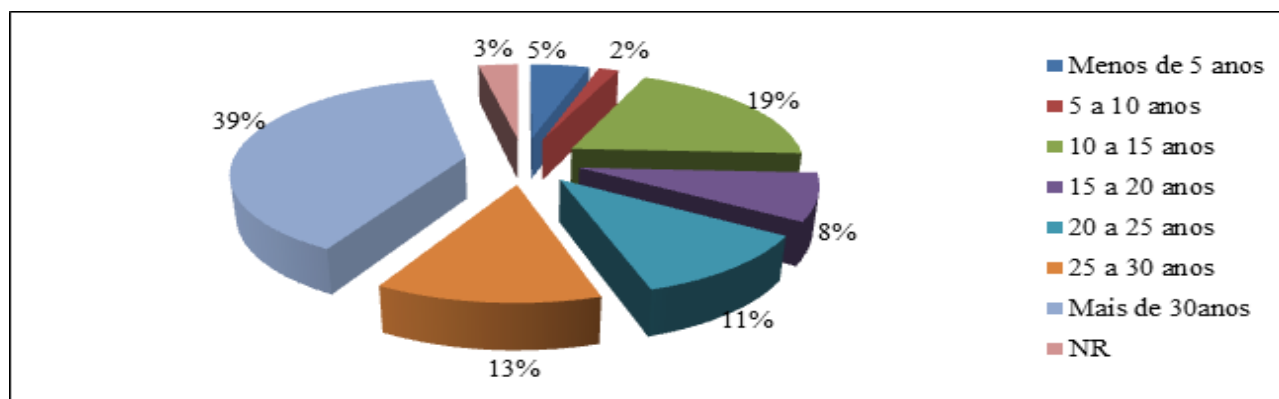


Figura 6. Tempo de atividade agrícola exercida. Núcleo de Extensão em Desenvolvimento Territorial (NEDET Vale do Piancó) /UFCG/CCTA/UAGRA. Pombal - PB, 2016.

Capacidade de Organização das Mulheres

De acordo com a Figura 7, constata-se que 79% das mulheres entrevistadas, relata que há mais de cinco anos existe a associação comunitária rural em sua comunidade, já 18% não sabe ou não respondeu e, 3% afirma que há associação ativa há cinco anos. Isto implica dizer que, os agricultores e agricultoras, buscam por melhores condições de trabalho e principalmente de vida. O poder organizativo dos produtores permite uma melhor articulação entre a sociedade civil e o poder

público, entre as demandas e o acesso das políticas públicas, ou seja, quanto maior for à capacidade de organização dos atores sociais, maior a possibilidades de aquisição dos recursos.

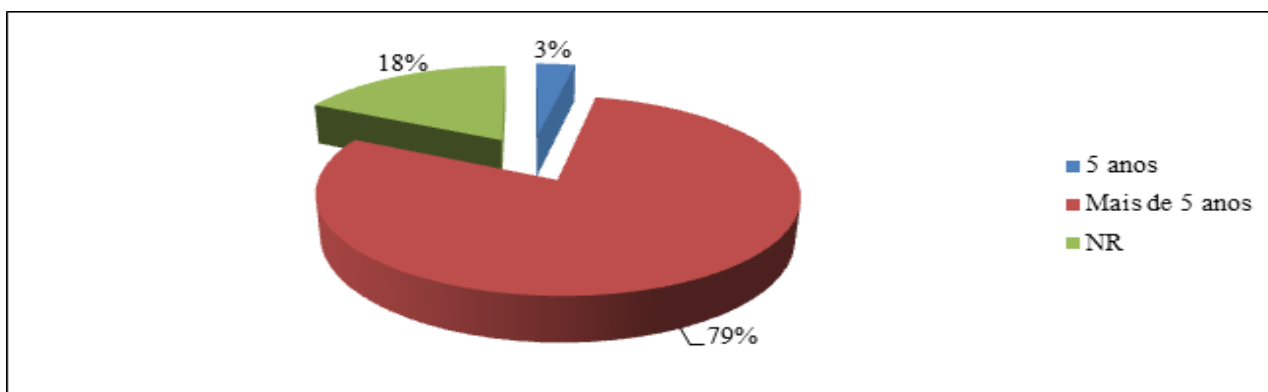


Figura 7. Tempo de existência das associações comunitárias rurais. Núcleo de Extensão em Desenvolvimento Territorial (NEDET Vale do Piancó) /UFCG/CCTA/UAGRA. Pombal - PB, 2016.

Em relação ao tempo em que as mulheres do campo estão associadas nas associações de suas comunidades, percebe-se que na Figura 8, 56% das entrevistadas são associadas há mais de cinco anos, fator que corrobora com a Figura 7, onde demonstra o tempo de associação das comunidades rurais. Ainda, verifica-se que 13% possui três anos de associação, 8% possui cinco anos, 6% quatro anos, 5% dois anos, 2% um ano e 10% não sabem ou não responderam. Nota-se que a organização das mulheres do território não é algo recente, ou seja, a mulher campestre percebe que tal tática é uma ferramenta fundamental para o melhor desempenho do trabalho, para o desenvolvimento das comunidades rurais e principalmente para a menor invisibilidade e maior inclusão campestre, além da geração de renda e qualidade de vida.

Conforme “Mendes et al. (2014)”, a organização das mulheres agricultoras trás benefícios como: a melhoria na qualidade de vida das famílias, o aprendizado político, a inclusão social, o diálogo entre poder público e sociedade civil, o aumento da sociabilidade e da autoestima, o acesso aos financiamentos ou créditos e, principalmente, a mudança nas relações de gênero.

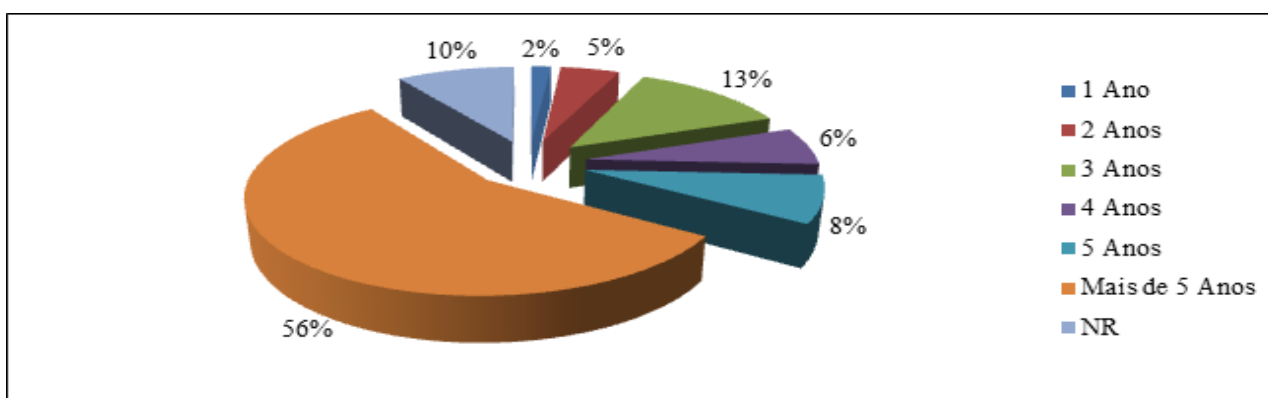


Figura 8. Tempo de associada. Núcleo de Extensão em Desenvolvimento Territorial (NEDET Vale do Piancó) /UFCG/CCTA/UAGRA. Pombal - PB, 2016.

De acordo com os dados da pesquisa, percebe-se pela Figura 9, que 65% das mulheres

entrevistadas participam das reuniões da associação de sua comunidade, entretanto, 27% participa de vez em quando, 2% não participam e 6% não sabem ou não responderam. No tocante à participação, notadamente a mulher vem conquistando seu espaço nos mais variados setores. No meio agrícola, a mulher vem contribuindo de maneira significativa em sua comunidade, na busca de apoio para a agricultura familiar, para desenvolvimento rural local e principalmente para o fortalecimento da mulher no campo, como configura os dados acima.

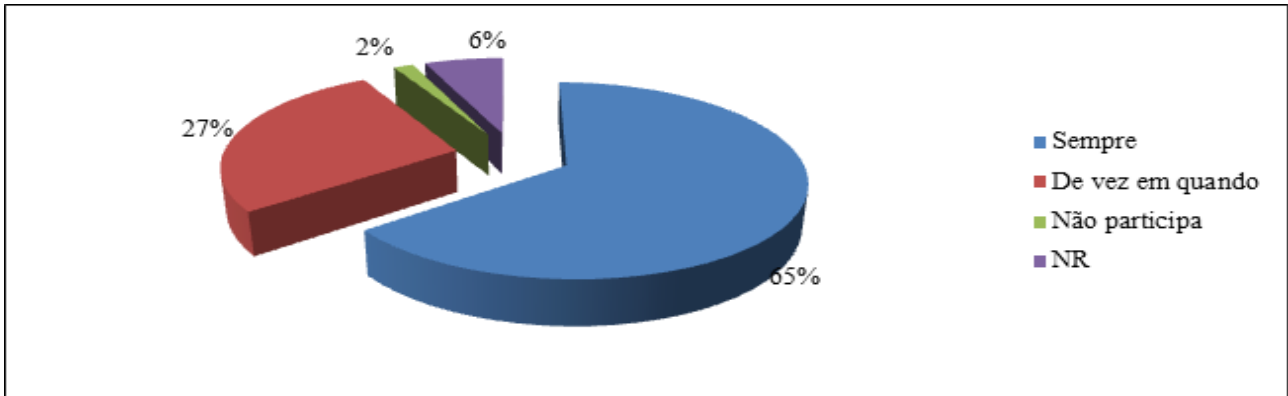


Figura 9. Participação das mulheres em reuniões das associações. Núcleo de Extensão em Desenvolvimento Territorial (NEDET Vale do Piancó) /UFCG/CCTA/UAGRA. Pombal - PB, 2016.

Em relação à assiduidade das demais mulheres que residem nas diferentes comunidades rurais, as entrevistadas afirmam que 77% frequentam as associações e participam das reuniões constantemente, conforme os dados da Figura 10, enquanto que 15% não frequentam e, 8% não sabem ou não responderam ao questionamento.

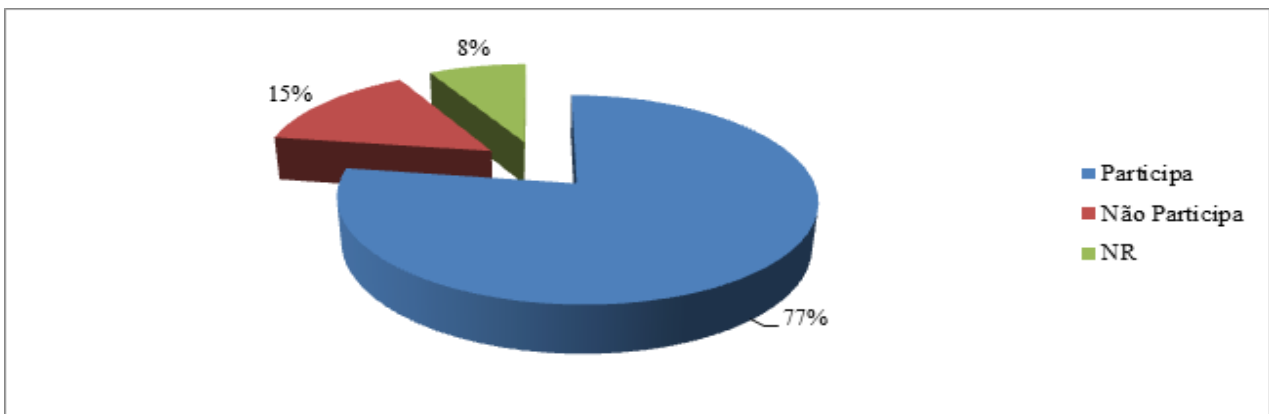


Figura10. Assiduidade das mulheres da comunidade nas associações. Núcleo de Extensão em Desenvolvimento Territorial (NEDET Vale do Piancó) /UFCG/CCTA/UAGRA. Pombal - PB, 2016.

CONCLUSÕES

A maioria das mulheres possui idade média entre 41 a 50 anos, com ensino fundamental incompleto.

A principal atividade é a agricultura familiar, a mais de 30 anos.

Das culturas exploradas destacou-se: o feijão, milho, arroz, coentro, batata-doce, tomate, quiabo, alface, cebolinha, banana, batata e inhame.

Nas localidades há associações comunitárias rurais, onde a maioria das mulheres é associada e participa das reuniões de suas respectivas associações.

REFERÊNCIAS

ATLAS DO DESENVOLVIMENTO HUMANO NO BRASIL. *Desenvolvimento Humano*. Disponível em <http://www.atlasbrasil.org.br/2013/pt/o_atlas/desenvolvimento_humano/>. Acesso em 15 de Fevereiro de 2016.

BRASIL 2015. *Políticas Públicas para Mulheres Rurais no Brasil*. Disponível em: http://www.mda.gov.br/sitemda/sites/sitemda/files/ceazinepdf/politicas_publicas_para_mulheres_rurais_no_brasil.pdf. Acesso: 20 de Janeiro de 2015.

BRASIL, 2015. *Perfil Territorial: Vale do Piancó – PB*. Disponível em: http://sit.mda.gov.br/download/caderno/caderno_territorial_203_Vale%20do%20Pianc%C3%83%C2%B3%20-%20PB.pdf. Acesso: 10 de Janeiro de 2016.

CARNEIRO, M. J. *Herança e gênero entre agricultores familiares*. Revista Estudos Feministas, Rio de Janeiro, v. 9, n. 1, p. 22 – 55, Jul. 2001.

DAMASCENO, N. P.; KHAN, A. S.; LIMA, P. V. P. S. *O impacto do Pronaf sobre a sustentabilidade da agricultura familiar, geração de emprego e renda no Estado do Ceará*. Revista de Economia e Sociologia Rural, Brasília, v. 49, n.1, Jan./Mar., 2011.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2010. *Contagem da População*. Disponível em <http://www.ibge.gov.br>. Acesso em: 10 de janeiro de 2016.

INSTITUTO NACIONAL DE COLONIZAÇÃO E REFORMA AGRÁRIA. *Número de estabelecimentos da agricultura familiar do Território Vale do Piancó*. Disponível: <http://sit.mda.gov.br/download/caderno/caderno_territorial_203_Vale%20do%20Pianc%C3%83%C2%B3%20-%20PB.pdf>. Acesso em: 15 de Fevereiro de 2016.

MENDES, M. F.; NEVES, S. M. A. S.; NEVES, R. J.; SILVA, T. P. *A organização das mulheres extrativistas na região Sudoeste Mato-Grossense, Brasil*. Estudos Feministas, Florianópolis, v. 22, n. 1, Jan./Abr., 2014.

PNUD - PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO: *O que é*

Desenvolvimento Humano. Disponível em:
<http://www.pnud.org.br/IDH/DesenvolvimentoHumano.aspx?indiceAccordion=0&li=li_DH>
Acesso em: 15 de Fevereiro de 2016.

RODRIGUES, P. *A mulher no campo: os desafios enfrentados e a superação de mulheres que vivem da agricultura*. Brasília – DF: Embrapa Hortaliças, 2012. 16p.

SANGALLI, A. R.; SCHLINDWEIN, M. M.; CAMILO, L. R. *Produção e geração de renda na agricultura familiar: um diagnóstico do assentamento rural Lagoa Grande em Dourados, Mato Grosso do Sul*. *Ciência e Natura*, Santa Maria, v. 36 n. 2 mai./ago. 2014, p. 180 –192.

TECCHIO, A. *Políticas públicas de desenvolvimento territorial e superação da pobreza no meio rural brasileiro: estudo de caso no Território Meio Oeste Contestado (SC)*. 2012. 183 p. Dissertação (Mestrado em Agroecossistemas) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2012.

TOMASETTO, M. Z. C.; LIMA, J. F.; SHIKIDA, P. F. A. *Desenvolvimento local e agricultura familiar: o caso da produção de açúcar mascavo em Capanema - Paraná*. *Interações*, Campo Grande, v. 10, n. 1, p. 21-30, Jan./Jun., 2009.

APLICAÇÃO DE INDICADORES DE SUSTENTABILIDADE: UM ESTUDO DE CASO NO ASSENTAMENTO SANTA MÔNICA NO MUNICÍPIO DE POMBAL-PB

Érika Lira da SILVA
Administradora, discente de Pós-Graduação em Gestão Ambiental da UFCG/CCJS
erikaliradasilva@gmail.com

Maria de Fátima Nóbrega BARBOSA
Professora Doutora da UFCG/CCJS, Orientadora
mfnbarbosa@hotmail.com

Maria do Rosário Cavalcante SILVA
Administradora, discente de Pós-Graduação em Gestão Ambiental da UFCG/CCJS
m.rosariocavalcante@gmail.com

RESUMO

A sustentabilidade é algo de grande importância e o objetivo de grande parte das nações. Através dos indicadores de sustentabilidade é possível realizar uma análise e o acompanhamento de uma realidade local, e se esta caminha para o alcance da sustentabilidade. Nesse contexto, esta pesquisa apresentou como objetivo geral, verificar os indicadores de sustentabilidade disponíveis no Assentamento Santa Mônica em suas dimensões social, econômica e ambiental. De forma específica foram realizadas a caracterização do Assentamento Santa Mônica, a descrição do perfil dos beneficiários do assentamento, e a descrição dos indicadores utilizados. A partir dos resultados é possível concluir que o assentamento ainda não alcançou a sua sustentabilidade, já que aspectos básicos de condições de vida e práticas relacionadas ao meio ambiente ainda necessitam de substanciais melhorias. Como sugestões, a curto prazo, faz-se necessário a construção de uma escola, um posto de saúde e uma nova forma de fonte de renda, a partir do capital humano, para melhorar as condições de vida dos assentados.

Palavras-chave: Desenvolvimento Sustentável. Indicadores de Sustentabilidade. Assentamentos Rurais.

ABSTRACT

Sustainability is something of great importance and the purpose of most nations. Through the sustainability indicators is possible to perform an analysis and monitoring of a local reality, and this goes for achieving sustainability. In this context, this research presented as a general objective, evaluating the sustainability indicators available Settlement in Santa Monica in their social, economic and environmental dimensions. Specifically the characterization of the Settlement Santa Monica, contextualization of sustainability indicators, and the description of the indicators used

were carried out. From the results it can be concluded that the settlement has not yet reached its sustainability as basic aspects of living conditions and environment-related practices still need substantial improvements. As suggestions in the short term, it is necessary to build a school, a health clinic and a new way of source of income from human capital to improve the living conditions of the settlers.

Keywords: Sustainable Development. Sustainability Indicators. Rural Settlements.

1.INTRODUÇÃO

A partir da revolução industrial, a humanidade conseguiu produzir em grande escala, e o que antes era feito de maneira artesanal, passou a ser o grande foco das fábricas e seus equipamentos modernos, capazes de produzir milhares de produtos por dia. O aumento no consumo se deve também a grande hegemonia do capitalismo que tomou conta de quase todas as nações.

Com isso, a demanda por recursos naturais necessários para satisfazer a produção e o consumo é cada vez maior. Conforme ressalta Jacobi (2003) não se deve esquecer das consequências estruturais resultantes de um sistema globalizado e de um padrão de consumo que gera o desperdício nas sociedades e segmentos que fazem parte desse sistema. Por isso a exploração dos recursos do meio ambiente e sua possível escassez ao passar dos anos trouxe a tona uma grande problemática.

Surgiu então o tema do desenvolvimento sustentável, numa perspectiva de que o crescimento deve ocorrer de forma a compreender a capacidade da natureza de oferecer seus recursos, não extrapolando o seu uso, a ponto de um dia deixarem de existir. No intuito de mensurar a sustentabilidade da maneira como a sociedade ou uma determinada região se desenvolve, muitos estudiosos e institutos de pesquisa trabalham na criação de indicadores de sustentabilidade.

De acordo com Hanai e Espíndola (2011), os indicadores de sustentabilidade identificam as principais características de um sistema e conseguem esclarecer as relações complexas entre variáveis diferentes, que estão envolvidas em um determinado fenômeno, proporcionando informações importantes, e por isso tornam-se instrumentos muito favoráveis para análise objetiva sobre o fenômeno estudado.

Os assentamentos rurais, como objeto de concretização da Reforma Agrária no Brasil, representam um instrumento de democratização do acesso a terra, permitindo que famílias que não possuem terras se instalem em lotes de terra, e possam delas retirar sua renda familiar. Porém, além da distribuição das terras, se faz necessário criar meios para que os assentamentos sobrevivam no longo prazo, e de maneira sustentável.

Este trabalho busca através da utilização de uma pesquisa com os beneficiários do

Assentamento Santa Mônica, zona rural do município de Pombal-PB, analisar os indicadores de sustentabilidade no Assentamento Santa Mônica em suas dimensões social, econômica e ambiental.

O Assentamento Santa Mônica possui uma extensão territorial de 2.730 ha, está localizado no município de Pombal-PB, a 27,1 Km da cidade de Pombal. No assentamento residem 27 famílias - segundo dados da Associação dos Agricultores do Assentamento Santa Mônica - que vivem em uma espécie de vila, onde cada família possui seu lote de terra.

2.REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Desenvolvimento sustentável

O crescente consumo dos recursos advindos da natureza e a degradação de ecossistemas e dos processos naturais vitais para o ser humano constituem um sério problema para o planeta, já que previsões apontam para uma escassez de recursos para as gerações futuras. Barbosa (2011) afirma que o aumento da população, a industrialização excessivamente consumista, resultado do modelo capitalista de desenvolvimento, além da agricultura muito intensa, são fatores causadores do aumento exagerado da demanda.

A demanda por bens e serviços ocorre em todo o mundo em diferentes intensidades, pois há grandes diferenças no padrão de vida e consumo das diversas populações. A exploração sustentável dos recursos naturais, espécies e ecossistemas deve ser conduzida a uma velocidade que não ultrapasse os limites que a natureza possui para fazer a reposição dos mesmos. Nesse sentido, a sociedade encontra um novo desafio pela frente, que é a busca por ações e inovações que tornem eficientes e que proporcionem a efetividade da sustentabilidade, no intuito de resolver os problemas de diferenças sociais e também da degradação do meio ambiente (BELLEN, 2004a; BARBOSA, 2011; CAETANO, SILVEIRA e DRUMOND, 2012).

Ao final do século XX houve o crescimento da consciência no que diz respeito à deterioração ambiental, causada pelo processo de desenvolvimento, e com o aprofundamento da crise ambiental e o papel da sociedade neste contexto, fez surgir um novo conceito de desenvolvimento sustentável. O tipo de desenvolvimento desejável ocorre quando há uma conciliação entre o desenvolvimento e o crescimento econômico, de maneira a respeitar a dimensão social, sendo prudente em termos ambientais e economicamente viável. Nos tempos atuais, quando se fala em desenvolvimento, é praticamente impossível não remeter as preocupações com a sustentabilidade do meio ambiente e dos sistemas econômico e social (BELLEN, 2004b; VECCHIATTI, 2004; MELO, SALLES e BELLEN, 2012).

2.2 Sustentabilidade

Existem diversas visões acerca da sustentabilidade, muitas interpretações sobre o tema forma sendo criadas de acordo com área em que se estudava, mas pode-se chegar a uma opinião dominante, que o conceito de sustentabilidade deve ser visto sob a ótica transdisciplinar. De maneira geral, a sustentabilidade significa: interdependência dos seres vivos entre si e em relação ao meio ambiente; dirigir a empresa respeitando seres vivos e meio ambiente; é considerar interesses e necessidades de stakeholders; e, ainda, acolhimento da interdependência de aspectos distintos da existência humana, tais como vida familiar, crescimento intelectual, expressão artística, desenvolvimento moral e espiritual. (MIKHAILOVA, 2004; SAVITZ, 2007)

A sustentabilidade consiste no equilíbrio dinâmico para com os outros indivíduos e com o meio ambiente, tratando-se então, da harmonia entre tudo que é diferente, e está diretamente atrelada à sobrevivência do tripé: planeta, homem e seus empreendimentos (ALMEIDA, 2007; GADOTTI, 2008).

Segundo Jacobi, Günther e Giatti (2012) o avanço na busca por uma sociedade sustentável é envolvido por muitos obstáculos, Jacobi (2003) enfatiza que, devido ao fato de a maior parte da população brasileira residir na zona urbana, é possível observar uma crescente degradação das condições de vida, que pode ser refletida numa crise ambiental. Uma meditação sobre as práticas sociais, em uma conjuntura caracterizada pela degradação dos recursos dos naturais e seu ecossistema, necessita de um envolvimento com a produção de conhecimento acerca da educação ambiental, uma vez que a dimensão ambiental é uma questão que envolve um conjunto de atores do universo educativo.

2.3 Indicadores de sustentabilidade

De acordo com Bellen (2010), os últimos anos presenciaram uma forte discussão sobre o significado de desenvolvimento e de qual melhor maneira de mensurá-lo. Segundo Guimarães e Feichas (2009) foi a partir dos anos 70, com a elaboração da agenda ambiental e o surgimento do conceito de desenvolvimento sustentável, os esforços para criar instrumentos capazes de mensurar os avanços rumo à sustentabilidade aumentaram. Segundo Raupp, Selig e Viegas (2011), a elaboração de indicadores de sustentabilidade constitui um trabalho que necessita do envolvimento de vários especialistas de diferentes áreas de conhecimento. Na visão de Polaz e Teixeira (2009) a criação de indicadores que possam mensurar informações que facilitem o grau de sustentabilidade é um grande desafio no caminho rumo ao desenvolvimento sustentável.

Para Claro e Claro (2004) os indicadores de sustentabilidade são ferramentas estratégicas de

monitoramento de desempenho de uma organização em relação a sua sustentabilidade, e também uma ferramenta de comunicação. Para Amaral (2003) os indicadores de sustentabilidade são parâmetros que tem por finalidade fornecer informações sobre algum fenômeno, de maneira descritiva ou de maneira normativa.

Barreto, Khan e Lima (2005), em seu estudo sobre sustentabilidade em três assentamentos no Ceará, e no qual este estudo se baseou nesta pesquisa, utilizou de indicadores para avaliar os aspectos socioeconômicos, ambientais. Guimarães e Feichas (2009) em seu estudo sobre os indicadores de sustentabilidade apresentaram cinco indicadores que em sua concepção possuem boa aceitação e visibilidade, dentre eles, o Índice de Desenvolvimento Humano (IDH), o Índice de Bem-estar Econômico Sustentável (IBES).

2.4 A reforma agrária e os assentamentos rurais

Santana e Santana (2011) explicam que a reforma agrária diz respeito a uma forma de política fundiária de maneira concreta, que possibilita a democratização do direito à terra, viabilizando o atendimento aos direitos previsto em constituição, no tocante a garantir que todas as pessoas tenham condições de vida dignas, satisfazendo suas necessidades básicas. Sparovek (2003), o termo reforma agrária é empregado para descrever vários projetos e ações que tem por finalidade tornar acessível aos trabalhadores rurais a posse de terras para aqueles que possuem uma pequena quantidade, ou que não possuem nenhuma terra.

No Brasil, o problema fundiário advém de muitos anos atrás, desde a colonização do país, com a criação das capitâneas hereditárias e sesmarias, que foi o primeiro passo para a existência dos latifúndios. O regime de sesmarias português deixou como herança o latifúndio no Brasil. Posteriormente, a divisão de terras foi seguindo a regra do mais forte, do que possuía mais riquezas, e assim se deu a troca de donos das terras (INCRA, 2014; MATTOS NETO, 2006).

A demanda social por terras deriva-se do fato de que muitos trabalhadores têm enfrentado cada vez mais dificuldades para conseguir um ponto de trabalho, e quando conseguem, é temporário e muitas vezes precário. O quadro de desigualdade fundiária no Brasil gera concentração de renda e poder para os grandes proprietários de terras, o que aumenta os conflitos no campo na luta por terras. São nas áreas rurais onde estão concentrados os mais altos índices de pobreza, indicados por pesquisas realizadas e confirmadas pelo que se pode notar visualmente. (AZEVEDO, 2007; ALVES, SILVEIRA e FERREIRA 2007; REYDON; ESCOBAR e BERTO, 2007).

O projeto de assentamento é um conjunto de unidades agrícolas independentes entre si, instaladas pelo Incra onde originalmente existia um imóvel rural de um proprietário. Cada lote é entregue a uma família sem condições econômicas para adquirir e manter um imóvel rural por

outras vias. Segundo o INCRA no Brasil existem 9.150 assentamentos rurais, ocupando uma área total de 88.102.902 hectares. (INCRA, 2014)

3 METODOLOGIA

Esta pesquisa pode ser caracterizada como exploratória, pois foi feito um levantamento de informações. O método utilizado nesta pesquisa pode ser caracterizado como um estudo de caso. De acordo com Triviños (2013), o estudo de caso é uma categoria de pesquisa onde o objeto é uma determinada unidade que se estuda de forma aprofundada.

A metodologia utilizada neste estudo foi pautada na pesquisa realizada por Barreto, Khan e Lima (2005), uma pesquisa sobre sustentabilidade realizada em três assentamentos rurais do município de Caucaia-CE, os assentamentos federais de Angicos e Boqueirão dos Cunhas e o assentamento estadual de Buíque/Poço Verde.

A pesquisa teve como campo de estudo o Assentamento Santa Mônica, no município de Pombal-PB. Foi realizada uma entrevista com o presidente da associação comunitária local, com o intuito de colher informações sobre o histórico do Assentamento Santa Mônica, e sobre as interações da comunidade com a associação. A população total do Assentamento Santa Mônica corresponde a 27 famílias residentes nesta localidade, e o espaço amostral utilizado neste estudo foi de 27 beneficiários, onde foi delimitado a uma pessoa por família para responder ao formulário, ou seja, a amostra correspondeu a um censo com todas as famílias deste assentamento.

A coleta de dados foi realizada através da aplicação de formulários. Os dados foram tratados de acordo com a abordagem quantitativa no tocante ao número de respostas dos formulários, e na abordagem qualitativa, para análise dos dados.

4 RESULTADOS

4.1 Perfil dos beneficiários

Quanto ao perfil dos beneficiários, observou-se que os entrevistados foram, na sua maioria, composta por assentados com nível de instrução com o fundamental incompleto (51,9%), embora um terço se declarou como analfabeto; todos são sócios da associação local; a maioria residia no próprio município antes de vir para o assentamento (55,6%) e em áreas rurais (88,9%); possuíam como ocupação a agricultura (100,0%) antes de vir para o assentamento; e possuem como atividades principais no assentamento, a pecuária (55,6%) e a lavoura (37,0%).

4.2 Dimensões da sustentabilidade

4.2.1 Dimensão Econômica e Social

Em relação ao Indicador Econômico, um pouco mais da metade (51,9%) das famílias pesquisadas possui uma renda líquida mensal entre R\$ 241,00 e R\$ 724,00. Por outro lado, uma parcela significativa (40,7%) percebia menos de R\$ 241,00 mensais, e apenas 7,4% tem uma renda maior que R\$ 724,00. A maioria das famílias obtém sua renda através da venda do leite bovino e de algumas poucas atividades agrícolas, sendo que o período de chuvas costuma ser curto e irregular. Parte da renda de algumas das famílias está associada principalmente ao recebimento de pensão ou aposentadoria, portanto, não vem da atividade agrícola. Muitos dos assentados afirmaram que recebem benefícios governamentais como Bolsa Família e Seguro Safra, o que segundo eles ajuda na renda, principalmente para os que ganham abaixo de meio salário mínimo (40,7%).

Através do Indicador Saúde, foi constatada a inexistência de atendimento médico e ambulatorial, salvo apenas pelo atendimento realizado pelos Agentes Comunitários de Saúde. O acesso aos serviços de saúde é uma necessidade básica e imprescindível a todas as pessoas. A indisponibilidade desses serviços constitui um grave problema para esta comunidade. Para conseguirem atendimento médico é necessário que os assentados se desloquem para a cidade de Pombal.

No Indicador Educação ficou evidenciada a inexistência de escolas públicas no assentamento. Para ter acesso à educação, os jovens e crianças estudantes de nível fundamental I, deslocam-se para o sítio vizinho, dentro do próprio município, onde existe uma pequena escola municipal. Os demais estudantes, que cursam do nível fundamental II até o ensino médio, deslocam-se até a cidade de Pombal, onde existem várias escolas municipais e estaduais. O transporte dos estudantes é realizado por um ônibus disponibilizado pelo município. O acesso à educação é um direito de todos, e está assegurado na Constituição Federal.

No tocante ao Indicador Habitacional duas variáveis foram consideradas na análise do indicador habitacional. A primeira fez referência ao tipo de construção das residências, constatando-se que todas elas foram de alvenaria (casa de tijolo, com reboco e piso). A segunda fez menção as instalações elétricas nas residências, evidenciando a existência deste serviço em todas as casas. A habitação compreende as necessidades físicas das pessoas, proporcionando segurança e fornecendo um espaço próprio, portanto, um fator extremamente necessário ao ser humano.

No estudo das condições sanitárias e higiene da comunidade do Assentamento Santa Mônica observou-se que todas as residências entrevistadas destinavam os dejetos humanos à fossa ou rede de esgoto. Quanto ao destino dado ao lixo domiciliar, todos os entrevistados afirmaram que jogavam o lixo domiciliar no solo ou queimava. A questão do lixo domiciliar é o que requer

atenção, sendo que esta prática pode trazer danos ao solo, a vegetação e também pode ocasionar problemas de saúde. O indicado seria a coleta deste lixo para o depósito em aterros.

A maioria (74,1%) dos entrevistados afirmou que os tratamentos predominantes dados à água para consumo humano foram a fervura, filtração ou o uso de hipoclorito de sódio. Vale ressaltar que 25,9% das residências abordadas não realizavam nenhum tipo de tratamento para a água de consumo humano. Os entrevistados que afirmaram não utilizar de nenhum tratamento para a água, deram como explicação o fato de, durante o dia a dia, acabarem esquecendo-se de tomar esse cuidado, o que pode ocasionar sérios problemas de saúde, caso a água contenha alguma contaminação.

O Indicador Lazer apontou que não há na comunidade equipamentos de lazer. As famílias praticamente desconhecem atividades de lazer no assentamento, pois não existe nenhum tipo de estrutura para tal, a única forma que encontram, segundo eles, é assistir ao televisor.

No estudo do Indicador Capital Social, 07 dos 12 itens pesquisados foram avaliados positivamente, sendo 05 destes pela totalidade dos entrevistados: Frequência às reuniões da associação; Comunicado e convite para assistir assembleias/reuniões da associação; Participação da escolha dos líderes da associação; Aprovação de decisões em reuniões/assembleias; Pagamento de taxa mensal; Realização da prestação de contas pelos dirigentes com os associados.

É possível concluir que os assentados apresentam-se bastante participativos e envolvidos com a associação, preocupam-se em comparecer às reuniões da associação, todos pagam a taxa mensal pontualmente e costumam estar presentes na votação de decisões e escolha dos líderes. Os representantes da associação tomam o devido cuidado de avisar a todos sobre a realização das reuniões, e sobre os assuntos que serão expostos nas mesmas.

A maioria dos assentados considera que as decisões tomadas em reunião costumam ser efetivadas pela diretoria (85,2%). Por outro lado, 05 itens receberam avaliação negativa: A grande maioria (96,3%) dos entrevistados afirmou que as pessoas sempre se interessavam mais pelo seu bem-estar e de suas famílias, e não se preocupavam muito com o bem estar da comunidade; Apenas um terço (33,3%) apresentava sugestões nas reuniões; Participação na elaboração de eventos sociais observada por apenas um entrevistado (3,7%); A maioria (59,3%) não prestava ajuda na existência de problemas; A maioria (77,8%) não indicou desempenho ou responsabilidade em entidades associativas na região ou na cidade.

É possível constatar que neste assentamento os interesses particulares se sobressaem sobre os interesses comunitários, o que dificulta a busca por melhorias. Muitas das pessoas entrevistadas (59,3%) consideram que, na existência de um problema, os vizinhos não costumam oferecer ajuda. Para uma comunidade como o Assentamento Santa Mônica, a cooperação é muito importante, a

interação na busca por objetivos comuns e a procura por resolução de problemas comuns. Outro aspecto a ser destacado, é que apenas (33,3%) das pessoas apresentam sugestões, os demais (66,7%) se declararam ser apenas ouvintes do que se é debatido nas reuniões. Essa informação apresenta um ponto negativo, uma vez que em uma associação comunitária o compartilhamento de informações e opiniões de todos os sócios é de essencial importância.

4.2.2 Dimensão Ambiental

Dos 08 indicadores dessa dimensão, 03 deles contribuíram positivamente para preservação e/ou conservação do meio ambiente: 1- o não uso de fogo nas atividades agropecuárias (100%); 3- existência de área de reserva de mata nativa na propriedade (100%); e 7- uso de esterco animal por parte de 25,9% dos entrevistados.

Ao analisar os itens 1 e 3 pode-se concluir que, as regras impostas pelo IBAMA, como a proibição do uso de fogo, de desmatamento e a existência de áreas de preservação da mata nativa são totalmente respeitadas pelos assentados, que demonstraram ter total conhecimento das implicações destas regras. E em relação ao item 7 - o uso de esterco animal (25,9%), este é oriundo principalmente do manuseio de hortas caseiras, de acordo com o relato dos entrevistados.

Por outro lado, 05 indicadores contribuíram negativamente na avaliação da Dimensão Ambiental. Foram eles: 2- o não plantio de árvores para fins de conservação dos solos; 4- a não utilização de prática de plantio para evitar a degradação do solo; 5- a não rotatividade de culturas; 6- o não uso de calagem e 8- o não uso do solo de acordo com sua vocação.

Quanto ao método de controle de pragas utilizado no plantio, o mais usado pelos assentados foi o agrotóxico (74,1%). Os assentados utilizam agrotóxico na plantação como forma de prevenir ou combater os insetos que podem prejudicar a plantação, apesar de demonstrarem ter conhecimento de que o uso desse tipo de produto não é recomendado, e pode causar problemas ambientais e para a saúde. O uso de controles biológicos foi de 14,8% dos entrevistados, de acordo com eles, esses controles de pragas naturais foram apresentados através das palestras realizadas pelo INCRA, IBAMA e CPT, com o intuito de evitar que os mesmos utilizassem agrotóxicos, outros 11,1% dos entrevistados afirmaram não usar nenhum método.

Apesar dos itens avaliados positivamente, ainda se sobressaem os pontos negativos, e pode-se observar que os assentados ainda não tem uma consciência da importância de atividades de conservação ambiental, como o plantio de árvores para fins de conservação dos solos, do plantio para evitar a degradação do solo, a rotatividade de culturas e o uso da calagem, destacadas nesta pesquisa.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

De maneira geral, é possível afirmar que a sustentabilidade no Assentamento Santa Mônica ainda não foi alcançada, e que a maioria dos indicadores de sustentabilidade ainda se apresenta de forma negativa, com alguns problemas de extrema importância que devem ser solucionados. Os aspectos básicos de condições de vida não foram alcançados pelos assentados, e as práticas relacionadas ao meio ambiente ainda necessitam de grandes mudanças, é preciso uma conscientização da importância de práticas sustentáveis de condução dos recursos naturais, a fim de se chegar a uma maneira sustentável de vida no Assentamento Santa Mônica.

Para o Assentamento Santa Mônica apresentar melhores condições de vida para seus habitantes, é aconselhado que seja implantado um posto de saúde para atender as necessidades dos assentados, assim também como uma escola, para evitar que os estudantes tenham que se deslocar para outras localidades. Para que se gere uma renda para as famílias, poderia ser criada uma cooperativa, seja para produção de hortaliças, frutas ou derivados de leite, ou na confecção de artesanato ou costura, entre outros.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, Fernando. *Os desafios da sustentabilidade: uma ruptura urgente*. Rio de Janeiro: Elsevier, 2007.
- ALVES, Flamarion Dutra; SILVEIRA, Vicente Celestino Pires; FERREIRA, Enéas Rente. *Territorialização Camponesa, Identidade e Reproduções Sociais: os assentamentos rurais na metade sul do Rio Grande do Sul*. CAMPO-TERRITÓRIO: revista de geografia agrária, v.2, n. 4, p. 82-97, ago. 2007.
- AMARAL, Sergio Pinto. *Estabelecimento de indicadores e modelo de relatório de sustentabilidade ambiental, social e econômica: uma proposta para a indústria de petróleo brasileira*. 250 p. Tese - Universidade Federal do Rio de Janeiro, COPPE, 2003. Disponível em: <<http://www.observatorioambiental.iff.edu.br/publicacoes/publicacoes-cientificas/spamaral.pdf>>. Acesso em: 10 maio 2014.
- AZEVEDO, Alessandro Augusto de. *Educação escolar e reforma agrária: quando os números desenham precariedades, exclusões e distâncias reais e simbólicas*. INTERFACE - Natal/RN - v. 4, n. 1, p. 25-40, jan./jun. 2007.
- BARBOSA, Erivaldo Moreira. *Direito ambiental dos recursos naturais: biodiversidade, petróleo e*

água. Belo Horizonte: Fórum, 2011.

BARRETO, Ricardo Candeia Sá; KHAN, Ahmad Saeed; LIMA, Patrícia Verônica Pinheiro Sales. *Sustentabilidade dos assentamentos no município de Caucaia- CE*. RER, Rio de Janeiro, v. 43, n. 2, p. 225-247, abr./jun. 2005.

BELLEN, Hans Michael Van. *As Dimensões do desenvolvimento: um estudo exploratório sob a perspectiva das ferramentas de avaliação*. Revista de Ciências da Administração, v. 12, n. 27, p. 143-168, maio/ago. 2010.

_____. *Indicadores de sustentabilidade - um levantamento dos principais sistemas de avaliação*. Cadernos EBAPE. BR, v. 2, n. 1, p. 1-14, mar. 2004a.

_____. *Desenvolvimento sustentável: uma descrição das principais ferramentas de avaliação*. Ambiente & Sociedade, v. 7, n. 1, p. 67-88, jan./jun. 2004b.

CAETANO, Viviane Angélica; SILVEIRA, Suely de Fátima Ramos; DRUMOND, Alexandre Matos. *Análise da estratégia de desenvolvimento regional sustentável sob a ótica do desenvolvimento local: um estudo de caso no município de Ervália-MG*. Revista de Gestão Social e Ambiental-RGSA, São Paulo, v. 6 n. 3, p. 16-30, set./dez. 2012.

CLARO, Priscila Borin de Oliveira; CLARO, Danny Pimentel. *Desenvolvimento de indicadores para monitoramento da sustentabilidade: o caso do café orgânico*. R. Adm, São Paulo, v. 39, n. 1, p. 18-29, jan./fev./mar. 2004.

GADOTTI, Moacir. *Educar para a sustentabilidade*. Inclusão Social, Brasília, v. 3, n. 1, p. 75-78, out. 2007/mar. 2008.

GUIMARÃES, Roberto Pereira; FEICHAS, Susana Arcangela Quacchia. *Desafios na construção de indicadores de sustentabilidade*. Ambiente & Sociedade, Campinas, v. 12, n. 2, p. 307-323, jul./dez. 2009.

HANAI, Frederico Yuri; ESPÍNDOLA, Evaldo Luiz Gaeta. *Indicadores de sustentabilidade: conceitos, tipologias e aplicação ao contexto do desenvolvimento turístico local*. Revista de Gestão Social e Ambiental-RSGA, São Paulo, v. 5, n. 3, p. 135-149, set./dez. 2011.

INSTITUTO NACIONAL DE COLONIZAÇÃO E REFORMA AGRÁRIA (INCRA). *A questão Agrária*. Disponível em: <<http://www.incra.gov.br/index.php/reforma-agraria-2/questao-agraria/historico-da-questao-agraria>>. Acesso em: 10 jun. 2014.

- JACOBI, Pedro Roberto; GÜNTHER, Vanda Maria Risso; GIATTI, Leandro Luiz. *Agenda 21 e Governança*. Estudos Avançados, v. 26, n. 74, p. 331-339, 2012.
- JACOBI, Pedro. *Educação ambiental, Cidadania e sustentabilidade*. Cadernos de Pesquisa, n. 118, p. 189-205, mar./2003.
- MATTOS NETO, Antonio José de. *A questão agrária no Brasil: aspecto sócio-jurídico*. Projeto História, São Paulo, n. 33, p. 97-118, dez. 2006.
- MELO, Paulo Thiago Nunes Bezerra; SALLES, Helena Kuerten de; BELLEN, Hans Michael Van. *Quadro institucional para o desenvolvimento sustentável: o papel dos países em desenvolvimento com base na análise crítica do discurso da Rio +20*. Cad. EBAPE. BR, v. 10, n. 3, opinião 1, p. 701-720, Rio de Janeiro, set/2012.
- MIKHAILOVA, Irina. *Sustentabilidade: evolução dos conceitos teóricos e os problemas da mensuração prática*. Revista Economia e Desenvolvimento, n. 16, p. 22-41, 2004.
- HOLIVEIRA, Antonio Benedito Silva (Org.). *Métodos e técnicas de pesquisa em contabilidade*. São Paulo: Saraiva, 2003.
- POLAZ, Carla Natacha Marcolino; TEIXEIRA, Bernardo Arantes do Nascimento. *Indicadores de sustentabilidade para a gestão municipal de resíduos sólidos urbanos: um estudo para São Carlos (SP)*. Eng. Sanit. Ambient, v. 14, n. 3, p. 411-420, jul./set. 2009.
- RAUPP, Fabiana; SELIG, Paulo Maurício; VIEGAS, Claudia Viviane. *Entre a ciência e a norma: análise comparativa de grupos de indicadores de sustentabilidade*. REBRAE. Revista Brasileira de Estratégia, Curitiba, v. 4, n. 2, p. 129-139, maio/ago. 2011.
- REYDON, Bastiaan; ESCOBAR, Hector H.; BERTO, James Luiz. *Assentamentos rurais e estratégias de desenvolvimento local no Oeste Catarinense*. Texto para discussão IE/ UNICAMP n. 123, jan. 2007.
- SANTANA, Luiz Antônio Ferreira; SANTANA, Silvia Cristina C. S. *Relato: Reforma Agrária*. Caderno de Estudos Ciência e Empresa, Teresina, Ano 8, n. 1, jul. 2011.
- SAVITZ, Andrew W. A. *Empresa Sustentável: o verdadeiro sucesso é o lucro com responsabilidade social e ambiental*. Rio de Janeiro: Elsevier, 2007.
- SPAROVEK, Gerd. *A qualidade dos assentamentos da reforma agrária*. São Paulo: Páginas &

Letras Editora e Gráfica, 2003.

TRIVIÑOS, Augusto Nivaldo Silva. *Introdução à pesquisa em ciências sociais: a pesquisa qualitativa em educação*. 1. ed. 22. reimpr. São Paulo: Atlas, 2013.

VECCHIATTI, Karin. *Três fases rumo ao desenvolvimento sustentável do reducionismo à valorização da cultura*. São Paulo em Perspectiva, v. 18, n. 3, p. 90-95, 2004.

UM LUGAR EM CONTRASTE: A LAGOA DA FRANCESA COMO MODO DE POLUIÇÃO E RECREAÇÃO PARA A CRIANÇA EM PARINTINS / AM

Gracy Kelly Monteiro DUTRA⁷³

Docente da Universidade do Estado do Amazonas,
gracydutra@hotmail.com

Simiane Pessoa ANSELMO

Acadêmica de Pedagogia da Universidade do Estado do Amazonas - UEA,
simika_16@hotmail.com

Taíssa de Paula BRANDÃO

Acadêmica de Pedagogia da Universidade do Estado do Amazonas - UEA,
taissapaula@hotmail.com

Mateus de Souza DUARTE

Acadêmico de Pedagogia da Universidade do Estado do Amazonas - UEA,
mateus_duarte22@hotmail.com

RESUMO

Este artigo discute a percepção da criança entre sete e treze anos sobre a Lagoa da Francesa, inserida no espaço urbano de Parintins / AM. A pesquisa foi ambientada numa cidade amazônica, considerada uma ilha do Arquipélago de Tupinambarana, na região do Baixo Amazonas. A abordagem foi de cunho qualitativo, descritivo e exploratório, com as técnicas de entrevista e desenho, com uso de roteiro prévio. A análise de dados priorizou a Análise de Conteúdo. Para esta comunicação, apresenta-se que as crianças moradoras da região da Lagoa da Francesa a percebem ambientalmente, em dois modos distintos: Modo de Poluição e Modo de Recreação.

Palavras – chave: Percepção Ambiental - Significados de Lugar - Criança.

ABSTRACT

This article discusses the perception of the child between seven and thirteen years on the Lagoa da Francesa, inserted in the urban space of Parintins / AM. The research was acclimated in the Amazon city, considered an island of Tupinambarana Archipelago, in the lower Amazon region. The approach was qualitative, descriptive and exploratory, with interview techniques and design, using previous script. Data analysis prioritized the Content Analysis. For this communication, it shows that children living in the Lagoa da Francesa region to realize environmentally, in two distinct modes: Pollution mode and Recreation mode.

Key - words: Environmental Perception - Place Meanings - Child.

⁷³ Socióloga e Assistente Social. Mestre em Ciências do Ambiente e Sustentabilidade na Amazônia.

INTRODUÇÃO

Em Parintins, cidade do interior do Estado do Amazonas, considerada uma ilha, é uma espaço de terra banhado de água por todos os lados, onde este elemento se torna extensão da vida do morador. Neste espaço, há lagos e lagoas derivadas do rio Amazonas, uma destas é a Lagoa da Francesa que se situa na região central e recebe diariamente transeuntes e resíduos domésticos, comerciais, industriais e das embarcações, cujo processo vem modificando gradativamente as características ecológicas da água.

Nesta vivência, como as crianças que residem ao redor deste ambiente percebem a Lagoa da Francesa? Ao introduzir como público – alvo as crianças nesta estudo, postula-se que estas vivem num ambiente estruturado pelos adultos e recebem um mundo aos pedaços, ao mesmo tempo em que estes adultos reclamam de uma postura diferenciada das crianças (HIGUCHI, 1999; 2008). Assim, esta pesquisa expressa os distintos significados que um lugar peculiar agrega as crianças amazônicas que crescem, moram e vivem seguindo os caminhos de um rio.

PERCEPÇÃO AMBIENTAL: CONCEITOS E REFLEXÕES

É a partir do corpo e pelo corpo que se sente o ambiente e se relaciona com ele e todos os seus elementos constituintes (FISCHER, 1994). São os sentidos que introjetam o externo à consciência, possuindo uma inter-relação dinâmica de não somente ver, sentir e perceber, mas, de ação integrada com o tempo, as crenças e a produção de espaços. O mundo é assim apreendido pelo ser humano e a ele é dado racionalidades e subjetividades. Este processo chamado de percepção, vem da palavra latina *perceptivo*, caracteriza a aquisição de conhecimentos por meio dos sentidos, os quais permitem a formação de ideias e entendimentos formados a partir dos sentidos (SCHMITT; MATHEUS, 2005).

A noção de Percepção Ambiental - PA evidencia a relação entre comportamento social e realidade física, ou seja, as inter-relações entre ser humano e o ambiente natural ou construído, suas expectativas, julgamentos e condutas diante do uso cotidiano do espaço. Del Rio e Oliveira (1999) definem a PA como um processo mental de interação do indivíduo com o meio, que acontece através de mecanismos perceptivos e cognitivos. Os primeiros são dirigidos pelos estímulos externos, captados através dos cinco sentidos enquanto que os segundos, compreendem a contribuição da inteligência, admitindo que a mente não funciona apenas a partir dos sentidos e nem recebe as sensações passivamente. Kuhnen e Higuchi (2011) e Higuchi e Calegare (2013) enfatizam que a PA é um caminho para acessar o conjunto de cognições e afetividades relacionados à relação pessoa e ambiente.

Nos estudos de Oliveira (2004), ver é uma sensação, perceber é atribuir um significado, conhecer já requer a participação da cognição (pensar), faculdades indissociáveis no ser humano. A percepção não é algo restrito, mas, abrangente que agrega, holisticamente, diversos fatores. Mucelin e Bellini (2008) explicam que a leitura perceptiva do ambiente urbano, tanto individual quanto coletiva, é produzida nas inter-relações fenomenológicas habituais entre a pessoa e o ambiente. Assim, o modo como se vê e se sente o ambiente está intrinsecamente vinculado às crenças e hábitos vigentes.

Ao fazer uso da PA, variados fatores são levados em conta, a idade é um deles. Tuan (1980) apresenta a importância do ciclo da vida no aumento da amplitude das respostas humanas ao mundo. O infante (recém-nascido) é sem mundo, na medida em que não pode distinguir entre o eu e o meio ambiente. Deste modo, a criança até os seis anos não percebe o espaço e a paisagem como analisável em diferentes dimensões, o mundo está reduzido ao imediato e animado. Todos os corpos visíveis a ela são vivos e dotados de movimento.

Entre os sete anos e treze anos, a criança se torna capaz de conceituar o espaço em suas diferentes dimensões, podendo ver a paisagem como um segmento da realidade externa, artisticamente arranjado. Sem a carga das preocupações terrenas, sem as cadeias da aprendizagem, livre do hábito enraizado, negligente do tempo, a criança está aberta para o mundo (TUAN, 1980).

A criança, ao construir a sua vivência, torna-se um ser ativo no mundo, envolto pelas dimensões socioculturais da sociedade, por isso, Higuchi (2008) argumenta que o modo como a criança constrói suas ideias sobre os lugares, não advém, apenas, dos aspectos materiais, mas, sobretudo das relações sociais. Reflexões e envolvimento com o lugar e espaço vividos representam os aspectos como as pessoas pensam sobre si mesmas, sobre as outras e sobre o mundo.

LAGOA DA FRANCESA EM PARINTINS / AM: O LUGAR DA PESQUISA

Parintins, município do interior do Amazonas, distante de Manaus a 369 km, possui uma área territorial estimada em 5.952,390 km² (45 km² é equivalente ao perímetro urbano), com população aproximada em 110.411 habitantes (4% da população amazonense) - na zona urbana isso representa, aproximadamente, 70 mil habitantes (IBGE, 2014). A região de Parintins está inserida no sistema fluvial da Bacia Amazônica, banhada pelo maior rio do mundo, o Amazonas (Figura 1). É uma ilha fluvial localizada à margem direita do rio Amazonas, envolta pelas águas deste caudaloso rio, o qual forma os lagos do Macurany, Parananema, Aninga e a Lagoa da Francesa (JACAÚNA, 2012).



Figura 1: Vista Aérea de Parintins/AM.
Fonte: PREFEITURA MUNICIPAL DE PARINTINS, 2015.

A Lagoa da Francesa (Figura 2) está localizada na zona leste do município de Parintins/Am, banhando os bairros de Santa Clara, Francesa, Santa Rita, parte do Palmares e Castanheira. É homônimo de um dos bairros em que está incrustada. A lagoa é predominantemente urbana. A lagoa tem uma localização estratégica por estar dentro da região central da cidade (bairro da Francesa). Logo, se constitui como ponto de embarque e desembarque de passageiros e cargas vindos da zona rural do município e do estado do Pará. No entorno, ainda há comércios de porte pequeno e médio, uma variedade de feirantes, além de diversas residências.



Figura 2: Vista Aérea da Lagoa da Francesa. Fonte: GOOGLE EARTH, 2015.

A sazonalidade das águas da Bacia Amazônica, transforma a lagoa no período de cheia, abrigo natural para centenas de embarcações de pequeno e médio porte. Enquanto que no período da seca, a Lagoa da Francesa torna-se uma “rua”, que serve de caminho para o bairro de Santa Clara

e, deste, para outras regiões da cidade.

Marinho e Azevedo Filho (2009) fazem um retrato histórico da região da Francesa, caracterizando-a como um local abandonado pelas administrações públicas e precário de infraestrutura. Segundo os autores, as ruas eram de terra, não havia serviço de esgoto sanitário e os poucos veículos que haviam na cidade, não conseguiam trafegar no local. Ainda relatam que as águas da lagoa eram muito limpas, servindo para lavagem de roupas e banhos refrescantes. Além de que, na época da enchente, as águas invadiam as casas, levando os moradores a construir marombas⁷⁴. Frisa-se que até hoje, a cheia acomete inúmeras famílias residentes no entorno da Lagoa da Francesa.

Hoje as águas da Lagoa da Francesa como limpas existem apenas nas lembranças dos moradores antigos e no imaginário da população recente. Com a ocupação das áreas adjacentes, a paisagem antes bela, nos dias atuais, tem uma imagem deteriorada, que sofre cotidianamente com os avanços antrópicos. Apesar de tentativas públicas para conter a degradação, os esforços se tornam paliativos, sem intervenção eficaz no problema.

PERCURSO METODOLÓGICO

Esta pesquisa teve caráter qualitativo, exploratório e descritivo. A pesquisa qualitativa, segundo Goldenberg (2009), considera que há uma relação dinâmica entre o mundo real e o sujeito, isto é, um vínculo indissociável entre o mundo objetivo e a subjetividade do sujeito que não pode ser traduzido em números. Assim, há a necessidade de observar os sujeitos não em situações isoladas, artificiais, mas na perspectiva de um contexto social, na ênfase dos significados latentes do comportamento humano (TRIVIÑOS, 2010). Em concomitante, a pesquisa torna-se exploratória por ser realizada em área na qual há pouco conhecimento acumulado e sistematizado. Porquanto, por sua natureza de sondagem, não comporta hipóteses que, todavia poderão surgir durante ou ao final da pesquisa pretendida. Diante desse caráter, é descritiva por expor características de determinada população ou de determinado fenômeno num espaço específico (MORESI, 2003).

Para a pesquisa, utilizou-se três técnicas para responder aos objetivos propostos. Num primeiro momento, o elemento básico de investigação foi a observação dirigida a fim de caracterizar o ambiente físico e modos de utilização social da LF, e, no outro, foi a realização de desenhos pelas crianças sobre o tema proposto com, posterior, entrevista elucidativa. Tuan (1980) argumenta que para compreender a preferência ambiental de uma pessoa ou grupo, é necessário examinar a sua herança biológica, criação, educação, trabalho e arredores físicos.

⁷⁴ Assoalho de madeira colocado acima do piso original das casas.

Ao envolver as crianças na pesquisa, a melhor forma de acessar as suas percepções é por meio de técnicas que tenham atividades lúdicas e artísticas em seu bojo. A técnica do desenho, segundo Higuchi e Kuhnen (2010), tem o intuito de acessar o imaginário do grupo em relação ao seu universo físico, natural ou construído, e psicossocial. O desenho da criança é a materialização do inconsciente infantil expressado de modo simbólico e é também contexto - dependente, isto é, abrange uma relação de identidade com aquilo que simboliza (PEDRINI *et al.*, 2010).

O desenho propicia uma forma de comunicação das crianças para mostrar como se posicionam sobre o mundo, assim, é um sistema de representação (COX, 2007; ALMEIDA, 2011; RABELLO, 2013). O desenho é uma linguagem singular que possibilita compreender as percepções da criança diante do mundo. O desenho representa o espaço em que a criança se insere, sobre isso, Lima (1989) argumenta que um mesmo espaço pode resultar em ambientes diferentes, assim, como ambientes similares não significam espaços iguais. Profice (2010) destaca que, sob o olhar científico, o grafismo se revela uma oportunidade ímpar para compreender a peculiaridade infantil em sua essência e funcionamento.

PERCEÇÃO AMBIENTAL DA CRIANÇA PARINTINENSE: O CONTRASTE DA LAGOA DA FRANCESA EM MODO DE POLUIÇÃO E RECREAÇÃO

A lagoa da francesa como lugar de poluição

Ao categorizarem a Lagoa da Francesa como lugar de poluição, as crianças dão evidência aos resíduos sólidos (orgânicos e inorgânicos) expostos na região. Para elas, tal realidade modifica as características ecológicas da água e as possibilidades de uso que podem ter neste ambiente. Assim, as significações por elas expostas, dão valência a aspectos negativos sobre o lugar.



Figura 3: Desenho elaborado por P, menino, 11 anos. Fonte: DUTRA *et al.*, 2015.

A Figura 3 aponta para a disposição de diversos objetos inutilizados na água, o menino P (11 anos) destaca a profundidade que estes elementos se sobressaem na Lagoa e o impacto que causa no cotidiano das pessoas que estão neste ambiente. Percebe-se, pelo desenho e respectiva fala, que os resíduos sólidos dominam o espaço fluvial: *“Tem muita coisa lá...Porta, saco de lixo, balde, uma sandália, uma colher de pau”* (P, menino, 11 anos).

Esta situação acarreta alterações no comportamento, segundo esta fala de P: *“Não sinto vontade de entrar nessa água porque ela é suja...Uma vez um adulto caiu nessa água, pegaram ele na casa dele e ele ficou internado”*. O menino associa que esta realidade presente na lagoa imprópria o uso direto do corpo, passando a negar tal contato e os seus possíveis riscos. Todavia, o desenho de P mostra que para o transporte, a Lagoa ainda é um meio essencial para as pessoas.

Santos *et al.* (2002) ressaltam que a maior parte dos resíduos recolhidos nos centros urbanos é simplesmente jogada sobre o solo nos lixões (depósitos a céu aberto) ou em vazadouros existentes nas regiões periféricas ou orla dos rios, sem quaisquer medidas de proteção ao meio ambiente ou à saúde pública. Outrossim, Gentil *et al.* (2011) corroboram que os resíduos sólidos ainda são tratados com medidas paliativas pelos governos municipais, pois, sua destinação final não preza pelas consequências sociais, sanitárias e ambientais.

Alguns sujeitos não veem como problema seu, e nem os reflexos para si, ao descartar em qualquer lugar aquilo que não lhe apetece. Essa realidade é constatada como coadjuvante de tal cenário: *“A gente sabe que jogar lixo na água contamina, mas, quando a gente joga, a gente não pensa”* (P, menina, 13 anos). Esse comportamento é, de certa forma, visto como inadequado pela criança e que implicará na sua aversão à Lagoa como território de acontecimentos sociais: *“Eu não gosto dessa água suja, porque ela faz doença, eu não quero ficar doente”* (J, menino, 9 anos).

A Lagoa da Francesa como lugar de poluição é, de alguma forma, resultado das condutas de todos, mesmo que seja algo indesejável e passível de todos os que lá circulam: *“Eu já joguei um lixo lá, parece que foi uma garrafinha”* (S, menino, 8 anos), ou, como bem expõe esta outra fala: *“Quando não passa o carro do lixo, eu só faço jogar o lixo na água”* (R, menino, 7 anos). Nestas falas, esta água torna-se uma via de descarte de qualquer resíduo, alerta-se aqui para uma ausência no reconhecimento de que tais atitudes podem afetar a eles próprios e, em prolongamento, aos outros seres vivos.

Para essas crianças, o cenário da Lagoa já não é um lugar tranquilo para se capacitar naquilo que os amazônidas são reconhecidos, isto é, ser o povo das águas. Toda criança que nasce e vive próximo ao rio ou lago, usa desse espaço para brincar e se capacitar como nadador em potencial. Nadar é como caminhar para o amazônida, algo natural. Porém, na cidade, as crianças já não são permitidas a entrarem na Lagoa: essa água é perigosa, nadar lá é inviável: *“Essa água faz*

mal para as pessoas...Algumas crianças caem lá, ficam doentes e as mães têm que levar para o hospital” (T, menina, 9 anos).

Nesta percepção, a característica negativa se assevera pelas ações proporcionadas pelo uso indevido do ambiente. A Lagoa da Francesa passa a ser, devido aos resíduos sólidos ali depositados, um lugar de restrição ao acesso primário e de afastamento ambiental. Os sujeitos que lá moram encontram-se vulneráveis diante dos reflexos da aparente degradação.

LAGOA DA FRANCESA COMO LUGAR DE RECREAÇÃO

Nesta percepção, as crianças qualificam a Lagoa da Francesa como o lugar apto para as atividades recreativas. A água é propícia ao contato primário e o palco indispensável para afirmação da identidade infantil. Aqui percebe-se que a Lagoa e a criança se complementam com laços firmes. Diante desse cenário, a relação dinâmica com o recurso dá a noção de pertencimento e apego ao lugar, assim como, as atividades em grupo são, também, potencializadas pela região.

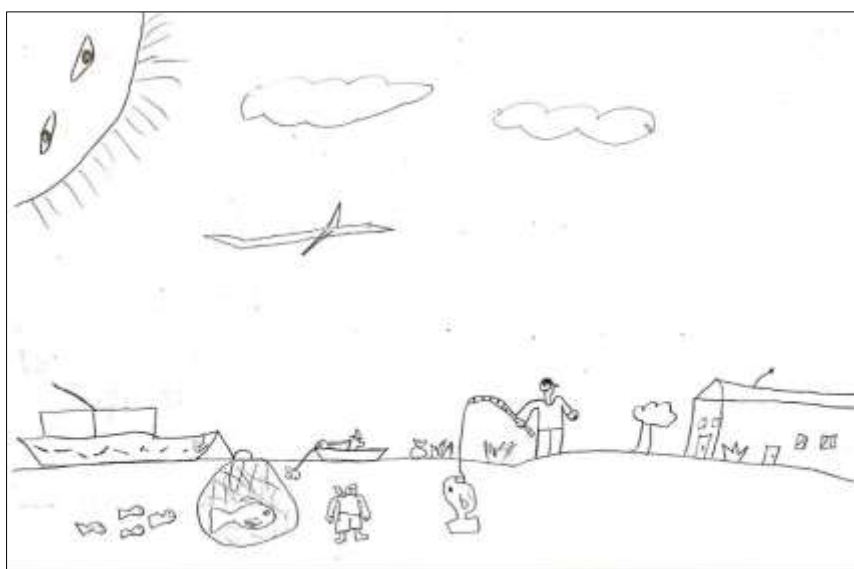


Figura 4: Desenho elaborado por S, menino, 8 anos. Fonte: DUTRA *et al.*, 2015.

A Lagoa da Francesa é um espaço hídrico que propicia a ludicidade e entretenimento. Nesse caso, a poluição é secundária ou até inexistente. Na Figura 31, o menino apresenta a lagoa em um aspecto limpo e saudável para as brincadeiras, não veem resíduos expostos na água ou qualquer material degradante ao ambiente, como afirma outra fala: “A água da Lagoa é limpa para as crianças brincarem... Elas brincam e nadam no lugar” (R, menina, 9 anos). Não importa o momento ou o espaço em que ela se encontra, ela sempre arranja um jeitinho para brincar ou inventar uma brincadeira. Daí que o contato com a água é prazeroso para a criança. Há reciprocidade entre a criança amazônica e o ambiente fluvial: a vida chega a ser, até certo ponto, uma dádiva do rio, e a água uma espécie de fiador dos destinos humanos (TOCANTINS, 2000).

A criança amazônica cresce cercada por um universo de rios, assim como o mundo do entorno está repleto de paisagens exuberantes que se tornam um prolongamento do corpo do sujeito. Há uma relação intrínseca entre o ambiente e as pessoas, à medida que são estas que dão significado à sua existência: *“Eu gosto mesmo de brincar na Lagoa”* (Y, menina, 7 anos). É por meio do brincar que a criança desenvolve sua imaginação, sua capacidade de fazer amigos, de socializar, obedecer regras, aceitar o outro, de ser amigo: *“Às vezes, chamo uns meninos pra ir lá brincar comigo...Não gosto de ir sozinho”* (R, menino, 7 anos). Por intermédio das atividades recreativas, a criança manifesta suas emoções, estabelece suas ligações sociais, descobre sua capacidade de escolher, decidir e participar (ALTMAN, 2010).

Como cenário de inúmeros modos de vivência, os rios amazônicos ainda são campos das brincadeiras das crianças. Assim a Lagoa da Francesa é um lugar propício para a criança se divertir e fazer amigos, sem ter que se deslocar para longe de sua casa: *“Tem um corredorzinho lá na entrada da Francesa, perto de casa, que eu brinco lá...É legal”* (Y, menina, 7 anos). Higuchi (1999) discute amplamente o significado dos lugares físicos e os espaços sociais a eles atrelados, de tal forma que a cada lugar se estabelece um significado de uso social e subjetividades inerentes. Utilizar a água como o lugar de recreação é um traço marcante que dá contornos significativos à identidade cultural da região, que chega a cegar as condições de qualidade ambiental.

Nesta forma de pensar, a criança preza o espaço físico para sua constituição como criança e não dá importância para os problemas que esse lugar tem em si, há aspectos de valência positiva sobre a região. De tal modo que, a vulnerabilidade se instala gradualmente a ponto de naturalizar as condições pelas quais essas crianças são levadas a vivenciar. Pelo óbvio dos riscos psicossociais, sanitários e ambientais, essa situação carece de transformações para que isto não vulnerabilize ainda mais essas crianças que lá moram e vivem.

CONCLUSÃO

Esta pesquisa mostrou que a criança percebe o espaço urbano em dois modos. As múltiplas possibilidades que um ambiente propicia, a partir do olhar humano, aponta para as facetas subentendidas de um mesmo lugar, em geral, não percebidas concretamente. Ao refletir sobre os usos e significações da Lagoa da Francesa, a criança apresenta aspectos diferenciados sobre o lugar que habita, assim, as percepções que o ambiente hídrico proporciona à criança revela as potencialidades de habitar uma região tão rica.

Habitar ao longo de um ambiente natural em estado de degradação, altera modos de vida, assim, a água da Lagoa da Francesa, em algumas falas, causa sentimentos de aversão, assim, há um rio no quintal ou dentro de casa, mas, o contato digno com ele lhe é negado. Todavia, em outras

falas, a água possibilita a aproximação. Algumas crianças no ato de brincar e habitar esta região, percebem a lagoa limpa, utilizando-a para seu uso social, portanto, é a partir desse envolvimento que a criança suscita o desejo de apropriar-se da Lagoa da Francesa, marcando-a como seu lugar de brincar e de socializar-se com o outro.

As brincadeiras na água são necessárias para viver a infância na região amazônica, porém, o estado das águas urbanas está qualitativamente modificado, tornando-a prejudicial, direta ou indiretamente, à vida e bem estar humanos. Destarte, é necessário que as discussões sobre a problemática socioambiental façam parte dos conhecimentos da criança, à medida que, diretamente, ela é afetada pelas ações naturais ou pelos impactos ambientais, promovidos ao longo do tempo, nos espaços em que habita e se apropria. Tal reconhecimento pode proporcionar um outro olhar acerca da relação pessoa e ambiente, desvelando novos conceitos e realidades para os sujeitos, promovendo, deste modo, uma outra expressão de desenvolvimento.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Rosângela Doin de. *Do desenho ao mapa: iniciação cartográfica na escola*. 5. ed. São Paulo: Contexto, 2011.

ALTMAN, Raquel Zumbano. Brincando na História. In: DEL PRIORE, Mary (Org.). *História das crianças no Brasil*. 7.ed. São Paulo: Contexto, 2010.

COX, Maureen. *Desenho da criança*. Tradução: Evandro Ferreira. 3.ed. São Paulo: Martins Fontes, 2007.

DEL RIO, Vicente; OLIVEIRA, Livia de (orgs). *Percepção Ambiental: a experiência brasileira*. 2.ed. São Paulo: Studio Nobel, 1999.

FISCHER, Gustave. *Psicologia Social do Ambiente*. Lisboa: Instituto Piaget, 1994.

GENTIL, Daniel Felipe de Oliveira; FERREIRA JR, Laércio Furtado; SANTIAGO, Jozane Lima. Disposição final de resíduos sólidos e a reciclagem de papel/papelão em Manaus, Amazonas. In: FRAXE Therezinha de Jesus Pinto *et al.* (Org.). *Papel para a vida: estudo da cadeia produtiva de embalagens de papelão no Pólo Industrial de Manaus (PIM)*. Manaus: FUA, 2011.

GOLDENBERG, Mirian. *A arte de pesquisar: como fazer pesquisa qualitativa em Ciências Sociais*. 11ª ed. Rio de Janeiro: Record, 2009.

HIGUCHI, Maria Inês Gasparetto. *House, street, bairro e mata: ideas of place and space in an*

urban location in Brazil. Tese de Doutorado. Inglaterra: Brunel University, 1999.

HIGUCHI, Maria Inês Gasparetto. Making sense of dwelling place: a study among urban amazonian children. *Medio Ambiente y Comportamento humano: An International Environmental Psychology Review*. Espanha: Vol. 9, nº 1-2, p. 149-170, 2008.

HIGUCHI, Maria Inês Gasparetto; CALEGARE, Marcelo. Percepções sobre a floresta amazônica, áreas verdes e manejo ambiental. In: HIGUCHI, Maria Inês Gasparetto; FREITAS, Camila Carlade; HIGUCHI, Niro (Orgs.). *Morar e viver em Unidades de Conservação no Amazonas: considerações socioambientais para os planos de manejo*. Manaus: Edição do autor, 2013.

HIGUCHI, Maria Inês Gasparetto; KUHNNEN, Ariane. Percepção e Representação Ambiental - Métodos e Técnicas de Investigação para a Educação Ambiental. In: PINHEIRO, José de Queiroz; GÜNTHER, Hartmut (Orgs.). *Métodos de Pesquisa nos estudos pessoa - ambiente*. São Paulo: Casa do Psicólogo, 2010.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. *Parintins*. Disponível em <<http://www.ibge.gov.br/home>>. Acesso em: 22 set. 2015.

JACAÚNA, Carmen Lourdes Freitas dos Santos. *O tema água como incentivador na alfabetização ecológica dos alunos do 5º ano do ensino fundamental*. 2012. 134 f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências na Amazônia), Universidade do Estado do Amazonas, Manaus, 2012.

KUHNNEN, Ariane; HIGUCHI, Maria Inês Gasparetto. Percepção Ambiental. In: CAVALCANTE, Sylvia; ELALI, Gleice (Orgs.). *Temas Básicos em Psicologia Ambiental*. Petrópolis, RJ: Vozes, 2011.

LIMA, Mayumi Souza. *A cidade e a criança*. São Paulo: Nobel, 1989.

MARINHO, Jucelino; AZEVEDO FILHO, João D'Anúzio. *Impacto aos recursos hídricos da Lagoa da Francesa (Parintins/AM)*. 2009. 17 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Educação Ambiental), Curso de Especialização em Educação Ambiental, Universidade do Estado do Amazonas. Parintins, 2009.

MORESI, Eduardo (org.). *Metodologia da Pesquisa*. Brasília: Universidade Católica de Brasília, 2003.

MUCELIN, Carlos Alberto; BELLINI Marta. Lixo e impactos ambientais perceptíveis no ecossistema urbano. *Sociedade & Natureza*, Uberlândia, 20 (1): 111-124, jun. 2008.

- OLIVEIRA, Livia de. Os estudos de percepção do meio ambiente no Brasil. *OLAM – Ciência e Tecnologia*. Rio Claro, SP, v. 4, n° 1, abr. 2004.
- PEDRINI, Alexandre; COSTA, Érica; GHILARDI, Natalia. Percepção Ambiental de Crianças e Pré-Adolescentes em vulnerabilidade social para projetos de educação ambiental. *Ciência & Educação*, v. 16, n.1, p. 163-179, 2010.
- PROFICE, Christiana Cabicieri. *Percepção ambiental de crianças em ambientes naturais protegidos*. 2010. 192 f. Tese (Doutorado em Psicologia), Curso de Pós Graduação em Psicologia, Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Natal, 2010.
- RABELLO, Nancy. *O desenho infantil: entenda como a criança se comunica por meio de traços e cores*. Rio de Janeiro: Wak Editora, 2013.
- SANTOS, Maria Cristina dos; TOPAN, Cláudia Saldanha de Oliveira; LIMA, Ellen Kathilen Rabelo. *Lixo: curiosidades e conceitos*. Manaus: EDUA, 2002.
- SCHMITT, Jair; MATHEUS, Carlos Eduardo. Considerações sobre o estudo da percepção ambiental. *OLAM – Ciência e Tecnologia*. Rio Claro, SP, v. 5, n° 1, p. 57, maio 2005.
- TOCANTINS, Lendro. *O rio comanda a vida: uma interpretação da Amazônia*. 9.ed. Manaus: Editora Valer / Edições Governo do Estado, 2000.
- TRIVIÑOS, Augusto Nivaldo Silva. *Introdução à pesquisa em Ciências Sociais: A pesquisa qualitativa em educação*. São Paulo: Atlas, 2010.
- TUAN, Yi-Fu. *Topofolia: um estudo da percepção, atitudes e valores do meio ambiente*. Tradução: Livia de Oliveira. São Paulo: DIFEL, 1980.

RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS DISPOSTOS EM TERRENOS BALDIOS NO MUNICÍPIO DE AURORA - CE

Rafael da Silva MOREIRA
Graduando em Ciências Biológicas pela - UFCG

José Deomar de Souza BARROS⁷⁵
Professor da Unidade Acadêmica de Ciências Exatas e da Natureza, CFP/UFCG

Marina da Silva MOREIRA
Graduando em Ciências Biológicas pela - UFCG

RESUMO

Uma prática evidente e bastante corriqueira nas cidades é a disposição dos resíduos sólidos (RS) em terrenos baldios, provocando assim efeitos negativos à saúde pública. Neste sentido, a presente pesquisa teve por objetivo avaliar a percepção de atores sociais com relação à deposição de RS em terrenos baldios em Aurora-CE. Os procedimentos metodológicos adotados consistiram na aplicação de questionários contendo 15 questões subjetivas relacionadas à problemática dos resíduos sólidos na cidade supramencionada. A partir dos dados levantados com os respectivos atores sociais, foram identificados indicadores que se mostraram positivos onde grande maioria dos participantes afirmou possuir alguma prática ecologicamente correta. No entanto a maioria dos entrevistados afirmou já ter presenciado pessoas jogarem lixo em terrenos baldios. Outro indicador negativo indica que mais da metade dos entrevistados não reconhecia nenhuma medida por parte do poder público em melhorar o sistema de manejo dos RS com relação a esses terrenos baldios. Assim, verifica-se na Cidade de Aurora muitos pontos caracterizados como críticos, principalmente, no Bairro Araçá, onde houve o maior índice de áreas com disposição em terrenos baldios.

Palavras-chave: Resíduos sólidos. Terrenos baldios. Saúde pública.

ABSTRACT

An obvious and very common practice in cities is the disposal of solid waste (RS) in vacant lots, thus causing adverse effects to public health. In this sense, the present study was to evaluate the perception of stakeholders regarding the deposition of RS in vacant lots in Aurora-CE. The adopted methodological procedures consisted of questionnaires containing 15 subjective questions related to the issue of solid waste in the aforementioned city. From the data collected with the respective stakeholders, indicators were identified that showed positive where most of the participants claimed to have some ecologically correct practice. However the majority of respondents reported having seen people throw garbage in vacant lots. Another negative indicator indicates that more than half

⁷⁵ Licenciado em Ciências com Habilitação em Biologia e em Química pela – UFCG. Especialista em Agroecologia pela – UFPB. Especialista em Ensino de Química pela – URCA. Mestre e Doutor em Recursos Naturais pela – UFCG.

of respondents did not recognize any action by the government in improving the management system of the RS with respect to these wastelands. So it turns out in the Aurora city many points characterized as critical, especially in Bairro Araçá, where there was the greatest areas of index available in vacant lots.

Keywords: solid waste. wastelands. public health.

INTRODUÇÃO

A produção de resíduos sólidos a cada ano tem sofrido crescimentos em escalas exponenciais, e apesar das muitas iniciativas no intuito de reverter esse quadro, seja por instituições não-governamentais e/ou governamentais, a situação ainda continua dramática. O termo resíduos sólidos na maioria das vezes é usado como sinônimo de lixo, deriva do latim “residuu” e significa sobra de substâncias, acrescido de sólidos para se diferenciar de resíduos líquido ou gasoso (BARBOSA, 2012).

Uma das principais ferramentas para o estudo dos impactos é a elaboração de estratégias que venham a nortear o manejo correto dos RS que pode ser compreendida através de sistema de indicadores de sustentabilidade, que na definição de Albuquerque (2009), funciona como guias que permitem medir a eficácia das ações tomadas, além de mostrar também o viés entre o programado e o resultado. Com isso, a partir desses modelos é possível expressar valores e revelar problemas que podem ainda ser solucionados.

Dessa forma, várias ações vêm tomando corpo e certo grau relativo de respostas positivas concretizando-se a partir de medidas, leis e regulamentações imposta pelo estado e outras instituições não governamentais, por exemplo, a Lei 12.305, designada de Lei de Política Nacional de Resíduos Sólidos.

Contudo, na prática, e, principalmente, em regiões de população com baixa renda, observa-se sistema de manejo precários com seus RS, por exemplo, práticas como dispersão de seus resíduos em terrenos abandonados, uma prática comum nas pequenas e grandes cidades.

Esse tipo de disposição em terrenos baldios que na definição de Souza (2011), são áreas não cercadas, abandonados com a presença ou não de vegetação, considerado como um problema ambiental grave, de onde serve como habitat para animais peçonhentos, insetos e roedores, além de ser um dos locais com recebimento de lixo doméstico, podendo trazer uma série de problemas a saúde pública e ambiental, já que sua localização variavelmente fica próxima de residências. Estabelecendo as causas e efeitos dessa condição este mesmo autor, relaciona o problema do lixo no meio ambiente com a sua origem e produção, tais como hábitos e costumes da população, nível educacional, número de habitantes do local, entre outro.

Portanto, a presente pesquisa teve por objetivo avaliar a percepção de autores sociais em relação à deposição de RS em terrenos baldios em Aurora - CE.

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A presente pesquisa foi realizada no período de 01 a 30 de janeiro de 2015, nos Bairros Centro e Araçá da Cidade de Aurora-Ce. Caracterizando-se como exploratório-descritiva. Quanto à forma de abordagem a pesquisa é classificada como quantitativa e qualitativa. Os procedimentos metodológicos adotados consistiram na aplicação de questionários contendo 15 questões subjetivas, adaptado do modelo desenvolvido por Souza (2011). Aplicação foi realizada com 18 atores sociais com formação multidisciplinar, desde chefes de famílias, professores, alunos, que residem nas proximidades de terrenos baldios. Antes da aplicação do questionário os entrevistados foram devidamente esclarecidos de forma breve sobre os objetivos da pesquisa e suas implicações, no intuito de provê um nivelamento quanto à temática. Para coleta das entrevistas foi utilizados gravadores, como também a transcrição para cadernetas. Após a aplicação e coleta de dados, foi feito a transcrição completa de todos os depoimentos para posterior análise de cada percepção. Para o registro das áreas estudadas foi utilizado maquina fotográfica.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

De acordo com o ultimo censo do IBGE referente ao ano de 2010, a população média de aurora perfaz um numero de 24.556 habitantes. Está atualmente dividida em 4 distritos: Aurora, ingazeiras, Santa Vitória e Tipi. A presente pesquisa teve como alvo os atores que residem nos bairro Araçá e Centro. Dos 18 autores entrevistados, 55% são do sexo masculino e 45% do sexo feminino (IBGE, 2007).



Figura 01. Disposição de RS em terrenos baldio no Bairro Araçá. Fonte: arquivo dos autores.

A primeira pergunta do questionário buscava saber a percepção sobre a temática geral do trabalho, “o que você entende por meio ambiente saudável?” 14 pessoas foram categóricas em suas respostas e explicitaram que seria um ambiente livre de lixo ou resíduos sólidos, outros ainda completaram seu raciocínio definindo como ambientes que não propicie doenças, sendo favorável ao desenvolvimento saudável da vida. Sousa (2011), com o mesmo questionamento em seu estudo com indicadores para terrenos baldios em Campina Grande-PB encontrou respostas que corroboram esse resultado, sendo também observadas respostas relacionadas à ambiente saudável com o bem estar de todo e a isso a ausência de doenças.

A segunda pergunta buscava identificar se estes atores possuíam alguma prática que contribuísse para o meio ambiente saudável. 90% dos participantes afirmaram que sim, e deram alguns exemplos como deposição de lixo em locais corretos a exemplo de lixeira, além de separar seus lixos, fazer uso de economia de água, uso de sacos ecologicamente corretos, em vez de sacolas plásticas. No entanto, 10% dos autores afirmaram que não possuía qualquer prática ecologicamente correta. Esse dado é importante porque demonstra a preocupação e sensibilidade desses atores em está praticando atitudes que venham a contribuir com um ambiente sustentável.

A terceira pergunta questionava sobre “qual seria o principal problema ambiental em Aurora?”, 23% autores apontaram o lixo, 10% desmatamento sem controle, 10% falta de coleta seletiva, 23% terrenos baldios, 23% poluição de rio e 10% falta de saneamento básico. Com relação ao lixo uma das principais reclamações citadas por estes entrevistados, se concentrou na fumaça gerada pela queima dos resíduos, pois a rodovia que dá acesso a cidade passa próximo ao lixo, com isso, quando ocorrem as queimas dos resíduos à noite, compromete a visibilidade do tráfego além de provocar mau cheiro e acidentes como alguns mencionaram.

A quarta questão buscava compreender se havia algum tipo de sistema de coleta de lixo na cidade. 50% afirmaram que sim, variando de dois há todos os dias na semana dependendo da rua que residia o ator. 50% constataram que não, acrescentando que o lixo tinha que ser depositado em locais específicos do bairro para a coleta ser feita pelo caminhão, ou seja, a coleta de lixo domiciliar era inexistente, fator este que favorece ainda mais para o acúmulo de lixo nesses pontos de coleta e adjacências.

A quinta pergunta questionava o que atores entendiam por lixo, grande maioria afirmaram que seria aquilo que não serve mais para o uso humano e que deve ser descartados. Relatos como esses podem demonstrar como a visão da população com relação ao lixo se comporta de forma depreciativa, é fato que ele pode não servir mais para o uso humano naquele momento, no entanto, ele possui um valor potencial bruto que pode ser utilizado novamente como assim aponta Barbosa (2012), onde ele trás a política dos 4R's, lança mão ao consumidor uma forma de revê suas atitudes

no cotidiano, e com isso adota atitudes ecologicamente corretas e viáveis, caracterizando-se como reduzir os resíduos produzidos, reutilizar matérias que apresentam boas condições, restaurar peças antigas e por fim reciclar utensílios domésticos a exemplo de derivados de plásticos, através do descarte correto em ecopontos.

A sexta questão buscava entender que tipo de incômodo o lixo trazia. 55% apontaram o mau cheiro como maior perturbação recorrente do lixo, 28% doenças de forma geral, 17% animais e 11% aparência física do ambiente que desagrada.

A sétima pergunta buscava a compreensão da seguinte questão, “Você já viu alguém jogar lixo em terrenos baldios? O que você acha disso?” 80% afirmaram que sim, inclusive repreendendo muito os autores destas práticas. 20% responderam que não. Souza (2011), aplicando o mesmo indicador como metodologia de pesquisa em Campina Grande – PB, observou que apesar de haver um serviço regular de coleta feita três vezes durante semana, a população ainda insiste em dispor o “lixo” em terrenos às margens das vias públicas, fato este corrobora os mesmos resultados encontrados na presente pesquisa.

A oitava pergunta questionava se algum conhecido já teria contraído alguma doença devido ao lixo acumulado em terrenos baldios. 50% responderam que sim, alguns incluindo a leptospirose, doença causada pela urina do rato, que geralmente habita terrenos baldios. 50% responderam que não.

A nona pergunta tratava-se de quais animais eram mais vistos nos terrenos baldios, os cachorros ocuparam o primeiro lugar com sete indivíduos (Figura 03).

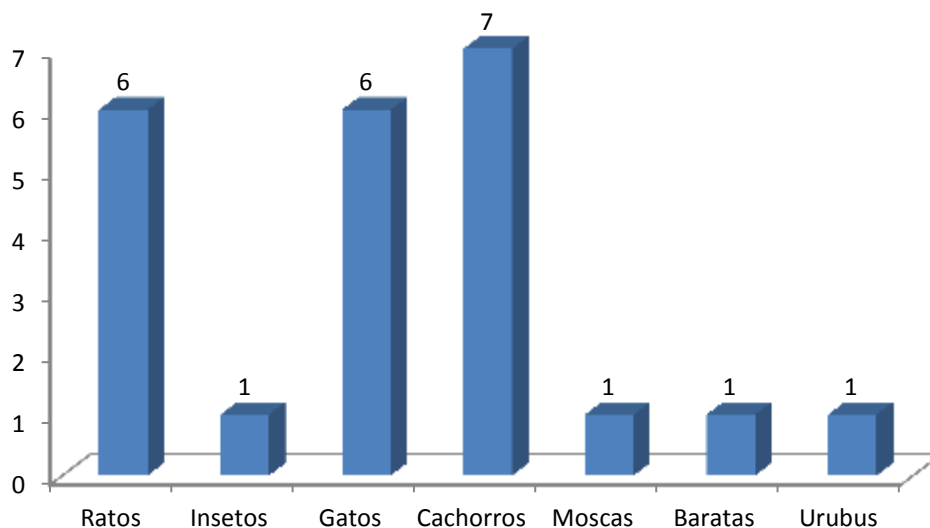


Figura 03. Principais animais citados pelos atores sociais

O principal problema da existência desses animais nesses terrenos se dá pela periculosidade patogênica como agentes transmissores de doenças para os seres humanos, principalmente os ratos

que transmite a leptospirose (LIMA, 2014).

A décima pergunta indagou aos entrevistados quais medidas poderiam ser tomadas para que o problema da demanda de resíduos sólidos lançado a céu aberto fosse minimizado (Figura 04). Entre as respostas foram verificadas as seguintes medidas apontadas: três para conscientização da própria população, quatro para sistema de coleta seletiva, seis para reciclagem e um para aterros sanitários.

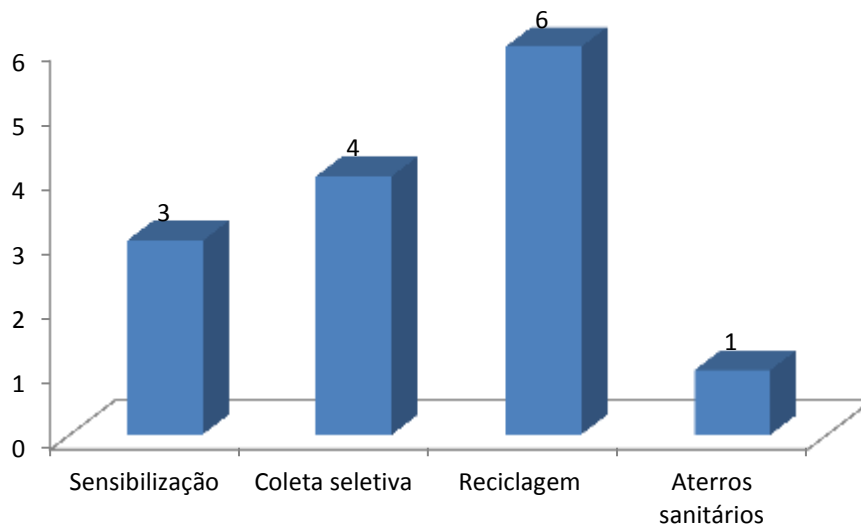


Figura 04. Propostas de melhorias para o destino final dos RS

A décima primeira pergunta procurou saber se existia alguma medida por parte do poder público em reverter a situação atual de manejo dos RS, 72% responderam que não, 28% reconhecem que sim, inclusive um ator, argumentou da seguinte maneira “Toda e qualquer iniciativa para que o nosso meio ambiente seja um local prazeroso, só depende do poder público.” Afirmativa essa que pode ser interpretada de vários aspectos, para os mais céticos, por exemplo, nem sempre essas iniciativas são tomadas pelo estado, mas sim por iniciativas que nascem no seio popular e ganham escopo através do poder público que possui a força para patrocinar. Já para os mais leigos, o crédito pode ficar apenas do estado.

CONCLUSÕES

A adoção do sistema de indicadores de sustentabilidade como ferramenta para o entendimento sobre os principais impactos da ação antropogênica no meio ambiente, vem se mostrando uma prática útil e poderosa no fomento de políticas públicas no intuito de estabelecer o gerenciamento correto dos resíduos sólidos urbanos, além de provê estratégias para equalização dos principais problemas com resíduos que incide sob as populações residentes nesses locais de disposição.

Na presente pesquisa foram constatados pontos positivos e negativos com relação à conduta da população, além de como se encontra atualmente as ações e medidas por parte do poder público com o manejo dos RS em terrenos baldios. Foram identificados indicadores que se mostraram positivos onde a grande maioria dos participantes afirmou possuir alguma prática ecologicamente correta. No entanto a maioria dos entrevistados afirmou já ter presenciado pessoas jogarem lixo em terrenos baldios. Outro indicador negativo indica que mais da metade dos entrevistados não reconhecia nenhuma medida por parte do poder público em melhorar o sistema de manejo dos RS com relação a esses terrenos baldios

A partir desses dados, onde muitos pontos ainda se caracterizam como críticos, principalmente, no tocante a própria conduta da população, fazendo-se necessário um processo contínuo de educação, para que ela própria seja os agentes e fiscais na melhoria do ambiente de seu bairro, e que também haja engajamento do outros setores da sociedade na implantação dessas melhorias, para que não só as áreas de terrenos baldios sejam o foco das políticas de intervenção, mas toda a cadeia de produção e destino final dos RS.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALBUQUERQUE, J. L. et al (Org.). *Gestão ambiental e responsabilidade social: conceitos, Ferramentas e Aplicações*. São Paulo: Atlas S.A., 2009. 326 p.
- BARBOSA, E.M et al (Org.). *Gestão dos recursos naturais: Uma visão Multidisciplinar*. Rio de Janeiro: Ciência Moderna, 2012. 420 p.
- BRASIL, Lei No 11.445, de 5 de janeiro de 2007. *Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico*. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/lei/11445.htm>. Acesso em: 18 de julho de 2013.
- IBGE. Cidades. *Histórico / Aurora – CE (2007)*. Disponível em: <<http://www.cidades.ibge.gov.br/painel/historico.php?lang=&codmun=230170&search=ceara|aurora|infograficos:-historico>>. Acesso em 03/abr. 2015.
- SOUZA, A. P. B. *Problemática dos Resíduos Sólidos Urbanos Dispostos em Terrenos Baldios na Cidade de Campina Grande – Paraíba*. 2011. 80 f. Dissertação (Mestrado em Recursos Naturais) – Centro de Tecnologia e Recursos Naturais, Universidade Federal de Campina Grande - Campina Grande/PB 2011.
- LIMA, L.N.F; PEGADO, E.A.C. Gerenciamento dos resíduos sólidos para o município de são

Vicente, região dos Seridó/RN. In: Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental e Sustentabilidade, 2, 2014, João Pessoa. *Anais...* João Pessoa: Ecogestão Brasil, 2014. Online.

A FORMAÇÃO DO SUJEITO EM EDUCAÇÃO AMBIENTAL COM ENFOQUE ÀS CARACTERÍSTICAS AMAZÔNICAS

Maria Anete Leite RUBIM

Professora Doutora da Universidade Federal do Amazonas
aneterubim@gmail.com

Ana Lúcia Silva GOMES

Professora Doutora da Universidade Federal do Amazonas
anapaima@yahoo.com.br

Lídia Rochedo FERRAZ

Professora Doutora da Universidade Federal do Amazonas
lidiaferraz@ufam.edu.br

Salete da Silva LIMA

Aluna de Mestrado do PPG - Educação/UFAM
salete.jornalista@gmail.com

RESUMO

Após a Realização da Conferência sobre Educação Ambiental, em Tbilisi, várias iniciativas foram propostas visando fortalecer a Educação Ambiental no Brasil. A Coordenação Geral de Educação Ambiental do MEC, passou a ampliar o acesso à formação continuada para profissionais da educação básica por intermédio da EAD, o que possibilitou a implantação do curso de Especialização em Educação Ambiental com Ênfase em Espaços Educadores Sustentáveis, no âmbito da Universidade Federal do Amazonas. O curso é realizado à distância (plataforma Moodle) e o público alvo são professores das escolas públicas de ensino e pessoas de segmentos da sociedade civil dos municípios de Manaus, Iranduba, Manacapuru, Novo Airão e Presidente Figueiredo. O Curso é baseado na proposta pedagógica e tecnológica do Cefort/FACED/UFAM, cujo conteúdo programático enfatiza os aspectos da cultura amazônica, além da produção gráfica apresentar aspectos da cultura local, da flora e da fauna em toda a estrutura do ambiente virtual. A oportunidade institucional de realizar esse Curso de Especialização é um avanço para o aperfeiçoamento dos profissionais da educação, fundamentalmente na Região Amazônica, pela sua importância, territorial, geopolítica e socioambiental.

Palavras-chaves: Curso de Especialização; Educação Ambiental, Amazônia

ABSTRACT

After the holding of the Conference on Environmental Education in Tbilisi, several initiatives have been proposals to strengthen environmental education in Brazil. The General Coordination of Environmental Education MEC, started to expand access to continuing education for professionals of basic education through distance education, which allowed the Specialization Course deployment

in Environmental Education with Emphasis in spaces Sustainable Educators within the University Federal Amazonas. The course is held at distance (Moodle) and the target audience are teachers in public schools from teaching and people from civil society groups in the municipalities of Manaus, Iranduba, Manacapuru, Novo Airão and Presidente Figueiredo. The course is based in educational and technological proposal of Cefort / FAGED / UFAM, whose curriculum emphasizes aspects of Amazonian culture, in addition to graphic production to present aspects of local culture, flora and fauna throughout the structure of the virtual environment. Institutional chance of achieving this Specialization course is a breakthrough for the improvement of education professionals, mainly in the Amazon region, because of its importance, territorial, geopolitical and socio-environmental.

Keys-words: Specialization Course; Environmental Education; Amazonia

INTRODUÇÃO

A Primeira Conferência Intergovernamental sobre Educação Ambiental, realizada em Tbilisi, na Geórgia (1977), organizada pela Unesco em cooperação com o Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente, possibilitou que a Educação Ambiental passasse a ser utilizada como uma ferramenta transformadora tanto nos meios formais e não formais, para a construção de sociedades sustentáveis.

Sato (2002) considera que a partir deste evento, a Educação Ambiental (EA) é orientada como uma proposição não-disciplinar, com abandono das tradicionais fragmentações do conhecimento, mas, sobretudo, a orientação se encontra na perspectiva interdisciplinar. A autora cita que a Educação Ambiental não se limitou à educação formal, que não fica restrita às especializações ou áreas específicas do conhecimento, mas propõe um diálogo aberto nas fronteiras dos diversos saberes, respeitando as diferenças e as contribuições que cada indivíduo ou grupo social possa oferecer.

Conforme proclamado na Declaração da Conferência de Tbilisi, a educação ambiental deve abranger pessoas de todas as idades e de todos os níveis, no âmbito do ensino formal e não-formal. No âmbito da educação formal, no ano de 1996, o Ministério da Educação (MEC) lançou os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), com a temática “meio ambiente” como tema “transversal” que fortaleceria a prática interdisciplinar. Além dessa forma, várias iniciativas foram propostas por diversas organizações, governamentais ou não, visando fortalecer a Educação Ambiental no Brasil (SATO, 2002).

Nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) do Ministério da Educação, a Educação Ambiental é contemplada dentro do tema transversal Meio Ambiente. Além disso, a Política Nacional de Educação Ambiental (Lei no 9.795, de 27/4/1999) trata da introdução da Educação

Ambiental no ensino formal. De acordo com Martins (2002), não se trata da criação de uma nova disciplina, mas sim de sua inserção no contexto curricular da escola. O caráter estratégico da própria Educação Ambiental deve ser ressaltado como a principal solução para a crise ambiental em que estamos inseridos.

Ainda hoje nos deparamos com desafios de como tratar a Educação Ambiental no ensino formal devido seu caráter de transversalidade. Carvalho (2002), faz os seguintes questionamentos: 1. como ocupar um lugar na estrutura escolar, considerando essa espécie de não-lugar, que é a transversalidade? Para a Educação Ambiental constituir-se como temática transversal, ela pode tanto ganhar o significado de estar em todo lugar, quanto, ao mesmo tempo, não pertencer a nenhum dos lugares já estabelecidos na estrutura curricular que organiza o ensino; 2. como e por onde começar e quais os melhores caminhos para a efetividade dessa reconstrução da educação. Fulano cita que propõe que, o fato da EA ser tratada como tema transversal e não como disciplina específica, ela acaba ficando "órfã" no embate das disciplinas e acredita que há duas saídas, de forma a dar uma mínima formação ambiental ao futuro professor: uma mais prática e objetiva, através da disciplinarização da EA nos cursos de licenciatura e outra, mais complexa e gradual, através da ambientalização curricular.

Partindo desses pressupostos e como forma de expandir e solidificar a Educação Ambiental nos espaços formais, a Coordenação Geral de Educação Ambiental do Ministério da Educação passou a priorizar as seguintes ações:

Ampliar o acesso à formação continuada para profissionais da educação básica, contribuindo com uma educação contextualizada com a realidade socioambiental;

Contribuir para o aprimoramento da atuação de professores, técnicos e gestores nos sistemas públicos de ensino;

Ampliar, por intermédio da EAD, o acesso às tecnologias educacionais;

Formar educadores na identificação de demandas, planejamentos e execução de projetos de educação ambiental, articulando e potencializando as oportunidades apresentadas por programas nacionais do sistema público de ensino, visando à sustentabilidade socioambiental;

Estimular a constituição de grupos de pesquisa e de ação em educação ambiental;

Incentivar a transformação das escolas em espaços educadores sustentáveis.

O CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM EDUCAÇÃO AMBIENTAL COM ÊNFASE EM ESPAÇOS EDUCADORES SUSTENTÁVEIS

Em atendimento aos preceitos da Declaração da Conferência de Tbilisi, a qual convida as autoridades educacionais a intensificarem seu trabalho de reflexão, pesquisa e inovação no que

tange à educação ambiental, bem como implementar as ações propostas pela Coordenação Geral de Educação Ambiental do MEC, foi implantado o curso de Especialização em Educação Ambiental com Ênfase em Espaços Educadores Sustentáveis, no âmbito da Universidade Federal do Amazonas.

O curso configura-se como uma importante política pública de formação de Recursos Humanos para o desenvolvimento de ações voltadas para formação de uma consciência ambiental compatível com as exigências atuais da sociedade brasileira, cada vez mais cobrada, tanto pelas comunidades locais, quanto pela comunidade internacional, sobre a questão da preservação do ambiente, nas suas múltiplas definições, quais sejam: meio ambiente natural, identificado pela terra como planeta casa de todos; meio ambiente artificial, identificado pela ação do homem sobre a natureza, tais como as cidades, monumentos, e subjetividades; meio ambiente cultural, identificado pelos seus símbolos materiais e espirituais, por tudo que faz do homem um ser produtor de cultura e de simbolização; meio ambiente do trabalho, porque o homem produz e reproduz o mundo pelo trabalho.

Como afirma o ProNEA (p. 9):

“As estratégias de enfrentamento da problemática ambiental, para surtirem o efeito desejável na construção de sociedades sustentáveis, envolvem uma articulação coordenada entre todos os tipos de intervenção ambiental direta, incluindo nesse contexto as ações em educação ambiental. Dessa forma, assim como as medidas políticas, jurídicas, institucionais e econômicas voltadas à proteção, recuperação e melhoria socioambiental, despontam também as atividades no âmbito educativo”.

Partindo desse enfoque, o curso abrange uma formação que visa à compreensão da totalidade humana nas suas múltiplas relações e da sociedade amazônica no contexto da globalização capitalista, objetivando, exercer a crítica ao mito do desenvolvimento sustentável, sem desprezar, contudo, a noção de que a responsabilidade pelo meio ambiente local é de cada um e de todos os que aqui vivem.

O curso é realizado na modalidade à distância, com encontros presenciais, utilizando-se de recursos multimídia (texto, imagens e vídeos), tendo a Plataforma Moodle como seu principal suporte de gestão pedagógica do ensino e da aprendizagem dos cursistas. O público alvo são professores das escolas públicas de ensino, bem como sujeitos sociais ligados a Instituições não governamentais e outros segmentos da sociedade civil que desenvolvem ações de Educação Ambiental, para atuação em programas e projetos no âmbito da educação formal e não formal. Os cursistas são da cidade de Manaus e da região metropolitana, contemplando os municípios de Iranduba, Manacapuru, Novo Airão e Presidente Figueiredo. Os municípios mais distantes da sede não foram incluídos neste primeiro certame. Lucena *et al.* (2012) observaram que o distanciamento

tecnológico de tais municípios com os grandes centros, contribui para a limitação do setor educativo e para o déficit no desenvolvimento intelectual da população. Assim, os municípios que foram selecionados funcionarão como observatórios para a implantação futura de novas turmas nos municípios mais longínquos.

Quanto à organização, o curso está estruturado em oito módulos/disciplinas que são: Módulo I – Educação a Distância e ambiente Virtual de aprendizagem; Módulo II – Educação Ambiental: sujeitos e identidade; Módulo III – Panorama da Educação Ambiental no Brasil; Módulo IV – Temas Geradores: Mudanças Ambientais Globais; Módulo V – Instrumentação para a educação ambiental e a prática interdisciplinar; Módulo VI – Escolas e Sociedades Sustentáveis; Módulo VII – Projetos de pesquisa/intervenção e seminários temáticos; Módulo VIII – Trabalho de Conclusão de Curso - TCC.

METODOLOGIA - FORMA E PRINCÍPIOS METODOLÓGICOS E CURRICULARES

Este Projeto de Curso está alicerçado em proposta pedagógica e tecnológica constituída no Cefort/FACED/UFAM (Fascículo 6 - Projeto Político Pedagógico e Organização Curricular), tendo como referência a experiência pedagógica dos professores no exercício profissional, numa dinâmica de fundamentação, análise da realidade, planejamento, desenvolvimento e registro de experiência pedagógica.

Para o êxito do curso, a equipe do Cefort desenvolveu um ambiente virtual para a gestão do ensino e da aprendizagem hospedada no Laboratório de Hiperídia no endereço www.cefort.ufam.br. O citado ambiente constitui a âncora base do curso, modelada a partir da arquitetura em salas ambientes criada para cada módulo/disciplina, de espaços integradores de discussão, trabalhos coletivos e ferramentas de trabalho individual ao cursista. Além disso, dinâmicas e transposições didáticas favorecem o acompanhamento dos cursistas no desenvolvimento das atividades. O ambiente é definido como espaço de gestão do conhecimento e socialização dos trabalhos produzidos no Curso, constituindo-se no suporte para a realização do seminário de conclusão do curso, através da organização da documentação pedagógica gerada nos estudos, na análise realizada no desenvolvimento das experiências pedagógicas dos cursistas.

Estrutura e sistemática metodológica

Atendendo os pressupostos de articulação entre os fundamentos teóricos e a prática docente, o curso apresenta integração vertical e horizontal no tratamento dos quadros conceituais, temáticos dirigidos para a prática pedagógica em serviço. Essa articulação está assentada no tripé curricular de apropriação e exercício metodológico/didático dos conteúdos e ferramentas didáticas. Assim,

procede-se a “economia” teoria e pragmática dos conhecimentos e metodologias configuradoras dos cursos de formação para Tutores e Cursos para os Professores da Educação Ambiental que atuarão como formadores pela UFAM. Em síntese, o processo pedagógico e curricular do curso atende as seguintes estruturas:

a) Fundamentação teórica- pedagógica. É a fase definida pelos encontros presenciais, orientação e acompanhamento a distância através da plataforma no laboratório de Hiperídia do Cefort; b) Exercício metodológico e de planejamento da ação docente. É a fase de planejamento das atividades pedagógicas a serem desenvolvidas pelo professor cursista na escola, em sua sala de aula, visando dimensionar a práxis na formação continuada; c) Desenvolvimento e registro da prática pedagógica. É a fase definida pelo desenvolvimento do plano elaborado pelos cursistas. A prática pedagógica se define pela aplicação consciente de conceitos e sistema metodológico no processo ensino-aprendizagem, articulando teoria e prática; d) Acompanhamento e avaliação continuados. É a fase definida pelas atividades de supervisão, avaliação e orientação dos cursistas pelos Professor Pesquisador (formador), Coordenador de Tutoria, Tutor presencial e Tutor a distância; e) Socialização e avaliação da produção desenvolvida no curso. Definida como a etapa conclusiva do curso, resultado do processo desenvolvido nas disciplinas e no acompanhamento do desenvolvimento de projetos, registro e confecção da documentação pedagógica.

O CONTEXTO AMAZÔNICO INSERIDO NO DESENVOLVIMENTO DO CURSO

Com relação às políticas nacionais que embasam a oferta desse curso e de diversas modalidades de formação e de intervenção na realidade social relativas à Educação Ambiental, a Lei nº 9.795 de 27/04/1999 – Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA), diz:

“Art.8º As atividades vinculadas à Política Nacional de Educação Ambiental devem ser desenvolvidas na educação em geral e na educação escolar, por meio das seguintes linhas de atuação inter-relacionadas:

I - capacitação de recursos humanos;

II - desenvolvimento de estudos, pesquisas e experimentações;

III - produção e divulgação de material educativo;

IV - acompanhamento e avaliação.”

Com referência ao ítem acima, o curso atende e faz a inserção do ambiente amazônico no conteúdo programático do curso, possibilitando ao cursista utilizar ferramentas que contribuirão na abordagem e entendimento dos diferentes assuntos tratados durante o curso. No ítem II, é realizada uma análise dos conceitos teóricos que fundamentam a Educação Ambiental, onde são discutidas as especificidades do meio ambiente amazônico e avaliação dos desafios e possibilidades às práticas de Educação Ambiental na região amazônica.

Dentro da perspectiva do entendimento do ambiente físico, são enfatizados aspectos como estratégias mundiais de conservação da biodiversidade e o papel da região amazônica no cenário global; a expansão da fronteira de ocupação na Amazônia e as iniciativas de transição para agricultura sustentável de bases agroecológicas.

Acerca da Educação Ambiental na Formação de Professores, o curso proporciona uma análise de como ela é tratada durante a trajetória de formação do educador. Por meio de pesquisa com pessoas que praticam a educação ambiental em ambientes formais e não formais, é possível fazer uma análise da sua importância, demandas, dificuldades, necessidades e possibilidades. Em atendimento ao item III, é oferecido ao cursista, mecanismos para criação e produção de material didático que podem ser intensamente utilizados no meio educativo formal e não formal. Nesses produtos, o contexto amazônico é fortemente destacado, quando as manifestações da cultura local estão presentes nos trabalhos produzidos, com destaque para as lendas amazônicas, o modo de vida do ribeirinho entre outros. Problemas que levam a uma reflexão como tráfico de animais silvestres, desmatamentos, incêndios florestais, poluição de rios e outros, também são abordados. Nessa perspectiva de produção e divulgação de material didático, vários trabalhos em formato de livros são publicados e distribuídos para o público que pratica educação ambiental. Também são publicados em um catálogo, os projetos de intervenção em espaços formais e não formais, como produto do Trabalho de Conclusão de Curso, orientados e acompanhados por professores da Universidade Federal do Amazonas, das diferentes áreas do conhecimento.

Importante destacar o trabalho de composição visual do curso, criado pelo núcleo de produção gráfica e de mediações didáticas do CEFORT. No processo de criação foram utilizados aspectos da cultura local, da flora e da fauna amazônicas, enfatizando assim as características regionais em toda a estrutura do ambiente virtual, desde a apresentação do curso, dos módulos, das unidades que compõem os módulos e da documentação textual. Além disso, os produtos gráficos, como catálogos e livros publicados trazem a marca visual do curso, que alcançará ampla divulgação por meio da distribuição nas escolas e órgão voltados à prática da Educação Ambiental.

A logomarca do curso, a árvore do conhecimento, é o símbolo que expressa o regionalismo com sua floresta exuberante em tons esverdeados e com presença da cor azul que simboliza a educação.

A sala ambiente segue o padrão visual do cefort, com processos de interação e aprendizagem relativos a disciplina. Ela está estruturada em três colunas onde estão distribuídos os conteúdos da disciplina e as transposições dos materiais didáticos são realizadas por unidades temáticas de estudos (HEIMBECKER, 2015). Cada unidade temática tem uma arte visual voltada aos aspectos do conteúdo programático dos diferentes eixos da Educação Ambiental.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Pela relevância social da questão ambiental, o Curso de Especialização em Educação Ambiental com Ênfase em Espaços Educadores Sustentáveis, adquire importância fundamental e torna-se um marco diferencial na formação dos professores e agentes amazonenses no processo de gestão de políticas e ações de Educação Ambiental.

A oportunidade institucional de realização desse Curso de Especialização é condição *sine qua non* para o aperfeiçoamento dos profissionais da educação que lidam com as questões ambientais, fundamentalmente na Região Amazônica, pela sua importância, territorial, geopolítica e socioambiental.

REFERÊNCIAS

- CARVALHO, I. C. M. *Tornar-se educador ambiental: mitos de origem, vias de acesso e ritos de entrada*. Congresso Brasileiro de Qualidade na Educação - Formação de Professores, Brasília, Vol 3, 2002
- COSTA, R. G. A. *Um olhar crítico sobre a educação ambiental na formação de professores em uma Instituição de Ensino Superior gaúcha*. Rev. eletrônica Mestr. Educ. Ambient. Universidade Federal do Rio Grande - FURG, 1517-1256, v. 22, janeiro a julho de 2009
- HEIMBECKER, A. B. C. *MEDIAÇÕES DIDÁTICAS NO POLO INFORMÁTICO : Um estudo sobre as potencialidades pedagógicas e a usabilidade do sistema virtual graduação@UFAM*. Dissertação de Mestrado, PPG em Educação da Universidade Federal do Amazonas, 121p, 2015
- LUCENA, K. K. T., MOURA, L., NASCIMENTO, S., OLIVEIRA, A., SOUZA, G., LUCENA, W. *O desafio da educação a distância na Amazônia: Um estudo de caso*. Simpósio Internacional de Educação à Distância - Encontro de Pesquisadores em Educação à Distância. Universidade Federal de São Carlos. 2012
- MARTINS, J. M. *Dinâmicas de uma cidade: Um exemplo de projeto em Educação Ambiental na escola*. Congresso Brasileiro de Qualidade na Educação - Formação de Professores, Brasília, Vol 3, 2002
- PRONEA - Programa Nacional de Educação Ambiental, Portal do MEC, disponível em <http://portal.mec.gov.br/secad/arquivos/pdf/educacaoambiental/pronea3.pdf>

PNEA - Política Nacional de Educação Ambiental, Portal do MEC, disponível em

<http://portal.mec.gov.br/secad/arquivos/pdf/educacaoambiental/lei9795.pdf>

SATO, M. *Relações multifacetadas entre as disciplinas*. Congresso Brasileiro de Qualidade na Educação - Formação de Professores, Brasília, Vol 3, 2002

IGARAPÉ DA ROCINHA: INSTRUMENTO DE REFLEXÃO SOBRE AMBIENTE NATURAL COMO PATRIMÔNIO

Priscyla Cristinny Santiago da LUZ⁷⁶
Professora da Universidade do Estado do Pará,
priscylaluz@gmail.com.br

Lucidia Fonseca SANTIAGO
Doutora em Biologia, Universidade Federal do Pará
lucisant@ufpa.br

Maria de Fátima Vilhena da SILVA
Docente do Instituto de Educação Matemática e Científica- IEMCI da UFPA
fvvilhena23@gmail.com

RESUMO

Este artigo parte de um estudo de caso realizado sobre uma atividade desenvolvida durante o curso de formação de educadores ambientais, ocorrido na cidade de Vigia de Nazaré-Pará. O principal objetivo foi evidenciar percepções, sentimentos e posicionamentos sobre o Igarapé da Rocinha (IR). Para obtenção de dados foram utilizadas memórias escritas sobre o IR, estimuladas durante uma visita orientada no local. Os participantes da pesquisa foram professores da educação básica, alunos de escolas públicas e técnicos ambientais que residem ou trabalham na cidade, totalizando dezessete sujeitos da pesquisa, para este texto apenas algumas narrativas são destacadas. As memórias passaram pela análise de conteúdo (BARDIN, 1977), no qual foi possível evidenciar sentimentos de angústias, tristezas e posicionamentos críticos dos sujeitos ao se depararem com a situação caótica em que se encontrava o igarapé. O estudo aponta que o uso de práticas que levem a observação crítica e reflexiva sobre o ambiente natural e enquanto patrimônio de uma sociedade instigam as pessoas a refletirem sobre a importância dos recursos naturais e os fazem buscar soluções para minimizar tais situações. Os debates e críticas realizadas diante da observação da situação do IR suscitaram posicionamentos políticos dos participantes, que impulsionou a buscar dos governantes políticas públicas no que tange à atenção e cuidados necessários aos recursos naturais daquela localidade.

Palavras-chave: Ambiente. Patrimônio. Igarapé da Rocinha

ABSTRACT

This article started from an activity performed during the course of training of environmental teachers, occurred in the city of Vigia de Nazaré-Pará. The main objective was shows the perceptions, feelings and positions about Igarapé da Rocinha (IR). Written memories about IR was

⁷⁶ Doutoranda em Educação em Ciências e Matemática pela UFMT,

used to get data, stimulated by visits in the location. The search's attendees was basic education's teachers, public school's students and environmental technicians who lives and works at the city. The total sample was 17 individuals. To this text only some narratives was highlighted. The memories has passed for the content's analysis (BARDIN, 1977), it was possible to emphasize individual's feelings and torment, sadness and critical positions with the chaotic situation that the Igarapé was founded. The study points that use of practices leads to reflexive and critical observation about the natural involvement as a society's patrimony instigates people to think about the significance of natural resources and make them try to find solutions to minimize the situation. The debates and critics made during IR's observation concluded in political's positions of the involveds that lead the search of the government public politicals about caring the natural resources of the location.

Keywords: Environment. Patrimony. Igarapé da Rocinha.

INTRODUÇÃO

A partir da década de 60, inúmeros eventos, congressos e outras iniciativas aconteceram a nível mundial, nacional e local, a fim fomentar discussões e proposições sobre questões relativas ao meio ambiente. Tais iniciativas vêm influenciando sobremaneira a sociedade a se posicionar diante dos problemas ambientais, seja em âmbito político, econômico e educacional.

As primeiras manifestações sobre as questões ambientais emergiram com os movimentos ecológicos preocupados com a degradação do ambiente e sua influência na qualidade de vida das presentes e das futuras gerações. Por esse motivo, admite-se que o início dessas discussões estavam voltadas, principalmente para a preservação dos recursos naturais. E as práticas realizadas em EA apontavam para a sensibilização da população sobre a exaustão dos recursos naturais e às formas negativas de utilização desses recursos adotado pelo modelo econômico hegemônico.

Em estudos mais recentes sobre a questão ambiental, Carvalho (2006), nos apresenta uma visão socioambiental da EA, numa perspectiva holística, complexa e interdisciplinar, no qual compreende o ambiente como campo de interações entre a cultura e a sociedade, base física e biológica dos processos vitais do planeta. Nesta compreensão, concebe-se ambiente como espaço relacional, em que a presença humana surge na teia de relações da vida social, natural e cultural interagindo.

Nas palavras de Lemos (2006) a relação que envolve ambiente como patrimônio cultural é destacada:

“Primeiramente, arrola os elementos pertencentes à natureza, ao meio ambiente. São os recursos naturais, que tornam o sítio habitável. Nessa categoria estão, os rios, as águas desses rios, os seus peixes, as suas cachoeiras e corredeiras transformáveis em força motriz movendo rodas e moendas, acionando monjolos e fazendo girar incrivelmente rápidas turbinas das usinas de eletricidade. O meio ambiente fornece-nos as árvores, suas frutas e

sua madeira para as construções, para os barcos, para as carroças e para os dormentes de estrada de ferro. Fornece-nos a terra que recebe úmida a semente do pão de cada dia e que, também, pode ser violentamente apiloada nos taipais mamelucos da arquitetura paulista (LEMOS, 2006 p. 8).”

Segundo a Fundação João Carlos Pinheiro (2001) a forma de conceber a EA se constitui “suporte da memória e da identidade dos grupos sociais, por meio da qual eles se reconhecem e se sentem participantes de uma tradição cultural”. Essa compreensão é compartilhada por Lemos ao discorrer sobre preservação: “Preservar não é só guardar uma coisa, um objeto, uma construção, um miolo histórico de uma grande cidade velha [...] é gravar depoimentos, sons, músicas populares e eruditas [...] é manter vivos, mesmo que alterados, usos e costumes populares [...] (LEMOS, 2006 p. 28)

Estudos sobre a Educação Patrimonial, apontam esta área como instrumento de "alfabetização cultural" que permite aos sujeitos a leitura do mundo que os cerca, levando-os à compreensão do universo sociocultural, bem como à trajetória histórico-temporal na qual se inserem (IPHAN, 2001). Objetos e expressões do Patrimônio Cultural são pontos de partida para a atividade pedagógica, que podem ser traduzidos em conceitos e conhecimentos. Incentivar a Educação Patrimonial, portanto, possibilita as crianças e adultos a construção de um processo ativo de conhecimento, apropriação e valorização de sua herança cultural, capacitando-os para um melhor usufruto destes bens e propiciando a geração e a produção de novos conhecimentos, num processo contínuo de criação cultural.

Corroborando com as ideias do IPHAN (2001), LUZ (2010) defende que a disseminação do conhecimento crítico e a aprendizagem consciente a respeito do patrimônio cultural são fatores indispensáveis no processo de preservação sustentável dos bens [materiais e imateriais], bem como no fortalecimento dos sentimentos de identidade e cidadania. Ainda nessa linha de pensamento, Oliveira (2010), ressalta que a compreensão intelectual e humana do ambiente como patrimônio é considerado tanto objetivo quanto subjetivo, pois é externo ao sujeito, necessitando da sua compreensão intelectual pela explicação dos elementos e processos que o constituem, quanto intersubjetivo, necessitando da sua compreensão humana, pois sendo os sujeitos também ambientes, e o ambiente também construído por outros sujeitos em interação, inclui processos recíprocos de identificação, projeção, empatia, simpatia, cooperação e generosidade.

OBJETIVO

Evidenciar as percepções, os sentimentos e o posicionamento dos sujeitos da comunidade vigiense sobre o Igarapé da Rocinha (IR) como proposta de sensibilização sobre o ambiente como patrimônio.

METODOLOGIA

O presente artigo tem uma abordagem descritiva qualitativa e analisou um estudo de caso a partir de uma visita orientada ao Igarapé da Rocinha durante o curso de Formação de Educadores Ambientais, que ocorreu na cidade de Vigia de Nazaré-Pará. Participaram da atividade dezessete sujeitos, dentre os quais, professores do ensino básico, alunos do ensino médio e técnicos da área florestal, que em pequenos grupos realizaram observações *in loco* da área estudada, registrando as condições ambientais do igarapé e posteriormente, debates coletivos e análise acerca das condições socioambientais do IR.

Para coleta de dados, os participantes construíram textos a partir dos depoimentos da comunidade e impressões, que representassem suas memórias (vividas, visuais ou contadas por outros) sobre o IR antes da ocupação e depois da ocupação da área próxima ao igarapé. Ressaltamos que todos os informantes/participantes moravam ou trabalhavam na cidade por mais de um ano. Para a análise neste artigo, utilizamos algumas narrativas que resgatam a história do ambiente original, bem como os sentimentos apresentados pelos participantes daquela atividade com relação ao estado atual do igarapé.

As memórias passaram pela análise de conteúdo sugerida por Bardin (1977) a qual se deu em três fases: (a) a pré-análise, (b) a exploração do material e, (c) e o tratamento dos resultados obtidos. Seguimos as proposições Silva (2007) e Barros (2008), que afirmam que a melhor forma de conhecer a história sobre modificações ocorridas em um ambiente é a partir das memórias das pessoas mais antigas das localidades. As informações (depoimentos, narrativas, fotografias) transformam-se em documentos vivos da história local e tem valor histórico-cultural que precisam ser reconhecidos e preservados.

ANÁLISE E DISCUSSÃO

Reflexões sobre o ambiente nas memórias sobre o Igarapé da Rocinha

O igarapé citado já foi um dos braços do rio Guajará Miri, o qual se transformou, praticamente, em uma vala, devido à construção desordenada de casas destinadas a abrigar famílias envolvidas no processo de ocupação da área. A pesquisa mostrou um processo de erosão avançada às margens do IR, que segundo a comunidade investigada, tem como principais causas: acúmulo de resíduos sedimentados pela construção das moradias, depósitos de materiais após a instalação das famílias e despejo de dejetos orgânicos no igarapé.

A degradação ambiental sofrida pelo IR dado o processo de ocupação desordenada das áreas do entorno do igarapé é apontada na lembrança da cursista x que mora há 24 anos às proximidades

do igarapé da rocinha ao reportar-se sobre: *“Lembro-me deste local por volta de 1992, quando minha tia Ana Trindade se mudou para a rua José Augusto Corrêa, ainda não existia casas e sim desmatamento do mangue para demarcar o terreno para a construção de casas”*(A.S.C - professora).

Uma visita orientada pode proporcionar sentimentos de perda de algo que é coletivo e ao mesmo tempo também faz parte do sujeito. Ao olhar a questão ambiental a observadora atribui à falta de conscientização da sociedade sobre a situação em que se encontra o IR. Provavelmente a “falta de conscientização” está na ignorância real do problema e também na gestão pública da localidade.

As pessoas que vivem nessas áreas, muitas vezes desconhecem os males que estão causando ao ambiente e à própria saúde quando poluem o igarapé com os resíduos sólidos e contaminam com os dejetos nele lançados. Essas condições estão representadas ao ler o seguinte trecho: *“... hoje quando me deparo com o igarapé sinto muita tristeza pela falta de conscientização dos moradores que além de poluir o igarapé estão desviando o mesmo e a falta de poder público não cuidar do bem precioso não só do ribeirão e sim do vigiense”* (A.S.C- professora).

Semelhante crítica foi analisada e outro participante da atividade e morador da cidade (DBS, morador a 25- professora) ao ser questionado o que sabia da história do lugar e o que tinha a dizer sobre o que via atualmente.

“Saudade de um ambiente natural, que faz parte da história do Município, pois a denominação ”Rocinha” surgiu em decorrência das roças que eram cultivadas na época em que os Jesuítas habitavam aqui, por volta do século XVIII. Então, me reportando a esta época, imagino uma área totalmente verde com várias espécies de seres vivos e um igarapé com águas limpas, sem poluição” (D.B.S -professora).

Percebe-se em sua memória um profundo saudosismo do ambiente natural que antes existia no IR e vemos uma introspecção sobre a história que levou o Igarapé ser adjetivado com o termo Rocinha.

A Educação ambiental e a Educação patrimonial podem ser reunidas numa só educação – a Educação Patrimonial Ambiental (EPA). Nesta conjuntura, a EPA é ferramenta importante no desvelo de questões obscuras, pois a informação adequada, os conceitos científicos e olhar sobre o problema ambiental nas várias dimensões mostra que o ambiente é social, cultural e natural, portanto traz no bojo da questão o sentido de que ele (o ambiente) é patrimônio já que não é assunto apenas de um grupo ou determinado local, mas de todos os viventes, da coletividade. Um debate profícuo sobre as tensões que pesam sobre problemas ambientais representados nas memórias vem elucidar o significado de ambiente-patrimônio defendido pela EPA.

De acordo com Silva (2013) “A Educação Patrimonial Ambiental valoriza as histórias de

vida, os mitos, a religiosidade e a cultura de um povo ou comunidade”. E Barros (2008) comenta que esta abordagem oportuniza criar sentimentos de surpresa quando o sujeito começa a perceber-se participante do ambiente, levando-o a conhecer melhor o espaço que do qual faz parte; também instiga o estudante e os educadores, a saber/conhecer mais sobre o ambiente.

Confirmando essas assertivas notamos no depoimento da A.S.C, uma crítica a respeito da situação do IR, pois diante da sua nova observação durante a visita ela reflete sobre várias situações que levaram o igarapé ao seu estado de degradação. Ela chama atenção para as ações dos moradores e a inoperância do poder público ao afirmar que os governantes também não sabem o mal que estão causando à comunidade Vigiense quando se eximem de fazer suas tarefas.

A ênfase na omissão dos governantes ao não produzir/executar políticas que preservem e cuidem do IR como um patrimônio da comunidade deixa a narradora triste e indignada. Em sua crítica “nem os moradores, nem os políticos (S.I.C) se preocuparam em preservar o igarapé da rocinha e principalmente a sua saúde. Pois não havia projetos de políticas públicas como água encanada, esgotos, fossas entre outros”.

Quando o texto se refere à saúde se reporta aos moradores que, sem qualquer preocupação com as consequências de suas intervenções, acabam adoecendo e o igarapé morrendo. Com isso, várias espécies deixam de existir e os pescadores não usufruindo das águas para suas pescas e embarcações fluírem rio abaixo e acima. São os patrimônios naturais e culturais sendo degradados e extintos.

Para Silva (2007) o conceito de Patrimônio traz uma pluralidade de valores ideológicos. “Tal conceito é construído a partir do modo de pensar e de viver das pessoas que habitavam/habitam determinados locais. Muitas das vezes a comunidade não percebe ou não compreende o que tem ao seu redor” (idem, p. 28). O autor sugere a escola pode aproveitar memórias contadas, documentadas e vividas pela comunidade como instrumento para a compreensão sobre o que acontece com o meio ambiente e que influencia nas questões socioculturais e ambientais.

As reflexões de D.B.S, transcritas abaixo, sobre o IR, associa a degradação do ambiente ao crescimento populacional desenfreado que aconteceu nos arredores do igarapé.

“Ao longo dos anos esse ambiente foi se transformando principalmente por pessoas que vieram de outros lugares como: Bragança, Pirabas etc. A invasão foi acontecendo... E, atualmente a área que um dia foi uma reserva natural preservada, tornou-se um espaço cheio de casas, ruas aterradas, dejetos sendo jogados nos leitos dos rios”.

Silva (2007) em seu artigo sobre essa problemática argumenta que essa desorganização urbana vem provocando a morte do igarapé citado, por estar servindo a mais de duas décadas de verdadeiro depósito de lixo doméstico e urbano e esgoto de sanitários das casas (palafitas) que se

encontram construídas sobre ou às margens do Igarapé.

Observamos no registro de D.B.S, o conteúdo de uma memória que retrata o movimento social em um espaço onde as pessoas vão em busca de oportunidade de ter um ambiente para viver e também trabalhar. Dizemos isto por saber que Vigia de Nazaré é um polo pesqueiro e os pescadores de cidades vizinhas migram para onde pensam encontrar melhores condições de vida, mesmo sem ter a noção de consequências que implicam em um futuro de perdas significativas para a sociedade e para a vida natural.

A educação patrimonial ambiental se efetiva por meio da memória existente no contexto socioambiental, pois ela está inserida na coletividade, fazendo parte do ambiente em questão, sendo fundamental o seu conhecimento para o desenvolvimento da comunidade societária.

A memória enquanto campo de investigação foca-se na perspectiva de entendê-la como vestígio, como registro que se constrói e se reconstrói na multiplicidade da experiência humana. É, portanto, suporte para a construção da História e para definição da identidade tanto individual quanto coletiva (LUPORINI, 2002). Para este autor, a memória se constrói através de lembranças do vivido, as quais são construídas no convívio social, nas relações sociais, seja no espaço familiar, laboral, seja no espaço do lazer, da religiosidade. Elas, porém, só passam a ter seu significado se articuladas à perspectiva de “pertencimento” a determinado grupo social. Por essa perspectiva é que a memória sobrevive, mesmo com o desaparecimento do indivíduo, porque o que a sustenta é o grupo, e são as relações sociais que lhe dão sentido e direção.

Na escola, a memória de um grupo pode ser utilizada como objeto de estudo e conhecimento sobre a Educação Patrimonial-Ambiental que leva, não só em consideração “conhecer para preservar” ou “preservar para conhecer”, como também o desenvolvimento de atitudes cidadãos de respeito e de cuidado com o “todo” que rodeia o sujeito. Ao mesmo tempo, o sentido de educação direciona para percepção e compreensão do conceito de ambiente, de sujeitos/indivíduos e de mundo/planeta terra.

Seguindo as definições propostas para patrimônio e ambiente citadas por Silva (2007) e de Educação Patrimonial (HORTA,1999:7), voltamos nossos olhares para a necessidade de cuidar dessa “herança”, nosso patrimônio ambiental que nos foi deixado, assim como também projetá-la para as futuras gerações, no contexto educação patrimonial-ambiental, perguntando-se: Por que educar para o ambiente e por que preservar?

Educar para preservar o ambiente nos elementos que o compõem, os recursos naturais, os elementos não tangíveis do patrimônio cultural, o conhecimento, as técnicas, o saber e o saber fazer, o saber construir, as crenças, os usos e costumes de um povo, porque se deve transmitir às gerações futuras as referências de um tempo e de um espaço singular, possibilitando a intercomunicabilidade

histórica.

Sobre a paisagem destacamos a memória do morador E.B.M (20 anos de residência às proximidades do IR - nível superior incompleto-Letras):

“Lembro que um dia, há mais ou menos seis anos fui levar um recado de minha mãe à nossa vizinha, e esta por sua vez, tinha uma bela visão ao abrir as janelas de sua casa, pois ao fundo dessa residência passava o Igarapé. E nesse dia eu vi essa paisagem, com árvores nas margens, um vento bom e um silêncio maravilhoso. Era uma visão incrível e a vontade de ficar sentada na ponte da casa da vizinha era grande, pois, assim eu poderia observar mais atentamente aquele cenário. Porém, nunca mais voltei lá, visto que, a nossa vizinha se mudou alguns meses depois desse fato ocorrido. Hoje é muito triste ver a situação em que este igarapé se encontra, mas guardo aquela lembrança [...] acredito que o Igarapé da Rocinha vai tornar a “viver” (E.B.M).”

Na memória apresentada, percebe-se um grande saudosismo pela paisagem que foi um dia o Igarapé, a paisagem bonita, arborizada que se integrava ao viver dos moradores, deu lugar ao feio e ao sujo, só resgatado pelas memórias de quem teve a oportunidade de conviver antes das modificações ambientais sofridas. Paisagem que, talvez, nunca mais, possa ser prestigiada por algum morador daquela região, embora E.B.M ainda acredite na possibilidade de revitalização do IR e do ecossistema perdido.

Os depoimentos destacados citam que as principais causas da degradação do IR estão relacionadas ao crescimento desordenado da população, a falta de planejamento da cidade e a falta de conscientização ambiental que influenciaram a ocupação nos arredores do IR e culminou com a degradação e poluição do ambiente. Como afirma (SILVA, 2013, p. 14), relação que antes parecia harmoniosa passa a ser uma ilusão, pois os conceitos científicos, a alfabetização científica e cultural e as reflexões acerca dos problemas transformam o olhar ingênuo ou ignorante num olhar crítico.

SOARES e colaboradores (2006) ao estudar sobre impacto ambiental identifica, entre outras atividades impactantes, a ocupação de áreas sem planejamento adequado. Isso ratifica as observações memoriais dos moradores de Vigia de Nazaré quando se referem à ocupação desordenada das áreas próximas ao IR, como uma das principais formas de degradação do Igarapé da Rocinha.

Entretanto, dizemos que associada à forma de ocupação nos espaços ao redor do IR soma-se a falta de conhecimento dos indivíduos sobre *o quê* pode vir a acontecer com o ambiente, caso este não seja devidamente cuidado. Por isso é necessário que a população obtenha meios que proporcionem informações e esclarecimentos e, assim, possa compreender que todas as manifestações ocorridas no ambiente em decorrência da ação antrópica, pode vir a desencadear um processo de destruição natural que talvez não possa mais ser revertido. Sendo que, um dos principais afetado por essas modificações é próprio ser humano, o mesmo ser que necessita dos recursos presentes na natureza para manter-se vivo e garantir a vida com maior qualidade à sua

descendência por meio da preservação do planeta.

Segundo JACOBI (2003) os seres humanos desenvolveram postura de dependência e irresponsabilidade em relação ao meio ambiente que decorre principalmente da desinformação, da falta de consciência ambiental, associada a um déficit de práticas comunitárias baseadas na participação e no envolvimento dos cidadãos, que proponham uma nova cultura de direitos baseada na motivação e na co-participação da gestão ambiental.

Neste sentido, entendemos que a principal forma de reverter o quadro que vem sendo desenvolvido na sociedade é por meio da educação, possibilitando aos cidadãos compreensões que o levem a desenvolver a responsabilidade ambiental. O cidadão educado sócio-ambientalmente desenvolve mecanismos de conservação do ambiente e se preocupa com as gerações futuras também usufruírem dos recursos naturais e culturais. De acordo com Pelegrini e Funari (2008) a apreensão dos bens culturais imateriais são expressões máximas da “alma dos povos”. Memórias e sentimentos de pertencimento dos indivíduos fortalecem seus vínculos de identidade na sociedade. A nosso ver as memórias representadas sobre o passado, o presente e o futuro do IR remetem aos sentimentos de pertença e de vínculos afetivos que o ser humano desenvolve no convívio com o espaço natural que ao mesmo tempo é espaço cultural.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os significados da relação ambiente como patrimônio representado nas memórias dos sujeitos desta investigação sobre o denominado Igarapé da Rocinha (IR) são a nosso ver múltiplos e relacionais. Múltiplos quando percebemos que a afetividade em relação ao ambiente afloram no momento de um contato sob novas perspectivas; de notar a intervenção negativa do ser humano sobre aquele lugar levando à degradação do ecossistema, da falta de respeito para com as outras formas de vida, com a perda de sonhos com novas oportunidades de trabalho e de moradia entre outros. Há que destacar o significado ambiente-patrimônio nas memórias revendo o passado e o processo de desenvolvimento da sociedade capitalista e sugerindo novas atitudes em relação aos problemas socioambientais detectados como resposta às reflexões e às formulações críticas.

Percebemos nas memórias enfáticas dos sujeitos da pesquisa que a degradação do IR é motivo de tristeza e revolta. As visitas orientadas admitiram que a população não está de olhos fechados aos acontecimentos na cidade, apenas não tem instrumentos suficientes para evitar os impactos causados pela explosão demográfica que se desencadeou às proximidades do Igarapé, transformando aquele patrimônio natural e objeto cultural em algo sujo, poluído e exemplo de ignorância, egoísmo dos seres humanos, falta de programas de educação ambiental e ainda falta de propostas políticas que assegurem o bem-estar socioambiental.

As memórias trazem a elementos de sensibilização e reflexão crítica sobre os depreciadores do ambiente. A partir das memórias os conhecimentos construídos sobre ecologia, recursos naturais e importância da paisagem natural são fontes de reflexão sobre o meio natural e cultural de uma sociedade, que toram-se objetos de esperança para reverter situação de degradação socioambientalmente.

Concluimos neste ensaio, que as memórias sobre o ambiente como patrimônio tem significado de referência cultural para a comunidade e permitem compreender fatos e fenômenos com clareza, além de entender o significado de cidadania enquanto posição política individual, coletiva e responsabilidade dos governantes. Assumindo todos responsáveis no que tange à atenção e cuidados necessários para salvaguardar o ambiente natural e a história de um lugar lugar, a vida da comunidade, os recursos naturais e os valores culturais e socioambientais.

REFERÊNCIAS

BARROS, J. V. *Representações Sociais do Ambiente, Igarapé da Rocinha, como Patrimônio por crianças das séries iniciais*. Orientadora Prof^ª Dra. Maria de Fátima Vilhena da Silva. UFPA, 2008.

CARVALHO. Isabel Cristina de Moura. *Educação ambiental: a formação do sujeito ecológico*. 2 ed. São Paulo: Cortez, 2006.

BARDIN, Laurence. *Análise de conteúdo*. Lisboa: Edição 70, 1977.

FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO, CENTRO DE ESTUDOS HISTÓRICOS E CULTURAIS. *Pesquisa em educação patrimonial: subsídios para a elaboração de proposta de ação educativa*. Belo Horizonte, 2001.

HORTA, M. L. P.; GRUNBERG, E; MONTEIRO, A. Q. *Guia básico de educação patrimonial*. Brasília: Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional., Museu Imperial, 1999. IPHAN.

IPHAN. *Proposta de conteúdo para o "Guia Básico" princípios e objetivos da educação patrimonial*. [Rio de Janeiro, 200-] Disponível em: www.iphan.gov.br/propog/educa.htm. Acesso em setembro de 2001.

JACOBI, Pedro. *Educação Ambiental, cidadania e sustentabilidade*. Cadernos de Pesquisa, n. 118, março/ 2003 p. 189-205. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/cp/n118/16834.pdf>

LE MOS, Carlos A. C. *O que Patrimônio Histórico*. São Paulo: Brasiliense, 2006. (Coleção

primeiros passos).

LUPORINI, T. J. *Educação e Memória: registros e linguagens. Araucárias*. Revista do Mestrado em Educação da FACIPAL/Faculdades Integradas de Palmas – Vol. 1, Edição Especial – Palmas: Editora Imprevel, 2002-Semestral.

LUZ, P. C. S. *A transversalidade no processo de formação do educador patrimonial ambiental/ Priscyla Cristinny Santiago da Luz*. Dissertação de mestrado. Belém: UFPA, 2010.

PELEGRINI, Sandra C. A.; FUNARI Pedro P. *O que é patrimônio cultural imaterial*. São Paulo: brasiliense, 2008 (Coleção primeiros passos).

SOARES, Thelma Shirlen; CARVALHO, Rosa Maria Miranda Armond; VIANA Eder Cristiano; ANTUNES, Flávia Corrêa Borges. *Impactos ambientais decorrentes da ocupação desordenada na área urbana do município de viçosa, estado de Minas Gerais*. Revista científica eletrônica de engenharia florestal - ISSN 1678-3867 publicação científica da faculdade de agronomia e engenharia florestal de garça/faef ano iv, número, 08, agosto de 2006. Periodicidade: semestral. Disponível em: <http://www.revista.inf.br/florestal08/pages/artigos/artigo06.pdf>.

SILVA, L. R. *O impacto da Educação Patrimonial na formação de Professores no município de Vigia de Nazaré*. Belém: UFPA, 2007.

SILVA. M.F.V. *A Educação Patrimonial Ambiental no Ensino de Ciências*. XI Seminário Nacional de Políticas Educacionais e Currículo. EDUCERE. 2013.

GEOGRAFIA E EDUCAÇÃO AMBIENTAL EM ÁREA DE RESSACA

Rômulo Alves de VASCONCELOS⁷⁷
Secretaria de Educação do Estado do Amapá.
romuloluar@hotmail.com

RESUMO

O artigo tem como objetivo analisar a importância da Geografia e Educação Ambiental colaborando com os moradores e gestores governamentais em uma política pública socioambiental consistente, para a melhoria da área da Ressaca Funda em seus aspectos físicos, a referida área fica situada no bairro Parque das Laranjeiras no Município de Santana-AP. O método utilizado foi o dialético com abordagem qualitativa dos indicadores do contexto da pesquisa, foi procedido um levantamento de referenciais, de informações e observações in loco para a produção do trabalho, que teve um resultado satisfatório e revelou pontos importantes sobre a área em questão, principalmente para a mudança de comportamento e atitudes dos cidadãos que moram nesse ecossistema.

Palavras-chave: Área de Ressaca. Educação Ambiental. Geografia.

ABSTRACT

The article aims to analyze the importance of Geography and Environmental Education collaborating with residents and government managers on a consistent environmental public policy to improve the area Funda Surf on its physical aspects, said area is located in the Parque das Laranjeiras district in Santana -AP Municipality. The method was dialectical qualitative approach to the research context of indicators was undertaken a survey of reference, information and observations on site for the production of the work, which had satisfactory results and revealed important points about the area in question, mainly to the change in behavior and attitudes of the citizens who live in this ecosystem.

Keywords: Surf Area. Environmental education. Geography.

INTRODUÇÃO

O espaço geográfico é historicamente palco de relações sociais, onde as intervenções humanas no meio físico nem sempre traz benefícios para sociedade, mas também apresenta pontos

⁷⁷ Tem formação técnica em Perícia Ambiental pela Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro; Auditor Ambiental Internacional pela Foundation Course in Environmental Auditing (Brazil)-IEMA; Bacharel e Licenciado pleno em Geografia; Licenciatura Plena em Pedagogia, ambos cursos pela Universidade Federal do Amapá- UNIFAP, Especialização em Educação Ambiental; Especialização em Gestão e Direito Ambiental ambas especializações pela UNINTER/FACINTER; Especialização em Docência do Ensino Superior pelo Instituto de Ensino Superior do Amapá-IESAP; Especialização em Metodologia do Ensino da Geografia pela Faculdade de Tecnologia de Macapá-APOENA; Professor efetivo de Geografia da rede pública municipal de ensino (Santana) e estadual (Amapá). Atualmente desenvolvendo suas atividades laborais na E.M.E.B. Amazonas-Santana e na Unidade de Educação Ambiental-UEA da Secretaria de Educação do Estado do Amapá.

negativos. A exemplo são os impactos causados na área da Ressaca em tela que vem sofrendo alterações consideráveis em seu ecossistema decorrente da ação antrópica.

Para ter uma ideia consistente sobre o presente trabalho, recorre-se aos conhecimentos da Geografia e da Educação Ambiental, pois ambas tem o ambiente como um sistema, um lugar onde a vida se desenvolve, logo, a área de ressaca em estudo faz parte desse sistema e tem importância no contexto ambiental e social da comunidade, bem como em seu funcionamento físico.

Sendo assim, as áreas de ressaca tem importância no equilíbrio ambiental, funcionando como corredores naturais de acumulação hídrica para onde se destinam as drenagens pluviais. Logo, a sua degradação compromete o escoamento das águas das chuvas, ocasionando os velhos problemas de alagamento nesses espaços ocupados pela população.

Dessa forma, os espaços urbanos exprimem suas dinâmicas e suas diferenças entre as instâncias políticas e grupos sociais, na construção do seu meio de vivência. Diante de tal contexto, o desdobramento do trabalho é colaborar para uma gestão ambiental na área de ressaca, apontando caminhos para que ajam medidas mitigativas sobre os problemas socioambientais decorrente da ocupação humana na área de ressaca em estudo.

Segundo Gomes (2002), a diferença no espaço urbano é uma das condições fundadoras da cidade enquanto produto das relações e da ação dos homens, o espaço urbano assume formas que refletem, de maneira geral, as determinações da classe dominante.

CONTEXTO DA ÁREA DE RESSACA EM ESTUDO

O processo de ocupação da área da Ressaca Funda, situada no bairro Parque das Laranjeiras no Município de Santana-AP, teve início por volta da década de 1990. Porém, é a partir da década de 2000 que este processo de ocupação se intensificou, fazendo com que a alteração na estrutura morfológica da referida área alterasse de forma cada vez mais acelerada até os dias atuais.

A degradação ambiental da área de ressaca em tela é um problema para toda a população, especialmente para quem mora nesse espaço. Tal área não dispõe de mínimas condições de higiene devido à inexistência de saneamento básico e o acúmulo de lixo, os moradores estão sujeitos a doenças como leptospirose, dengue e malária. Apesar da falta de infraestrutura básica na referida área de ressaca, a mesma continua sendo ocupada por ser muito atrativa, pois ela fica próxima ao centro urbano, logo próximo dos serviços públicos essenciais como: hospitais, escolas e os transportes coletivos.

As mudanças espaciais não acontecem sem que para isso tenha ocorrido um conjunto de interesses diversos. Há na produção espacial um complexo jogo de interesses que procuram de certa forma, um equilíbrio de forças. Como diz (Trindade Jr., 1997): Parte desse processo de produção,

no espaço urbano os agentes provocam mudanças no uso residencial e, destinam espaços específicos às diversas classes sociais.

Os trabalhos referentes à urbanização do Município de Santana-AP, tanto no âmbito de planejamento ou do discurso político, fazem referências à ocupação das áreas de ressaca. Segundo Neri (2004), as áreas de ressaca são terrenos quaternários que se comportam como reservatórios naturais de água, sofrendo os efeitos da ação das marés, por meio de rede formada por canais, igarapés e do ciclo sazonal das chuvas.

De acordo com Silva et al (2005) a ocupação das áreas de ressaca pela população pode causar uma perda na qualidade dos recursos hídricos, desmatamento de matas ciliares e conseqüentemente perda de biodiversidade. O espaço dessas áreas que são apropriados pelos diferentes atores sociais evidencia uma redefinição de seu uso, pois a dinâmica social exige outro olhar para o espaço urbano do Município de Santana.

ÁREA DA RESSACA FUNDA E SUA ANTROPIZAÇÃO



Fig.1–Construções de casas na Ressaca Funda.

Fig.2- Lixos e Entulhos Jogados na Área.

Crédito: Rômulo Vasconcelos – 2016.

As imagens acima evidenciam a forma de ocupação da área da Ressaca Funda, logo a população constrói suas casas em forma de palafitas, fazem pontes para poder ter acesso as suas residências, além de aterrarem parte da área para terem um solo mais consistente que permita construções de casas de forma “segura”. Com a antropização desse espaço decorrem vários problemas ambientais para a própria população que mora na respectiva área. Portanto, dificilmente a área em estudo voltará ao seu estado e função natural.

Ressalta-se que a apropriação desse espaço pela população só confirma o déficit

habitacional existente no Município de Santana, levando as pessoas ocuparem esse ecossistema mesmo tendo legislação específica que o protegem. Segundo a Fundação João Pinheiro (BRASIL, 2007, p.16) diz que:

“O déficit habitacional está ligado diretamente à deficiência do estoque de moradias e inclui ainda a necessidade de incremento do estoque, devido à coabitação familiar forçada, aos moradores de baixa renda sem condições de suportar o pagamento de aluguel e aos que vivem em casas e apartamentos alugados com grande densidade de pessoas.”

Lefebvre (2001) destaca que o elevado déficit habitacional e a inadequação das moradias não são problemas isolados, recentes e restritos. São problemas históricos que se originaram com a urbanização advinda da Revolução Industrial. Seguindo essa visão histórica em tela, fica clara a ausência de políticas públicas habitacionais por parte do gestor municipal santanense, logo a consequência disso é a apropriação das áreas de ressaca por parte da população de baixo poder aquisitivo, onde passam a ver o espaço em questão como alternativa de habitação. Porém, sem infraestrutura básica para habitação, a respectiva área acaba transformando-se em espaços de pobreza e gerando problemas socioambientais com a sua ocupação.

A população já instalada na área da Ressaca Funda precisa colaborar quanto à necessidade de buscar diminuir os impactos causados ao ambiente devido à sua ocupação. Os lixos e dejetos orgânicos são despejados na área de ressaca sem nenhum tipo de tratamento, logo esses resíduos em um curto espaço de tempo causarão grandes impactos com perda parcial ou total da biodiversidade existente na área em questão. Além de problemas para os próprios moradores, principalmente no que diz respeito à saúde, as crianças são as mais prejudicadas e fáceis de adoecerem, contraindo diarreia por não existir um tratamento de água adequado para o consumo da população.

Diante do contexto em tela fica clara a necessidade de existir um controle no sentido de coibir o uso das áreas de ressaca para moradia, bem como alinhar uma política habitacional governamental de compromisso e resposta que atenda os anseios da população necessitada por um espaço de morada. Logo, os movimentos sociais, universitários e sindicais são importantes nesse debate no intuito de buscar soluções para os problemas sociais, ambientais e o uso do solo urbano Santanense.

Portanto, para despertar e aflorar nas pessoas a luta por um ambiente saudável e um espaço digno para morarem entra em cena os respectivos corpos de conhecimentos: a Educação Ambiental, a qual é vista segundo Marcos Reigota (2001) como educação política em que o indivíduo participa ativamente reivindicando e exigindo melhorias no âmbito social, político e econômico. Bem como a Geografia, que segundo Bortolozzi (1997) deve estar voltada para educação ambiental com significado no contexto escolar através de estudo qualitativo do espaço, em seus aspectos físicos e

sociais com interação constante. Dessa forma fica evidente a importância da Geografia e da Educação Ambiental na politização socioambiental das pessoas para conhecerem e lutarem por melhor qualidade de moradia e bem estar social.

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Foi realizado um levantamento de referenciais, informações, conversas informais e observações in loco na área da Ressaca Funda para a produção do trabalho, utilizou-se registros fotográficos com a finalidade de respaldar o trabalho em questão. O método de pesquisa usado foi o dialético, o qual segundo Gil (1994) considera que os fatos não podem ser considerados fora de um contexto social; as contradições se transcendem dando origem a novas contradições que requerem soluções, para isso a foi feita abordagem qualitativa dos indicadores da área pesquisada.

ÁREAS DE RESSACA E SUA LEGISLAÇÃO AMBIENTAL

Existe a seguinte legislação que trata sobre o ecossistema das áreas de ressaca: Lei nº 0835/2004 que revogou a lei nº 0455 de 1999. A presente lei protege todas as áreas úmidas (Ressaca e Várzea). A Lei nº 0835/2004 que está em vigência, dispõe sobre a ocupação urbana e periurbana, reordenamento territorial, uso econômico e gestão ambiental das áreas de ressaca e várzea localizadas no Estado do Amapá e dá outras providências, como se percebe em alguns de seus artigos: Art.1º- O Governo do Estado, com a colaboração das Prefeituras Municipais, num prazo de até 03 (três) anos realizará o Zoneamento Ecológico Econômico Urbano – ZEEU, em escala de detalhe adequada, das áreas de ressaca e várzea localizadas nas zonas urbanas e periurbanas, visando à promoção social, o ordenamento econômico e à proteção do meio ambiente; Art.2º- Ficam proibidas novas ocupações e uso de áreas de ressaca urbana e periurbana, exceto para execução de obras de infraestrutura; Art.3º- As atividades econômicas já existentes em áreas de ressaca e várzea, poluidoras ou potencialmente poluidoras, conforme estabelecida na legislação vigente terá prazo de 01 (um) ano, após a aprovação do Zoneamento Ecológico Econômico Urbano-ZEEU, para a regularização de suas atividades perante os órgãos competentes, ficando obrigadas a apresentar plano especial de recuperação das áreas por elas degradadas.

Como se percebe, a presente lei vem tratando da gestão ambiental nas áreas de ressaca e várzea, logo trazendo um cuidado especial com as áreas já ocupadas e com aquelas que ainda não foram ocupadas e atribuí a competência ao Estado e para os Municípios através das prefeituras, ambos têm um papel importante na gestão do ecossistema das áreas de ressaca. Entretanto, a lei não é respeitada pela população ocupante das áreas de ressaca, bem como os próprios gestores ainda não conseguem implementar uma política ambiental que solucione ou amenize a degradação dos

ambientes úmidos existentes no Estado do Amapá.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A humanidade ao longo do tempo-espaço vem causando problemas ambientais de várias ordens, porém esses problemas precisam ser combatidos através de ações sociais e principalmente de políticas públicas governamentais eficazes. Nesse sentido, o propósito do artigo sobre Geografia e Educação Ambiental na Área da Ressaca Funda, recorreu aos aspectos teórico-práticos para subsidiar o trabalho, onde o mesmo revelou informações importantes sobre a área em estudo, bem como apresentou um desafio grande para o poder público municipal e estadual em elaborar políticas ambientais consistentes para combater as invasões das áreas de ressaca, assim como o déficit habitacional.

Observou-se que área da Ressaca Funda está quase toda tomada pela população que procura um espaço para morar, denunciando dessa forma a falta de gestão ambiental pela prefeitura de Santana através da Secretaria de Meio Ambiente, sendo inerte no combate das invasões nesse ecossistema que é protegido por lei específica. Percebeu-se também que os moradores não cuidam e nem tem um compromisso ambiental em relação ao espaço que estão vivendo, pois, o mesmo aterra, desmatam e poluem com lixos e entulhos, logo comprometendo o canal de curso de água da área em que estão.

Portanto, ações governamentais ambientais enérgicas são necessárias para combater e garantir um ambiente mais equilibrado diante da antropização da área de ressaca, mas sempre envolvendo a sociedade que mora nesse ambiente nos debates e discussões para que o poder público e a população cheguem a um consenso. É necessária também uma política de educação ambiental consistente que ajude na formação da população de modo geral, principalmente da população que ocupa as áreas de ressaca, onde essa formação traga mudança de comportamento e atitude para com seu espaço de vivência.

REFERÊNCIAS

AMAPÁ. Assembleia Legislativa do Estado do. *Lei n.º. 0455, de 22 de julho de 1999*. Dispõe sobre a delimitação e tombamento das áreas de ressaca localizadas no estado do Amapá e dá outras providências. Diário Oficial [do] Estado do Amapá, Macapá, n. 2099, 23 jul.1999.

_____, *Lei n.º. 0835, de 27 de maio de 2004*. Dispõe sobre a ocupação urbana e Peri urbana, reordenamento territorial, uso econômico e gestão ambiental das áreas de ressaca e várzeas localizadas no Estado do Amapá e dá outras providências. Diário Oficial [do] Estado do

Amapá, Macapá, nº. 3286, 27 maio. 2004.

BORTOLOZZI, Arleude. *Educação ambiental e o ensino de geografia: bacias dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiá*. Campinas: [s.n.], 1997.

BRASIL. Constituição da República Federativa do Brasil. *Déficit habitacional no Brasil 2010*. Ministério das Cidades. Secretaria Nacional de Habitação: Brasília, 2010. Disponível em: <http://www.fjp.mg.gov.br/index.php/docman/cei/deficit-habitacional/216-deficit-habitacional-municipal-no-brasil-2010/file>. Acesso em: 21 de fevereiro de 2015.

GIL, A.C. *Métodos e técnicas de pesquisa social*. 4 ed. São Paulo: Atlas, 1994. 207 p.

GOMES, P. C. C. 2002. *A condição urbana: ensaios de geopolítica da cidade*. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil.

LEFEBVRE, Henry. *O direito à cidade*. São Paulo: Centauro, 2001.

NERI, S. H. A. 2004. *A utilização das ferramentas de geoprocessamento para identificação de comunidades expostas a hepatite A nas áreas de ressacas dos municípios de Macapá e Santana/AP*. 2004. 173f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil/Recursos Hídricos) – Coordenação dos Programas de Pós-Graduação em Engenharia, Universidade Federal do Rio de Janeiro.

SILVA, A.Q.; TAKIYAMA, L.R., SILVEIRA, O.F.M, VALE, L.F. COSTA NETO, S.V.C, 2005. *Carta ambiental da bacia hidrográfica da bacia do igarapé da Fortaleza*. Disponível no sítio www.sema.ap.gov.br/. Acesso em: 20 de fevereiro de 2015.

REIGOTA, Marcos. *O que é educação ambiental/What is environmental education*. São Paulo; Brasiliense; 2001.62. (Primeiros passos,292).

TRINDADE JR., S. C., 1997. *Produção do espaço e uso do solo urbano em Belém*. Belém: NAEA/UFPA.

EDUCAÇÃO AMBIENTAL E SUSTENTABILIDADE PARA REGIÕES LITORÂNEAS: UMA CONTRIBUIÇÃO PARA A COMUNIDADE DE ILHAS, LITORAL SUL DE SANTA CATARINA

Geraldo MILIOLI⁷⁸

Dr., Docente/Pesquisador do PPGCA da UNESC
geramil@unesc.net

Rosabel BERTOLIN⁷⁹

Doutoranda no PPGCA da UNESC, Docente do IFSC
rosabel.bertolin@ifsc.edu.br

RESUMO

O presente estudo faz uma referência exploratória à complexidade inerente a ambientes costeiros. Nesse contexto, destaca-se a Comunidade de Ilhas, situada no município de Araranguá, litoral sul catarinense. Com população constituída predominantemente por pescadores artesanais, Ilhas remete para um cenário paradisíaco de belezas naturais singulares e de grande relevância ecológica, cênica, científica, cultural e recreativa. Não obstante, vem se questionando a interferência humana, notadamente, quanto ao turismo desenfreado, o qual se intensifica nos meses de verão, e a ocupação imobiliária sem planejamento, que invade ecossistemas sensíveis, configurando, assim, um processo de urbanização equivocado e imediatista. Esta realidade remete para preocupações que consideram que a harmonia na relação homem-natureza não pode ser alcançada se for trabalhada isoladamente. Ou seja, não podemos prestar atenção somente aos ecossistemas naturais sem a necessária preocupação com as comunidades locais e sua dinâmica social, política, ambiental, cultural e econômica. A essa complexidade, o estudo procura, portanto, refletir Ilhas e contribuir para um plano de Educação Ambiental e Sustentabilidade, considerando que estas podem auxiliar também quando da formulação de políticas públicas para a região.

Palavras-chave: Educação Ambiental; Sustentabilidade; Litoral Sul de Santa Catarina, Comunidade de Ilhas.

ABSTRACT

This research makes an exploratory reference to the inherent complexity of the costal environments. In this context, the Community of Ilhas, located in the Municipality of Araranguá in Santa Catarina's south coast, stands out. With a population composed mostly by artisanal fishers, Ilhas refers to a paradisiacal scenario of singular natural beauties with a huge ecological, scenical, scientific, cultural and recreational relevance. Nevertheless, the human interference is being

⁷⁸ Sociólogo e Coordenador do Laboratório de Sociedade, Desenvolvimento e Meio Ambiente (LABSDMA)

⁷⁹ Bióloga, MSc.e Pesquisadora Colaboradora no Laboratório de Sociedade, Desenvolvimento e Meio Ambiente (LABSDMA)

questioned when it comes to the rampant tourism, which intensifies in the summer season, and to the real estate occupation without any planning, which invades fragile ecosystems, configuring an incorrect and immediated urbanization process. This reality generates concerns about the relationship humans-nature, whereas the harmony between them won't be achieved if worked in isolation. In other words, we can't pay our attention only to the natural ecosystems without worrying about the local communities and their social, political, environmental, cultural, economical dynamics. Under this complexity, this research seeks to reflect on Ilhas and contribute to an Environmental Education and Sustainability plan, considering that this can assist in the formulation of public policies in the region too.

Key words: Environmental Education, Sustainability, Southern cCoast of Santa Catarina, Community Islands.

INTRODUÇÃO

O município de Araranguá pertence ao estado de Santa Catarina e está localizado no litoral sul, se estendendo por 303,9 km². Ecoturismo e compras são os dois principais atrativos de Araranguá, município colonizado por descendentes de açorianos, italianos, alemães e afro-brasileiros. A região central da cidade possui avenidas largas e comércio intenso, incluindo bares, restaurantes e casas noturnas. Indo para o litoral, o destaque são as praias, lagoas, dunas, restingas, furnas e a foz do Rio Araranguá.

Morros, dunas, praias e rios compõem a paisagem de Araranguá, uma cidade litorânea com aproximadamente 62 mil habitantes e que é visitada por turistas brasileiros e estrangeiros. O município tem no comércio e na agricultura as bases de sua economia e apresenta muitos pontos turísticos, entre os quais se destaca o Balneário das Ilhas.

Ilhas, se localiza na Foz do Rio Araranguá e tem a mais antiga colônia de pescadores da cidade, a qual deu origem a Araranguá. Além da beleza do encontro do rio com o mar, o local permite ao turista acompanhar a pesca artesanal ainda feita na região, e que muitas vezes conta com a presença de botos, que auxiliam os pescadores na localização dos cardumes. Toda beleza do local aliada à tranquilidade oferecida, vem atraindo um número cada vez maior de turistas, resultando numa ameaça real ao ecossistema e à dinâmica da comunidade, pois além da ocupação imobiliária sem planejamento há a interferência no cotidiano dos moradores, comprometendo dessa forma a harmonia da relação homem-natureza característica de Ilhas. Nesse sentido, o estudo tem como objetivo contribuir com um plano de Educação Ambiental com projetos que envolvam a população local, os turistas e o poder público, visando um desenvolvimento sustentável

EDUCAÇÃO AMBIENTAL E SUSTENTABILIDADE

Nos últimos anos, observa-se uma intensa pressão antrópica na comunidade e na região de Ilhas com várias feições, sobretudo o turismo e a especulação imobiliária. Essa invasão abusiva prejudica não só os ecossistemas, mas altera a cultura e também a qualidade de vida da população.

Sugere-se que está longe ainda do imaginário da maioria da população que a ideia de conservação traz benefícios direto para a sociedade, além da manutenção da biodiversidade e de diferentes culturas, sem falar na oportunidade para a recreação, turismo sustentável, e a proteção dos valores estéticos, espirituais, históricos.

Assim, conforme Layrargues (1999), e para os propósitos desse estudo, a Educação Ambiental (EA), enquanto fator de conscientização e compreensão da complexa interação dos aspectos ecológicos que se misturam com questões políticas e econômicas, bem como socioculturais, deve ser priorizada dentro de um contexto em que os problemas e impactos socioambientais locais, se constituem pontos de inflexão importantes do cotidiano das comunidades. Isso, num quadro que considere ainda, como fundamental, às questões socioambientais em escala global.

Essa concepção traz resultados positivos para a resolução dos problemas socioambientais locais, pois possibilita, a partir da percepção dos problemas globais, (na maioria das vezes distantes da sua realidade local), a participação e o exercício da cidadania.

O engajamento do cidadão e a percepção dos problemas socioambientais locais é o primeiro passo para o sucesso de uma eficiente política que contemple os objetivos da EA, definidos na I Conferência Intergovernamental sobre EA realizada em Tbilisi, Geórgia, em 1977, e que coloca a necessidade da consciência, conhecimento, comportamento, habilidades e participação.

Segundo Leff (1999), a questão ambiental é como uma crise de civilização que emerge a partir do pensamento da complexidade como resposta ao projeto epistemológico positivista unificador do conhecimento e homogeneizador do mundo, caracterizando-se na forma de três aspectos fundamentais de fratura e renovação: Os limites do crescimento e a construção de novo paradigma de produção sustentável; o fracionamento do conhecimento e a emergência da teoria de sistemas e o pensamento da complexidade; as reivindicações da cidadania por democracia, equidade, justiça, participação e autonomia, como forma de se questionar à concentração do poder do Estado e do mercado.

Os pontos de ruptura, ainda conforme Leff (1999), questionam os paradigmas do conhecimento e os modelos societários da modernidade, a partir da defesa da necessidade de construir outra racionalidade social, numa orientação de novos valores e saberes, além de modos de

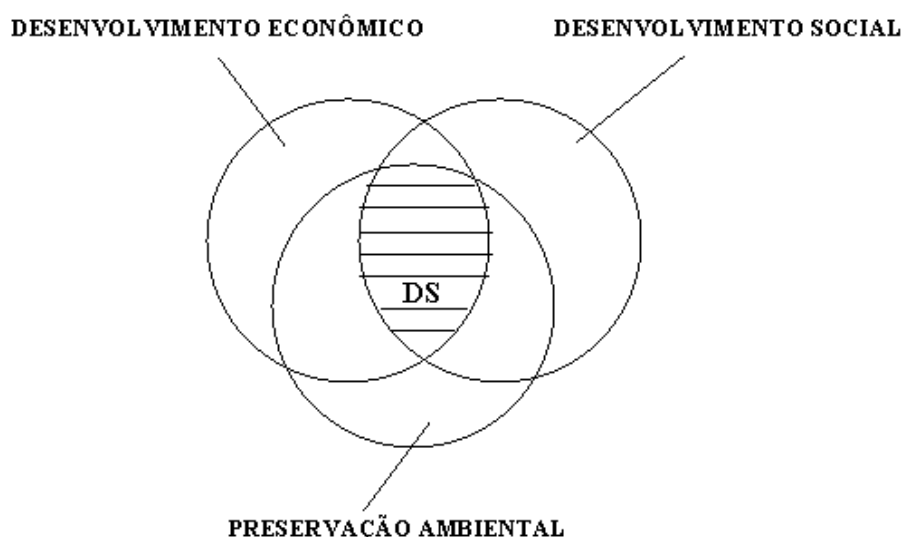
produção sustentada em bases ecológicas e com significados culturais, guiados por novas formas de organização democrática.

Aqui, vale citar que na concepção de um programa ou projeto de EA é importante ressaltar a necessidade de uma simbiose entre as diferentes realidades políticas, econômicas, sociais e culturais, bem como ecológicas da região e/ou localidade em questão.

Na concepção de Medina (1999), a EA visa à construção de relações sociais, econômicas e culturais capazes de respeitar e incorporar as diferenças, pautando na liberdade o referencial para decidir os caminhos (alternativos) ao desenvolvimento sustentável respeitando os limites dos ecossistemas, fato que remete para a questão da sobrevivência da própria espécie humana.

A implantação de um eficiente trabalho de EA que contribua aos projetos baseados no desenvolvimento sustentável remete a uma reflexão quanto às questões de natureza socioambientais. Sendo assim, o desenvolvimento sustentável está relacionado às transformações que caracterizam o mundo moderno de maneira integrada e sistêmica.

Nesse contexto, o desenvolvimento sustentável aponta para a necessidade de um estabelecimento harmônico envolvendo a economia–natureza-sociedade (MITCHELL, 1997; SACHS, 1986, 1993, 2007; LEFF, 1999, 2006, 2007, 2010; entre outros). Essa idéia vem de encontro ao importante relatório da COMISSÃO BRUNDTLAND (1997) quando conceitua o desenvolvimento sustentável com *aquela que atende às necessidades do presente sem comprometer a possibilidade de as gerações futuras atenderem a suas próprias necessidades*. A figura abaixo, apresenta uma feição esquemática do desenvolvimento sustentável na visão de Dias (2001).



Fonte: Dias, G.F. Educação ambiental: princípios e práticas, 2000.

Nessa direção, e considerando os argumentos até então debatidos, os propósitos desse artigo trazem ainda como objetivo:

Apresentar contribuições à formulação de um plano de EA para a comunidade de Ilhas, situada no município de Araranguá, Litoral sul de Santa Catarina

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Estudo de caso de natureza qualitativa, os procedimentos metodológicos da referida investigação estão baseados em pesquisa bibliográfica, documental, observação participante, utilização de fotografias, análise e caracterização da paisagem e da ocupação da área.

REALIDADE E COMPLEXIDADE SOCIOAMBIENTAL NA COMUNIDADE DE ILHAS

Cercado pela barra do rio Araranguá, que segue praticamente paralelo à orla, o Balneário de Ilhas é uma comunidade de pescadores no norte do município de Araranguá. Sua orla de areias claras e finas se estende por 6 quilômetros entre a barra e as dunas do Morro dos Conventos.

A localidade recebeu a denominação de Ilhas porque havia um braço de rio largo e isto de fato era uma ilha. Era o antigo rio Araranguá, que depois passou a correr pelo lado de fora DALL'ALBA (1997).

Segundo Dall'Alba as casas eram de pau-a-pique cobertas de palha. Tudo amarrado com cipó. Fincavam quatro ou seis esteios. A cobertura era de palha do banhado, ou então, da melhor palha do morro. Poucas casas tinham assoalho. Era de chão batido.

E a pesca movia a comunidade local:

“A pesca acontecia com tarrafa, com rede de circo. Saía-se da costa de canoa e cercava-se o peixe, o bagre. Hoje estão usando a mesma técnica. Havia também a rede de espera, rede feiticeira de três panos. Essa era atravessada no rio de noite e recolhida de manhã com os peixes que houvessem. Pescava-se muito de anzol de linha e espinhel, espinhel ferrador, para pescar o bagre. Siri era à gamela, tinha muito. Pescava-se com guelra de peixe. Camarão era pegado de tarrafa... (DALL'ALBA, 1997, p. 246)”

A infraestrutura da localidade atualmente é simples com algumas casas para aluguel e restaurantes durante a temporada de verão. Atualmente, os moradores da pequena comunidade dividem espaço com turistas de cidades vizinhas que são atraídos pela tranquilidade do lugar para descansar em um praiado na beira do rio. Uma das tradições do local é o artesanato feito com o junco. A fibra vegetal serve de matéria prima para a confecção de esteiras de praia e artigos de decoração. Entre os moradores é possível conhecer artesãos mais antigos e que ainda produzem algumas peças para comercialização.

O turismo e a especulação imobiliária crescente causam uma grande pressão antrópica na região de Ilhas, contrapondo com a vida simples e tranquila dos pescadores locais, comprometendo o ecossistema e a qualidade de vida da população.

Simultaneamente a essa situação, é evidente a falta de sensibilidade da população em relação à importância da preservação do ecossistema, bem como, a manutenção da cultura para a sustentabilidade local.



Fonte: www.santa-catarina.co/mapas/litoral-sul.htm



Fonte: <http://www.guiasantacatarina.com.br/>



Fonte: <http://www.guiasantacatarina.com.br/>



Fonte: <http://www.guiasantacatarina.com.br/>

UMA CONTRIBUIÇÃO À FORMULAÇÃO DE UM PLANO DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL PARA A COMUNIDADE DE ILHAS

Como perspectiva fundamental, a ideia dessa contribuição está estruturada de modo que participem líderes comunitários, igrejas, associações, famílias, escolas (alunos, professores, Associação de Pais e Professores, funcionários), comunidade em geral, para em um exercício integrado (*práxis*) de cidadania fortalecer a participação política ativa, consciente e transformadora, contribuindo para a melhoria da qualidade de vida, o equilíbrio do ecossistema, para a gestão e o desenvolvimento sustentável (GADOTTI, 2000).

Nesse sentido e tendo por base o esforço intelectual e as preocupações inerentes a Ilhas, sugerimos pontos que contribuam a um plano de educação ambiental e a sustentabilidade. Ou seja:

Promover o contato da comunidade local com complexidade ecossistêmica de Ilhas;

Realizar cursos de educação ambiental para a formação e aperfeiçoamento teórico-conceitual de líderes da comunidade e de representantes de entidades, organizações e instituições sensíveis, simpatizantes e comprometidas com a qualidade socioambiental de Ilhas, da comunidade, bem como com a sustentabilidade local e da região litorânea;

✓ Estimular a mudança de atitudes e realizações de ações para a melhoria da qualidade socioambiental da região (ex.: destino do lixo, turismo ecológico, valorização e reconhecimento da cultura local, entre outras);

✓ Promover atividades educativas que propiciem aumento de conhecimentos, mudanças de atitudes e estimulem a valorização e a proteção do ecossistema local;

✓ Buscar apoio da comunidade local e regional na proteção do Parque, através de patrocínios e de interação com o mesmo.

Para alcançar os objetivos propostos, algumas atividades são desejáveis, tais como:

- ✓ Palestras com projeção de *slides*: proferida a toda a comunidade e/ou grupos organizados com a finalidade de divulgar as características dos ecossistemas da área;
- ✓ Atendimento escolar: realizado diariamente por uma equipe de Educação Ambiental, abrangendo a associação do Bairro. Durante as visitas monitoradas, a idéia é favorecer o contato da comunidade com a área natural do área, recebendo informações educativas através de caminhadas nas trilhas (interpretativas), participação em jogos ecológicos e atividades em grupo;
- ✓ Eventos educativos em datas comemorativas (ex.: alusão ao Parque, dia da árvore, dia do meio ambiente, dia da água, etc), plantio de árvores nativas em áreas degradadas, exposições e concursos com temas ecológicos, gincanas e teatro;
- ✓ Confeção de material didático: *folders*, livretos, apostilas e *posters* com a temática ambiental local, objetivando passar conhecimentos sobre o Parque, distribuídos a comunidade e contando com a parceria das empresas e a sociedade em geral;
- ✓ Avaliação constante das atividades desenvolvidas e dos objetivos do plano;
- ✓ Criação de um Jornal Ambiental: esse veículo é de grande valor numa ação comunitária, participativa e cooperativa, pois possibilita informar e educar a comunidade local sobre as atividades desenvolvidas. Para isso, é fundamental contar com o apoio da imprensa local e dos diversos órgãos interessados e envolvidos no processo (ONGs, Prefeitura Municipal, entre outros).

Como materiais de apoio ser utilizados ainda livros, revistas, vídeo e livros didáticos (infantis) voltados à EA.

Esses passos visam contribuir para a preservação de Ilhas e para uma melhor qualidade de vida dos habitantes da Comunidade e, para isso, as sugestões aqui colocadas estão voltadas para a perspectiva de novos valores e atitudes, que reflitam uma nova relação do homem com a natureza. Com isso, almeja-se atingir uma consciência, no âmbito do plano de Educação Ambiental, apresentado aqui como fundamental para o planejamento do desenvolvimento local baseado na ideia da sustentabilidade.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

As sugestões a um plano de EA como as aqui colocadas, apontam possibilidades preliminares a um repensar do modelo de desenvolvimento até então praticado na região do litoral sul de Santa Catarina, ainda mais quando considera-se que é através dos processos de sensibilização e conscientização da comunidade envolvida que se pode detectar os novos passos às ações estratégicas em busca de novas formas de gestão do ambiente local, favorecendo a emergência de novos valores, hábitos e atitudes em relação a complexidade da área em que habitam.

Para isso, torna-se fundamental a resolução dos conflitos existentes na área e o estabelecimento de uma consciência pública de fato, no sentido de minimizar os problemas na Comunidade de Ilhas e, conseqüentemente, a valorização da questão ambiental via EA. Essa constatação aponta na direção de Dias (2001) quando enfatiza “a educação ambiental como um processo permanente no qual os indivíduos e a comunidade tomam consciência de seu meio ambiente e adquirem os valores, as habilidades, as experiências e a determinação que os tornam aptos a agir e resolver problemas ambientais presentes e futuros”.

Essa não se constitui tarefa fácil, mas sugere-se que nessa direção há elementos realistas que caminham em direção às chances de uma melhor qualidade de vida à população em questão, como também à necessária relação harmoniosa e de respeito envolvendo o homem e a natureza.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

DALL'ALBA, J. L. *Histórias do Grande Araranguá*. Orion, 1997

DIAS, G. F. *Educação ambiental: princípios e práticas*. São Paulo: Gaia, 2001.

DIXON, J. A.; SHERMAN, P. B. *Economics of protected areas: a new look at benefits and costs*. Washington, DC: Island Press, 1990.

GADOTTI, Moacir. *Pedagogia da terra*. São Paulo: Fundação Petrópolis, 2000.

LAYRARGUES, Ph. P. A resolução de problemas ambientais locais deve ser um tema gerador ou a atividade-fim da educação ambiental? In: REIGOTA, M. (org.). *Verde Cotidiano: o meio ambiente em discussão*. Rio de Janeiro: DP&A, 1999.

_____. Educação para a gestão ambiental: a cidadania no enfrentamento político dos conflitos socioambientais. In: LOUREIRO, C. F. B. (org.). *Sociedade e meio ambiente: a educação ambiental em debate*. São Paulo: Cortez, 2000.

_____. Solving local environmental problems in environmental education: the Brazilian case study. *Environmental Education Research*, Basingstoke, 6 (2): 167 – 78, 2000.

LEFF, Enrique. Educação ambiental e desenvolvimento sustentável. In: REIGOTA, M. (org.) *Verde Cotidiano: o meio ambiente em discussão*. Rio de Janeiro: DP&A, 1999.

_____. *Racionalidade ambiental: a reapropriação social da natureza*. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2006.

- _____. *Saber ambiental: sustentabilidade, racionalidade, complexidade, poder*. 3. ed., Petrópolis, RJ: Vozes, 2007.
- _____. *Discursos sustentáveis*. SP: Cortez, 2010.
- MEDINA, N. M. Formação de multiplicadores para educação ambiental. *I:n Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental*, FURG. Vol. 1., out. - dez/1999.
- MITCHEL, Bruce. *Resource and environmental management*. London: Longman, 1997.
- NOSSO FUTURO COMUM. Comissão Mundial Sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento. Rio de Janeiro, Ed. FGV, 1988.
- SACHS, I. *Espaços, tempos e estratégias do desenvolvimento*. São Paulo: Vértice, 1986.
- _____. *Estratégias de transição para o século XXI: desenvolvimento e meio ambiente*. São Paulo: Studio Nobel, 1993.
- _____. *Rumo à ecossocioeconomia: teoria e prática do desenvolvimento*. São Paulo: Cortez, 2007.

FILMES E A INSERÇÃO DE ADOLESCENTES ABRIGADOS À EDUCAÇÃO AMBIENTAL

Zuleine Dias GOMES
zuleine_gomes@hotmail.com

João Vicente COFFANI-NUNES
Professor Doutor no Curso de Eng. Agrônômica da UNESP de Registro
jvcoffani@uol.com.br

Patrícia Gleydes MORGANTE
Professora Doutora no Curso de Eng. Agrônômica da UNESP de Registro
pgleydes@registro.unesp.br

RESUMO

A Educação Ambiental (EA) caracteriza-se como assunto fundamental aos seres humanos, para que esses possam habitar o planeta, vivendo de seus vários recursos naturais, mas preservando-os e garantindo sua continuidade. Para tanto, é necessário, inicialmente, que haja o despertar individual, que permita reflexões sobre a temática e absorção de seu diversificado universo de conteúdos. Nesse sentido, este trabalho é um relato do despertar para a reflexão em EA realizada por meio da visualização de filmes que abordam questões relativas ao meio ambiente. O grupo alvo para esta abordagem foram adolescentes acolhidos institucionalmente na Associação Abrigo Casa Família Amiga, de Eldorado, Vale do Ribeira, SP. Considerando que a gama de assuntos que seriam vistos em EA tornava complexa a experiência para o grupo e, que eles já possuem um cotidiano complexo do acolhimento institucional, optou-se por abordar os assuntos de uma forma convidativa. Assim, a metodologia baseou-se em visualizar os filmes “Avatar” e “Wall-e” e promover discussões e reflexões a partir de seus conteúdos correlacionando com a EA e o cotidiano deles. Também foram aplicados questionários para mensurar o nível de satisfação e mensurar a absorção dos conteúdos. Os resultados foram positivos, pois os adolescentes se interessaram pelos temas e conseguiram avançar em reflexões profícuas sobre si, o meio ambiente e sua relação com este meio. Houve 95% de participação nas atividades. O parecer dado pelos jovens para a escolha dos filmes e para a dinâmica utilizada foi muito positivo (80% ótimo e 20% bom). O questionário aplicado antes e depois das reflexões em EA, para amostrar o conhecimento adquirido, revelou que de quinze perguntas feitas, dez foram respondidas de forma correta por todos. A utilização dos filmes na inserção da EA junto aos adolescentes acolhidos foi muito eficiente e acredita-se que também pode ser empregada com sucesso em outros grupos.

Palavras-chave: Educação ambiental, Adolescentes, Acolhimento institucional, Filmes, Despertamento.

ABSTRACT

Environmental education is a fundamental subject to human beings, so they can inhabit the planet, living from its various natural resources, but preserving them and ensuring their continuity. To achieve this, it is first necessary to get the individual awakening, enabling reflections on the theme and absorption of its diverse universe of contents. In this sense, the present paper reports the awakening to reflection on environmental education, and it was performed through the visualization of films that address issues concerning the environment. The target group for this approach was made for teenagers in institutional resident care in Associação Abrigo Casa Família Amiga, of Eldorado, Vale do Ribeira, SP, Brazil. Considering the range and complexity of subjects to be explored, and also the complexity life reality of the young group, we choose to address the issues in an invitingly way. Thus, the methodology was based on showing the movies “Avatar” and “Wall-e”, and promotes discussions and reflections from their contents, correlating them with environmental education and daily life of the teenagers. It was also applied questionnaires to measure the level of satisfaction and absorption of the contents. The results were positive, because the group showed interested and was able to move forward in fruitful reflections about themselves, the environment and its relationship with this medium. It was recorded 95% of presence in the activities. The opinion given for the choice of films and the dynamics used was very positive (80% very good and 20% good). The questionnaire applied before and after the reflections in environmental education, to sample the knowledge acquired, revealed that of fifteen questions, ten were answered correctly by all. Using films on environmental education insertion of the teens in institutional resident care condition was very efficient and we believe it can also be used successfully for other groups.

Keywords: Environmental education, Teenagers, Institutional host, Movies, Awakening.

INTRODUÇÃO

É notório que a Educação Ambiental (EA) não se refere a algo acessório à vida humana, mas, como algo necessário, inerente para que o ser humano habite o planeta Terra, viva de seus vários recursos naturais, mas preservando-os, garantindo sua continuidade. Para isto é fundamental reconhecer o Meio Ambiente, não ignorá-lo, mas se abrir para uma real convivência, o que pode exigir mudanças radicais de comportamento.

Pode-se observar a presença da preocupação com o Meio Ambiente por meio das Conferências da ONU sobre o tema, a começar por Estocolmo, Suécia, convocando a população mundial a se dedicar ao assunto (ONU, 1972), bem como os desdobramentos ocorridos no Brasil, que se constata na Constituição Brasileira, Art. 225 (BRASIL, 1988), que diz: “Todos têm direito

ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações”.

Em decorrência do Programa de Meio Ambiente da ONU – PNUMA, originado na Conferência em Estocolmo, e os trabalhos derivados dele, em parceria com a UNESCO foi realizada a Conferência da ONU em Tbilisi, em 1977. Essa Conferência Intergovernamental estabeleceu às definições, os objetivos, os princípios e as estratégias para a Educação Ambiental no mundo (PORTAL EDUCAÇÃO, 2013).

A Educação Ambiental no Brasil é assunto que traz diversos desafios para a sua realização: no que se refere, primeiramente, à sua necessária abordagem interdisciplinar, as várias realidades culturais brasileiras, o que evidencia a pluralidade de percepções do público alvo da Educação Ambiental, a especificidade da faixa etária que se quer destinar suas reflexões de forma que sejam compreensíveis, entre outros, conforme preconiza a Política Nacional de Educação Ambiental (BRASIL, 1999).

A distância da cultura urbana da percepção ambiental normalmente é tão grande, que elementos bióticos e abióticos presentes nesse cotidiano, muitas vezes não são notados. Fato este que foi identificado por Moraes e Riffel (2009), em um determinado grupo de jovens e adolescentes que “não sabiam dizer nem mesmo a época de chuva ou o relevo de onde moram”, e onde “... a maioria dos alunos percebe a Terra como algo imutável e estático”.

Por outro lado, a urbanização permite o acesso facilitado a filmes. Isso pode ocorrer por meio de cinemas, internet, ou ainda por meio de DVDs e/ou Blurays.

Os filmes contam com diversos recursos para transmitir suas mensagens: através de som, imagens, músicas, fotografias, efeitos de luzes, criação de ambientes, despertando vários sentidos da pessoa, a fim de que ela se sinta inserida na história e mensagem apresentada (PORTILHO, 2014). Assim, é ampla a gama de sensações que os filmes produzem e que possibilitam que as pessoas que os veem captem diversas informações ao mesmo tempo (INFOESCOLA, 2016).

As várias cenas, os vários personagens e elementos empregados são dependentes da mensagem que se quer transmitir e uma realidade é construída cinematograficamente para transmiti-la (PORTILHO, 2014).

Na visualização de um filme a pessoa expectadora é conduzida a dedicar atenção aos vários recursos que compõe a mensagem, quer se dê conta ou não. Some-se a isto que, a sequência de cenas permite que o público compreenda uma mensagem que vai sendo transmitida de forma crescente até se chegar à conclusão idealizada pelo diretor (INFOESCOLA, 2016).

Problemas sociais envolvendo crianças e adolescentes ocorrem em muitas cidades, grandes

ou pequenas. Em função disso, mecanismos de proteção foram criados, entre eles o Acolhimento Institucional (SANTOS, 2013).

O Acolhimento Institucional é uma medida protetiva prevista no Estatuto da Criança e do Adolescente, como uma das últimas medidas a serem aplicadas pelo Judiciário para resguardar crianças e adolescentes em seus direitos, diante de alguma ou algumas ameaças crônicas advindas da família (BRASIL, 2014).

Contudo, sabe-se que, esta realidade traz para a pessoa acolhida, além dos traumas emocionais decorrentes da ruptura com a família - quer momentânea, quer mais prolongada -, o desafio de convivência com pessoas outrora desconhecidas; o desafio de morar por um tempo num lugar novo, o que lhe traz estranhamento e a necessidade de se adaptar a esta nova realidade; a inconstância em sua educação, uma vez que, recebe cuidados de várias pessoas diferentes, como monitores que revezam em plantões; pessoas que tem culturas diferentes, prioridades diferentes, o que dificulta a estabilidade emocional e a construção sólida de valores (ROSA et al., 2012).

Além desta realidade característica do acolhimento institucional, os acolhidos são estigmatizados, pois causam espanto em outras pessoas quando sua situação é revelada. A falta de conhecimento de que o acolhimento institucional é uma medida protetiva e momentânea, e não punitiva, também pode colaborar para essa reação de espanto e estigmatização.

Vasconcelos e colaboradores (2012) defendem a necessidade da inclusão social para os atendidos pelo acolhimento institucional. Isso significa que os abrigados obtenham as mesmas oportunidades dentro da sociedade que as demais crianças e adolescentes.

Essa inclusão social permite que as crianças abrigadas não sejam cobradas injustamente pelos atos errôneos de adultos, e possibilita um melhor entendimento dessa situação, minimizando ou eliminando o preconceito social.

A realização de um programa de Acolhimento Institucional de Crianças e Adolescentes também é realidade no município Eldorado. Este programa vem sendo executado por uma única instituição, a Associação Abrigo Casa Família Amiga.

Para desenvolver um projeto piloto de Educação Ambiental com adolescentes acolhidos institucionalmente em Eldorado, foi necessário considerar o seu contexto e a sua realidade emocional, pois, como conseguir a atenção, o interesse e, despertar o prazer em aprender em uma pessoa que está sobrecarregada de situações que lhe trazem conflitos interiores?

Diante da complexidade das reflexões em EA mais os desafios da situação vivencial de acolhimento institucional dos adolescentes e, objetivando o bom andamento da pesquisa e o bom aproveitamento desta por parte dos jovens, recorreu-se à arte cinematográfica como abordagem inicial; ou seja, usar a arte como meio de atrair para a reflexão complexa em um cotidiano

complexo; “exercitar a criatividade através da arte pode se tornar uma maneira de resolver problemas como ansiedade e transtornos psicoafetivos ou psicossomáticos” (NAMU, 2014).

Desta forma, o presente estudo teve como objetivo relatar a inserção da Educação Ambiental no contexto de adolescentes acolhidos institucionalmente por meio de filmes e debates.

METODOLOGIA

O projeto foi realizado na Cidade e Estância Turística de Eldorado, no Vale do Ribeira, região sudeste do Estado de São Paulo. A cidade conta atualmente com cerca de 14,6 mil habitantes (IBGE, 2016); com 70% do território composto pela Mata Atlântica, sendo o quarto maior município do Estado de São Paulo em extensão territorial (ELDORADO, 2015).

O presente relato faz parte do Estudo “Abrigo Casa Família e Educação Ambiental: um encontro que deu certo”, onde, inicialmente, foi realizada a caracterização da percepção ambiental por meio de questionário com o grupo de seis adolescentes acolhidos institucionalmente, na faixa de 12 a 17 anos (média de 14,6 anos). Os resultados obtidos demonstraram um baixo entendimento de questões ambientais pelos jovens (dados não publicados).

As reflexões em Educação Ambiental abarcariam vários aspectos complexos, tais como a indiferença quanto ao meio ambiente onde vivem; falta de conhecimento das consequências da destinação inadequada dos resíduos sólidos urbanos domésticos produzidos, o que pode gerar poluição do solo, da água e do ar, bem como, diminuir a vida útil do aterro sanitário; a necessidade de uma reflexão crítica sobre o consumo para que este venha promover a sustentabilidade do equilíbrio ecológico; o conhecimento da origem de várias substâncias que são matéria prima dos produtos vendidos na sociedade moderna, ou seja, oriundos da natureza (papel, plástico, vidro e metais); identificação destes resíduos sólidos como riqueza que vem sendo descartada, útil para a indústria para uma produção de outros itens vendáveis, mas com menos custos; reconhecimento dos catadores como pessoas chave para a destinação adequada destes resíduos sólidos; possibilidade de emprego destes resíduos na arte, tanto como exemplo de reutilização, quanto como mensagem crítica provocadora e convidativa para se abordar os demais assuntos de consciência ecológica.

Em virtude desse cenário complexo, optou-se pelo uso de filmes como ferramenta de despertamento e aprendizado em EA e, com intuito de proporcionar o melhor aproveitamento por parte dos adolescentes, as atividades foram desenvolvidas em dois ambientes familiares ao seu cotidiano: o Abrigo Casa Família Amiga para a visualização dos filmes e a Igreja Metodista para as discussões e reflexões. A dinâmica de trabalho foi dividida em duas etapas: visualização dos filmes em um dia e, discussão e reflexão em outro dia.

Foram escolhidos dois filmes de estilos distintos e complementares em relação ao meio

ambiente e resíduos sólidos:

- “Avatar”, um filme de ficção científica e aventura, produzido e dirigido por James Cameron, Lightstorm Entertainment e 20th Century Fox, lançado em 2009. Apresentado aos adolescentes em fevereiro de 2015;
- “Wall-e”, dirigido por Andrew Stanton, lançado em 2008 pela Pixar, distribuído pela Disney. Apresentado ao grupo em março de 2015.

Durante os debates e reflexões procurou-se observar os efeitos dos filmes sobre sua consciência crítica, tanto quanto à mensagem transmitida, o meio ambiente onde estão inseridos os jovens e suas responsabilidades para cuidá-lo.

Ao final das reflexões aplicaram-se questionários para amostrar os seguintes resultados:

- a) Sobre a satisfação dos adolescentes quanto aos filmes escolhidos.
- b) Sobre a satisfação dos adolescentes em ter visto os filmes, contribuindo para a dinâmica das reflexões.
- c) Amostragem do conteúdo das reflexões assimilado pelos jovens através da reaplicação do questionário inicial, para comparação.
- d) Observação quanto à presença dos adolescentes nas atividades para perceber a motivação para tal.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A utilização dos filmes na condução de reflexões sobre o Meio Ambiente, relações humanas, o nosso papel perante o meio ambiente e a sociedade, e sobre a produção e destinação dos resíduos sólidos no contexto da inserção juntos aos adolescentes abrigados da Casa Família Amiga de Eldorado foi acertada e muito profícua.

Cada um dos filmes possibilitou abordagens distintas e complementares no processo da inserção de conceitos da EA.

O filme Avatar permitiu realizar discussões sobre o ser humano, sociedade e meio ambiente, analisando a relação entre as pessoas, valores e ideais que movem nossas ações, e conseqüentemente, a forma que esses valores e ideais transcendem na nossa relação com o Meio Ambiente.

O desenho animado Wall-e, apesar de fortemente apontar para a relação do ser humano com o Meio Ambiente, em especial sobre a nossa reponsabilidade com a destinação dos resíduos sólidos e o cuidado com o planeta, também permitiu reflexões sobre a forma de consumo e a forma de se relacionar socialmente, e até mesmo da dependência tecnológica de nossa sociedade.

Aspectos das discussões são apresentados a seguir.

O filme *Avatar* proporcionou um debate de cerca de duas horas onde os assuntos que receberam maior evidência e que foram pensados a partir da realidade dos adolescentes, foram:

- a) O fato dos Na'vis, moradores do planeta Pandora, terem um profundo respeito pela natureza, pelos demais seres vivos. Por se verem amplamente dependentes e parte de um sistema onde as diversas formas de vida são ligadas, interferindo no equilíbrio do sistema para a vida; esta evidência foi destacada na cena do enterro de um Na'vi.

Para os adolescentes foi uma novidade pensar no relacionamento das pessoas com a natureza e de como era o relacionamento deles. Mostraram sensibilidade ao assunto, mas eles se viam distantes da Natureza.

- b) A consciência da ligação dos Na'vis com os demais seres vivos vai além da física e material, compreende uma consciência espiritual, que coloca em ordem e em equilíbrio esta convivência.

Considerando a prática religiosa dos adolescentes junto a Igreja Metodista, eles visualizaram uma relação entre natureza e fé cristã, e expressaram que deveria haver respeito com todos os seres vivos porque todos foram criados por Deus.

- c) A relação entre diversos elementos e atores sociais presentes na sociedade atual, representadas no filme pelo uso da alta tecnologia para potencializar ações; pela mentalidade insensível, brutal, dominadora e decisiva representada pelo exército; pelos nobres interesses da Ciência, mas que precisa de recursos financeiros e por isto se torna refém de um sistema ganancioso e arrogante, que não respeita o meio ambiente e nem a cultura, ignorando seus significados e valores.

Este assunto também era novidade para os jovens do grupo. Foram explicadas as diferenças de olhares de cada ator social, como realizam seus trabalhos e enfatizado o contexto do filme, no qual a dependência financeira da ciência não a deixou livre para trabalhar.

- d) Ação insensível do exército vista em dois momentos: primeiro, quando convidaram Jake para participar da missão; era exatamente o momento em que ele reconhecia o corpo de seu irmão falecido e o argumento usado para que aceitasse a missão era o da grande quantidade de dinheiro que ele ganharia. O segundo momento foi quando o Coronel Milis Quaritch apresentou a missão a Jake, que era paraplégico, e prometeu que se ele a realizasse lhe daria 'pernas novas'. Nota-se, nesse momento, que as 'pernas novas' não eram resultado da generosidade do Coronel, mas uma barganha para convencer Jake.

Neste assunto foi destacada a desumanização das ações, a partir do exemplo do Exército, pois o convite a Jake não foi feito na hora certa, a motivação era majoritariamente financeira e, apelou-se para a condição física de Jake para motivá-lo mais, prometendo-lhe ‘novas pernas’. Valores como parceria, companheirismo, solidariedade estavam ausentes nestas conversas.

e) O preconceito da Dra. Grace com relação ao Jake: uma pesquisadora amante de seu serviço, mas que agiu com preconceito em relação a Jake por ele ser militar e não ser um cientista. A postura dos militares se apresenta como truculenta e de ausência de respeito para com a pesquisa, com o povo Na’vi, e com o novo sistema de planeta que estava se conhecendo. A Dra. Grace via Jake como incapaz de realizar a missão que lhe foi dada.

“A não aceitação pelo outro” foi um assunto importante e destacado pelos adolescentes. Ficou visível que eles se sentiam alvo de preconceitos por serem acolhidos institucionalmente e se identificaram com a não aceitação de Jake pela Dra. Grace, embora o motivo fosse outro.

f) As semelhanças do planeta Pandora com o planeta Terra: existência de plantas, água, árvores, animais, noite e dia.

Este assunto mexeu com o imaginário dos adolescentes porque notou-se entusiasmo no falarem, no compararem, no relatarem a grande beleza que viram em Pandora, contudo, disseram também que, “no nosso planeta não é assim”.

A partir do referencial de que não tinham muito conhecimento ambiental em relação ao meio onde vivem, explicou-se que tem muitas belezas naturais, que seria muito importante que eles tivessem experiência de visitar lugares pertencentes a Eldorado e que são pontos turísticos e que pessoas de muito longe veem até a nossa região para conhecê-los.

Esse aspecto é particularmente interessante, pois o município de Eldorado está dentro de um dos maiores remanescentes contínuos de Mata Atlântica do Brasil, e esses jovens desconhecem isso; pior, não conhecem a região em que moram e muito menos o ecossistema que os envolve.

Outro fator que se destacou foi a tecnologia empregada para criar o filme Avatar, ou seja, a beleza da arte e o uso da tecnologia a seu favor.

g) O fato dos Na’vis não matarem animais sem motivos justos; só o fazem respeitosamente e para se alimentar.

Numa perspectiva ética, pensou-se com o grupo sobre a forma como se convive com os animais, se há respeito e o que se poderia aprender com os Na’vis.

Disseram que não veem nas pessoas o respeito que viram os Na’vis praticando, mas que

seria algo bom para se fazer.

O debate do filme Wall-e durou cerca de 40 minutos e se iniciou sobre a contextualização de Wall-e ser um robô que vive limpando o planeta Terra.

Foram produzidos inúmeros robôs de sua categoria para lidar com os resíduos sólidos gerados pelas pessoas, pois estavam acumulados em uma quantidade gigantesca. A humanidade deixou o planeta e foi viver numa nave até que este voltasse a se tornar habitável.

As perguntas motivadoras para o debate visavam levar o grupo a reconhecer a situação do Planeta Terra apresentado no filme e o motivo para ter se tornado um grande “lixão”; identificar o lugar onde as pessoas foram viver e o fato das pessoas nascerem a bordo de uma nave; observar qual era o estilo de vida e como elas eram totalmente dependente de aparelhos eletrônicos e da tecnologia para tudo, inclusive para se relacionarem entre si.

Também deveriam identificar quem ficou no planeta Terra e por que, ou seja, vários robôs, mas que, na época que o filme relata, apenas um estava funcionando. Este robô é o personagem principal que dá nome ao filme: Wall-e. A função de Wall-e e os demais robôs semelhantes a ele era empilhar e organizar resíduos sólidos até o fim de sua vida útil.

Outro aspecto ressaltado foi em relação a Eva, outro robô, de tecnologia mais avançada que Wall-e, cuja missão era procurar alguma forma de vida orgânica, ou seja, uma evidência de que o planeta já estava recuperado e pronto para voltar a ser habitado pelas pessoas da nave.

Esse debate foi concluído com uma reflexão se as que pessoas voltaram para a Terra já haviam aprendido com os erros das sociedades passadas e se estavam dispostas a aprender, a conhecer e cuidar do planeta.

Em ambos os debates e nas demais reflexões em Educação Ambiental os adolescentes apresentaram entusiasmo e interesse.

A utilização dos filmes como ponto de partida para as reflexões e entrosamento com o grupo foi muito acertada e produtiva. Fato que ficou evidenciado a cada Oficina Temática desenvolvida posteriormente aos filmes, pois os jovens estavam curiosos e entusiasmados para saber o que veriam em cada reencontro.

Pode-se também constatar que o grupo assimilou bem o conteúdo dos filmes. As perguntas feitas para promover a discussão foram úteis e a partir delas pode-se evidenciar a percepção que os adolescentes obtiveram sobre as mensagens dos filmes e a correlação com a Educação Ambiental.

Logo, constatou-se que a utilização de filmes com mensagens promotoras de reflexões sobre o Meio Ambiente foi uma ferramenta eficaz para o despertar de adolescentes acolhidos institucionalmente para as reflexões em EA e seu papel perante a sociedade e o meio ambiente.

Ao final das reflexões em EA aplicou-se um questionário de satisfação dos adolescentes

quanto ao material que foi utilizado. O parecer dado por eles para a escolha dos filmes, e quanto à dinâmica utilizada no trabalho foi muito positivo; em ambas as questões, 80% dos jovens considerou ótimo e, 20% deles consideraram bom.

Ao analisarmos as reflexões em EA como um todo e a absorção de conhecimentos por parte dos adolescentes, bem como a presença de cada um nas Oficinas Temáticas de reflexão, encontramos resultados também muito positivos.

O questionário que foi aplicado antes das reflexões em Educação Ambiental foi novamente aplicado ao grupo para amostrar o conhecimento adquirido. De quinze perguntas feitas, dez foram respondidas de forma correta por todos. Cinco questões tiveram apenas uma resposta errada e que não pertencia a mesma pessoa.

Considerando que os adolescentes não tiveram nenhum conteúdo transcrito em papel para memorizarem ou recordarem e que também não sabiam que responderiam novamente o questionário inicial, os resultados obtidos foram muito bons e motivadores, demonstrando que eles se envolveram no processo e que, de fato, prestaram muita atenção em todas as atividades, absorvendo muitas informações por meio dos filmes e reflexões.

A eficiência da proposta também fica evidenciada na frequência de participação dos jovens nas quatro atividades (dois filmes e dois debates sobre estes), havendo uma única falta justificada na apresentação do filme Wall-e, correspondendo dessa forma a 95% de participação ao todo.

CONCLUSÃO

A visualização de filmes seguida de debates permitiu a inserção de adolescentes acolhidos institucionalmente em reflexões de Educação Ambiental de forma a transpor possíveis obstáculos. A atividade descontraída permitiu que superassem a complexidade dos assuntos vistos, bem como a complexidade de seu cotidiano.

Começar as reflexões por meio de filmes, em ambiente familiar (Casa Amiga e Igreja Metodista), contribuiu para a motivação dos jovens abrigados para tratar de outros assuntos complexos.

Começar o trabalho de EA com os filmes permitiu que o grupo permanecesse motivado e atento, de forma a absorver melhor os conteúdos tratados. Essa metodologia possibilitou reflexões do contexto social e ambiental no qual se encontram, com indagações sobre a responsabilidade de cada um para construção de uma sociedade melhor.

Desta forma, pode-se realizar a inclusão social e possibilitar a esses jovens as mesmas oportunidades que outras pessoas já possuem.

Portanto, a utilização dos filmes na inserção da Educação Ambiental junto aos adolescentes

acolhidos pela Associação Abrigo Casa Família Amiga de Eldorado foi muito eficiente e acredita-se que também pode ser empregado em outros grupos independente da faixa etária e classe social.

AGRADECIMENTOS

Ao Projeto Museu Dinâmico da Mata Atlântica, financiado pela PROEX/UNESP, pelo suporte no desenvolvimento do trabalho.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANTONINO, D.C.; FIRMINO, M.R.A.; SOARES, A.M. Utilização de Filme na Educação Ambiental. In: CNEA-Congresso Nacional de Educação Ambiental; ENBio-Encontro Nordeste de Biogeografia. João Pessoa, 2013. V. 4.

BRASIL. Lei n. 8.069, de 13 de julho de 1990. Estatuto da Criança e do Adolescente e Legislação Correlata. – 12. Ed. Brasília: Câmara dos Deputados, Edições Câmara, 2014.

BRASIL. Lei n. 9.795, de 27 de abril de 1999, que dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. Política Nacional de Educação Ambiental. Brasília, 1999. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19795.htm>. Acesso em 24.03.2015.

CAMERON, J. Avatar. [Filme: DVD]. Produção e direção James Cameron. Lightstorm Entertainment e 20th Century Fox, 2009. 1 DVD. 2:42h. color. Son.

MORAES, L.C.; RIFFEL, B.Y.F. Estratégia em Educação Ambiental para modificar a desconexão existente entre jovens e adolescentes e o ambiente em que vivem. In: Educação Ambiental para a sociedade sustentável e saúde global. Volume III / Giovanni de Farias Seabra, Ivo Thadeu Lira Mendonça (organizadores). – João Pessoa: Editora Universitária da UFPB, 2009.

ELDORADO. Conheça Eldorado. Disponível em: < <http://www.eldorado.sp.gov.br/conheca.asp>>. Acesso em 25.11.2015.

IBGE. São Paulo, Eldorado, Infográficos: dados gerais do município. Disponível em: < <http://www.cidades.ibge.gov.br/painel/painel.php?lang=&codmun=351480&search=%7Celdorado>>. Acesso em 20.01.2016.

INFOESCOLA: Navegando e aprendendo. História do Cinema. Disponível em: <

<http://www.infoescola.com/cinema/historia-do-cinema/>>. Acesso em 29.01.2016.

NAMU. Como a arte pode ajudar a transformar o indivíduo durante a terapia? Disponível em: <
<http://www.namu.com.br/questionamentos/como-arte-pode-ajudar-transformar-o-individuo-durante-terapia>>. Acesso em 29.01.2016.

ONU. Declaration of the United Nations Conference on the Human Environment. 1972. Disponível em: <
<http://www.unep.org/documents.multilingual/default.asp?documentid=97&articleid=1503>>. Acesso em 25.11.2015.

PORTAL EDUCAÇÃO. Conferência de Tbilisi (1977). Disponível em: <
<http://www.portaleducacao.com.br/biologia/artigos/27425/conferencia-de-tbilisi-1977> >. Acesso em: 29.01.2016.

PORTILHO, G. Como é a produção de um filme. Disponível em: <
<http://mundoestranho.abril.com.br/materia/como-e-a-producao-de-um-filme>>. Acesso em: 29.01.16.

ROSA, E.M.; NASCIMENTO, C.R.R.N.; MATOS, J.R.; DOS SANTOS, J.R. O processo de desligamento de adolescentes em acolhimento institucional. Universidade Federal do Espírito Santo. Estudos de Psicologia, 17(3), setembro-dezembro/2012, 361-368.

SANTOS, A.M.A. Acolhimento Institucional de crianças e adolescentes: mudanças na história brasileira. III Simpósio Mineiro de Assistentes Sociais. Belo Horizonte: 6º CRESS, 2013.

STANTON, A. Wall-e. Direção Andrew Stanton. Produção Pixar Animation Studios. 2008. 1 DVD. 1:37h. color. son.

VASCONCELOS, W.C.; MENESES, I.A.; SANTOS, I.V.; LIMA, L. Educação Ambiental como exercício de cidadania e inclusão social: estudo de caso em orfanato. In: CNEA-Congresso Nacional de Educação Ambiental; ENBio-Encontro Nordeste de Biogeografia. João Pessoa, 2013. V. 4.

Políticas Públicas, Programas e Ações

EDUCAÇÃO AMBIENTAL NO ENSINO SUPERIOR

Ewelyn Maria Freire LOBO
Graduada em Ciências Biológicas URCA

Acacia Geania LEITE
Orientadora, Mestra em Educação ISEL

RESUMO

Educação ambiental trata-se ainda de um assunto não tão abordado em todas as instituições de ensino superior, apesar de ser de suma importância para formação do profissional, seja ele de qualquer área. Tendo em conta que a humanidade vem desenvolvendo sem se dar conta dos estragos que vem causando ao ambiente que vive, é ideal que aqueles que querem exercer alguma profissão de influencia a outras pessoas, que ele seja preparado não somente pelas escolas e dia-a-dia, e sim, que continue por toda sua vida tanto acadêmica quanto para seu trabalho, para que possa desenvolver cada vez mais ideias sustentáveis para o planeta e sua profissão. Por conta de seu não correto desenvolvimento e aplicabilidade, ela acaba sendo um desafio para o educador e o aluno, por ser uma disciplina complexa, na qual mostra as evidencias que o ser humano se desvinculou da preocupação ambiental, esquecendo que precisamos de um ambiente equilibrado para nossa sobrevivência. Desta forma, a pesquisa procurou conhecer e explorar a importância da educação ambiental no ensino superior, para que formemos profissionais mais capacitados para atuar em suas áreas exploradas e praticando ideias ecológicas também. Para realizar a pesquisa foi feito levantamento bibliográfico de artigos relevantes, e análise diária do ensino superior de diversos cursos.

Palavras chaves: educação ambiental; ensino superior; sustentabilidade

ABSTRACT

Environmental education it is still a subject not so covered in all institutions of higher education, although it is of paramount importance to professional training, be it in any field. Given that humanity has developed without realizing the damage it is causing to the environment you live in, it is ideal that those who want to exercise some profession influences the others, he is prepared not only by schools and day-to-day, and yes, to continue throughout his life both academic and for your work, so you can develop more sustainable ideas for the planet and your profession.

Because of its not proper development and applicability, it ends up being a challenge for the teacher and the student, being a complex discipline, which shows the evidence that the human being has detached itself from environmental concerns, forgetting that we need a balanced environment for our survival. Thus, the research sought to know and explore the importance of environmental education in higher education, so that we form more qualified professionals to work in their areas

explored and practicing ecological ideas as well. To conduct the survey was done literature of relevant articles, and daily analysis of various courses of higher education.

Key words: environmental education; higher education; sustainability

1 INTRODUÇÃO

A Educação Ambiental é um tema muito discutido atualmente devido ao fato de se perceber a necessidade de uma melhoria do mundo em que vivemos, pois é facilmente notado que estamos regredindo cada vez mais em nossa qualidade de vida de um modo geral, nos deixando levar por nossas obrigações diárias. Nosso tempo nos parece cada vez mais curto porque temos cada vez mais compromissos (GUEDES, 2006).

Vivemos hoje em uma crise ambiental indiscutível, onde há a escassez de água, grande devastação de florestas, uso incorreto da natureza além do manejo impróprio de recursos naturais, entre outros problemas mundiais envolvendo o meio ambiente, com isso vem sendo trazidas várias consequências para os próprios causadores desses problemas, o homem.

Verifica-se que construindo conhecimento em Educação Ambiental é onde se tem uma percepção coerente do que se passa no nosso planeta, a informação é um instrumento modificador da consciência do homem e de seu grupo. (CARVALHO, 2006).

Portanto, a educação ambiental no ensino superior é de suma importância para que através dela procure de alguma forma conscientizar essas pessoas para os impactos que cada um deles pode vir a causar na natureza.

Quando se procura meios de inserção da educação ambiental (EA) no ensino, independente do grau pretende-se ampliar sua abrangência enquanto tema social de discussão. Atualmente a emergência dos problemas ambientais não permite que ignore a prática de uma educação voltada para o desenvolvimento sustentável, seja ele de qualquer curso.

Como objetivo geral, procurou-se encontrar medidas para inclusão e ampliação dessa educação ambiental nos cursos do ensino superior do Brasil, para que se crie uma maior consciência sustentável de uso de recursos naturais, bem como mudança de postura profissional diante de um assunto tão importante para sobrevivência da vida na terra.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

A pesquisa feita foi de modo quantitativo, onde se levantou dados de relevantes artigos, revistas e livros sobre o tema ambiental e sua evolução no cenário universitário, além da avaliação cotidiana da importância da educação ambiental no ensino.

3. REFERÊNCIAL TEORICO

3.1 Educação Ambiental

Definindo educação ambiental Meirelles e Santos (2005, pg.34) dizem:

A educação ambiental, e uma atividade meio que não pode ser percebida como mero desenvolvimento de “brincadeiras” com crianças e promoção de eventos em datas comemorativas ao meio ambiente. Na verdade, as chamadas brincadeiras e os eventos são parte de um processo de construção de conhecimento que tem o objetivo de levar a uma mudança de atitude. O trabalho lúdico e reflexivo e dinâmico e respeita o saber anterior das pessoas envolvidas (MEIRELLES; SANTOS, 2005. p. 34).

Já Dias (2009) complementa que, de acordo com a Primeira Conferência Intergovenamental sobre Educação Ambiental, realizada em 1977 em Tbilisi, a educação ambiental é considerada um processo permanente, no qual os indivíduos e a comunidade tomam consciência do meio ambiente e adquirem os conhecimentos, os valores, as habilidades, as experiências e a determinação que os tomam aptos a agir individual e coletivamente para resolver problemas ambientais presentes e futuros.

A educação ambiental que incorpora a perspectiva dos sujeitos sociais permite estabelecer uma prática pedagógica contextualizada e crítica, que explicita os problemas estruturais de nossa sociedade, as causas do baixo padrão qualitativo da vida que levamos e da utilização do patrimônio natural como uma mercadoria e uma externalidade em relação a nós. (GOULD, 2004).

3.2 Natureza e o Ser Humano

A qualidade de vida está intimamente vinculada à qualidade ambiental (do meio em que vivemos) e sua percepção é influenciada por fatores culturais, geográficos e históricos da sociedade humana (GUIMARÃES, 2001)

Mais importante que construir meios de se proteger de catástrofes naturais ou pensar em saídas para a escassez de alimentos ou de água e até na procura de outros planetas habitáveis é agir para que essas medidas não precisem ser adotadas. Há possibilidades de corrigir os erros e entrar no caminho de um desenvolvimento sustentável, que pode ser mais igual e cooperativo. (CARVALHO, 2006)

Sem dúvida, as condições naturais influenciam no bem-estar, mas para tal, o homem deve tomar consciência de que sua intervenção implica uma reação.(SILVA; HAETINGER, 2012)

A construção de uma consciência ambiental é o resultado da ação da educação ambiental com práticas e metodologias empregadas na geração do saber e do comprometimento em gerenciar e cuidar do planeta que o homem habita.(CARVALHO, 2006)

3.3 Evolução e construção da educação ambiental

Segundo Carvalho (2006) a Educação Ambiental é concebida inicialmente como preocupação dos movimentos ecológicos com a prática de conscientização capaz de chamar a atenção para a finitude e má distribuição do acesso aos recursos naturais e envolver os cidadãos em ações sociais ambientalmente apropriadas.

Em 1975, a Unesco promove em Belgrado um encontro Internacional de Educação Ambiental, no qual são definidos os princípios e as orientações para o futuro, para um programa internacional de EA. Cinco anos após Estocolmo, em 1977, acontece em Tbilisi, na Geórgia, a Conferência Intergovernamental sobre Educação Ambiental. Isto inicia um processo global orientado para criar as condições para formar uma nova consciência sobre o valor da natureza e para reorientar a produção de conhecimento baseada nos métodos da interdisciplinaridade e os princípios da complexidade. Esta aponta nesse momento para a Educação Ambiental como um meio educativo pelo qual se podem compreender de modo articulado as dimensões ambiental e social, problematizar a realidade e buscar as raízes da crise civilizatória (JACOBI, 2005, p.242)

Mas é principalmente nas décadas de 80 e 90, com o avanço da consciência ambiental, a educação ambiental cresce e se torna mais conhecida. (CARVALHO, 2006).

Em 5 de outubro de 1988 foi promulgada a atual Constituição Federal, com seu Capítulo do Meio Ambiente que, entre outros avanços na área ambiental, tornou a educação ambiental obrigatória em todos os níveis de ensino, porém sem tratá-la como uma disciplina. A redação final ficou de acordo com as definições internacionais de Tbilisi, reafirmadas no encontro de Moscou (BRASIL,1997).

Assim, o surgimento e desenvolvimento da Educação Ambiental como método de ensino está diretamente relacionado ao movimento ambientalista, pois é fruto da conscientização da problemática ambiental. A ecologia, como ciência global, trouxe a preocupação com os problemas ambientais, surgindo a necessidade de se educar no sentido de preservar o meio ambiente (SANTOS, 2007).

A Educação Ambiental tem assumido nos últimos anos o grande desafio de garantir a construção de uma sociedade sustentável, em que se promovam, na relação com o planeta e seus recursos, valores éticos como cooperação, solidariedade, generosidade, tolerância, dignidade e respeito à diversidade (CARVALHO, 2006).

3.4 Educação ambiental no brasil

A educação ambiental tornou-se, a partir da década de 80, objeto de estudo, discussão e crítica por parte de educadores e ambientalistas brasileiros, resultando, no âmbito da educação, em significativas e catalizadoras alterações, que podem ser visualizadas tanto na Constituição Federal (Art. 225), como na expressa necessidade que viesse a permear todo o currículo, conforme preconiza a Lei 9394/96, que trata da nova LDB (RIBEIRO, RAMOS, 1999).

A década de 1980 caracteriza-se por uma profunda crise econômica que afeta o conjunto dos países do mundo, bem como por um agravamento dos problemas ambientais. Concebe-se a realidade socioeconômica em termos sistêmicos e estruturais, mostrando a entropia do processo econômico, com a aplicação das leis da termodinâmica na economia.(MEDINA, 2012)

Na legislação brasileira, a Educação Ambiental aparece por meio da Lei nº 9795/99, no artigo 2º, que a destaca como um componente essencial e permanente da educação nacional, devendo estar presente, de forma articulada, em todos os níveis e modalidades do processo educativo, em caráter formal e não formal. No artigo 4º da mesma lei, trata os princípios básicos da Educação Ambiental (Brasil, 1999):

- I – o enfoque humanista, holístico, democrático e participativo;
- II – a concepção do meio ambiente em sua totalidade, considerando a interdependência entre o meio natural, o sócio-econômico e o cultural, sob o enfoque da sustentabilidade;
- III – o pluralismo de idéias e concepções pedagógicas, na perspectiva da inter, multi e transdisciplinaridade;
- IV – a vinculação entre a ética, a educação, o trabalho e as práticas sociais;
- V – a garantia de continuidade e permanência do processo educativo;
- VI – a permanente avaliação crítica do processo educativo;
- VII – a abordagem articulada das questões ambientais locais, regionais, nacionais e globais;
- VIII – o reconhecimento e o respeito à pluralidade e à diversidade individual e cultural.

Diante disso, debater sobre Educação Ambiental deixou de ser um assunto exclusivo dos movimentos sociais ambientalistas ou de pessoas especializadas do campo ambiental, mas toda a sociedade deve estar inserida nessa discussão(SILVA, HEATINGEER 2012).

3.5 Educação ambiental no ensino superior: importância para os profissionais

Atualmente enfrentamos uma crise socioambiental sem limites, acentuada pela busca incessante conduzida pelo capitalismo no sentido de atingir lucros cada vez maiores em menos tempo, o que põe em risco o meio ambiente e todas as espécies (SOBRAL, 1997).

Na visão de Chalita (2002, p. 34), a educação constitui-se na mais poderosa de todas as ferramentas de intervenção no mundo para a construção de novos conceitos e consequente mudança de hábitos. É também o instrumento de construção do conhecimento e a forma com que todo o desenvolvimento intelectual conquistado é passado de uma geração a outra, permitindo, assim, a máxima comprovada de cada geração que avança um passo em relação à anterior no campo do

conhecimento científico e geral.

Trabalhar a educação ambiental é uma provocação. É uma provocação porque seu intuito é gerar mudança. Ainda que a lei garanta esse direito, ou que os PCNs determinem esse ensinar e as situações ambientais sejam eminentes na sociedade, muitas vezes não se encontra uma verdadeira educação ambiental, aquela sensibilizadora, que mobiliza e provoca a alteração de comportamento. (CARVALHO, 2006)

Nesse pensamento, Sato 1997 ressalta que:

A educação ambiental é um processo de reconhecimento de valores e clarificação de conceitos, objetivando o desenvolvimento das habilidades e modificando as atitudes em relação ao meio, para entender e apreciar as inter-relações entre os seres humanos, suas culturas e seus meios biofísicos. A educação ambiental também está relacionada com a prática das tomadas de decisões e a ética que conduzem para a melhoria da qualidade de vida (SATO, 1997).

Para o ensino superior, a legislação observa que a temática da Educação Ambiental deve estar referenciada nos Projetos Pedagógicos de Cursos (PPC), não sendo necessariamente como uma disciplina, mas, para além disso, que sejam proporcionados espaços de debate e atividades práticas, de modo envolvente e interdisciplinar, não ficando apenas na instância teórica, mas aplicar o conhecimento no campo real, averiguando e aperfeiçoando suas ações e analisando seus resultados. (SILVA, HEATINGEER 2012)

A maioria dos programas de cursos superiores trata a Educação Ambiental de forma isolada, restringindo seu escopo a atividades pontuais como o Dia do Meio Ambiente ou programas de Coleta Seletiva de Lixo (BARBIERI, 2004).

Desse modo, os profissionais acabam sendo incapacitados de repassar um conhecimento ambiental adequado para seus alunos, por ser muito restrito o assunto, Marconmin e Silva, 2012 ressalta isso em:

Os docentes, em sua maioria, encontram-se desprovidos da “competência ecológica - conhecimento e ação” para desencadear essa ambientalização, face ao que se tem observado no próprio processo de formação desses profissionais das mais diversas áreas do conhecimento. Se o educador é aquele que, por conceito, desempenha um papel de responsável pela condução de um processo de ensino-aprendizagem, é na assunção dessa responsabilidade que surge a necessidade de explorar todas as vertentes possíveis da ambientalização na universidade e de integrá-las num todo sinérgico, coerente e gerador de resultados efetivos para a sustentabilidade planetária.

O trabalho educacional é componente dessas medidas das mais essenciais, necessárias e de caráter emergencial, pois sabe-se que a maior parte dos desequilíbrios ecológicos está relacionada a condutas humanas inadequadas impulsionadas por apelos consumistas – frutos da sociedade capitalista – que geram desperdício, e ao uso descontrolado dos bens da natureza, a saber, os solos,

as águas e as florestas (CARVALHO, 2006).

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Considero esse tema inovador e importante, mas, no entanto desafiador, porém de suma importância para que outros profissionais entendam que todos nós devemos nos preocupar com o ambiente que vivemos.

O aumento da educação ambiental é necessário para também podermos dar uma boa condição de vida as gerações futuras, e a medida em que os universitários forem aderindo as questões ambientais não apenas como uma disciplina qualquer, os problemas ambientais serão minimizados, pois a conscientização desses futuros profissionais, acabará refletindo em ações que não degradem tanto o meio ambiente.

É necessária a ampliação da disciplina, bem como a maior motivação dos docentes quanto a temática ambiental, pois a partir desse contexto o futuro do planeta poderá melhorar. Apesar da dificuldade inicial que os profissionais irão se deparar ao tentar incluir a EA como disciplina obrigatória em todos os cursos do ensino superior, isso gerará um feed back positivo para o futuro tanto profissional como ambiental.

5 REFERENCIAS

BARBIERI, J. C. A futura norma ISO 26000 sobre responsabilidade social: barreira não tarifária ou comércio justo? In: ENCONTRO NACIONAL SOBRE GESTÃO EMPRESARIAL E MEIO AMBIENTE (ENGEMA), 8. Rio de Janeiro, FGV/EBAPE, Anais..., Rio de Janeiro, p. 1-16, 2005.

BRASIL. Casa Civil da Presidência da República. Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999. Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. 1999.

BRASIL. Ministério da Educação. Parâmetros Curriculares Nacionais: Meio Ambiente e Saúde / Secretaria de Educação Fundamental V. 9 – Brasília: MEC, 1997.

CARVALHO, I. C. M. Educação ambiental: a formação do sujeito ecológico. 2.ed. São Paulo: Cortez, 2006

DIAS, Genebaldo Freire. Educação Ambiental: Princípios e Práticas. 3ª ed. São Paulo; Gaia, 2009.

Andrea da Silva | Educação ambiental no ensino superior – O Conhecimento a Favor da Qualidade de Vida e da Conscientização Socioambiental Claus Haetinger, 2012

GOULD, K. A. Classe social, justiça ambiental e conflito político. In: ACSELRAD, H.;HERCULANO, S.; PÁDUA, J. A. (Org.). Justiça ambiental e cidadania. Rio de Janeiro:

Relume Dumará, 2004.

GUEDES, José Carlos de Souza. Educação ambiental nas escolas de ensino fundamental: estudo de caso. Garanhuns: Ed. do autor, 2006.

GUERRA, A.F.; FIGUEIREDO, M.L. Ambiente e sustentabilidade no SNCTI do Brasil. Informe de investigación. Red CYTED sobre Ciencia, Tecnología, Innovación y Educación Ambiental en Iberoamérica, 2012, 27 p.

GUIMARÃES, R. A ética da sustentabilidade e a formulação de políticas de desenvolvimento. In: VIANA, G. et al. (Org.) O desafio da sustentabilidade. São Paulo: Fundação Perseu Abramo, 2001.

GUIMARÃES, S.T.L. Nas trilhas da qualidade: algumas idéias, visões e conceitos sobre qualidade ambiental e de vida. São Paulo, Geosul, 20(40), 2005.

HIGUCHI, Maria Inês Gasparetto. Crianças e meio ambiente: dimensões de um mesmo mundo. In: NOAL, Fernando Oliveira; BARCELOS, Valdo Hermes de Lima (Org.). Educação ambiental e cidadania: cenários brasileiros. Santa Cruz do Sul: Edunisc, 2003.

JACOBI, P. Meio ambiente urbano e sustentabilidade: alguns elementos para a reflexão. In: CAVALCANTI, C. (Org.). Meio ambiente, desenvolvimento sustentável e políticas públicas. São Paulo: Cortez Editora, 2005

LOUREIRO, Carlos F. B. et alli. Pensamento complexo, dialética e educação ambiental. São Paulo: Cortez, 2006.

MEIRELLES, Maria de Sousa; SANTOS, Marly Terezinha. Educação Ambiental uma Construção Participativa. 2ª ed. São Paulo, 2005.

NIGHTINGALE F. Notas sobre a enfermagem: o que é e o que não é. Trad. de Amália Correa de Carvalho. São Paulo: Cortez; 2012.

SANTOS et al. Educação ambiental, Cidadania e Sustentabilidade: um estudo com alunos do ensino fundamental. Número 38, Ano X. 2007

SATO, Michèle Educação para o Ambiente Amazônico. 1997. 245f. Tese (Doutorado em 1997), Universidade Federal de São Carlos, 1997.

MEIO AMBIENTE E POLÍTICAS PÚBLICAS: REFLEXÕES E ENTRAVES NA AMPLIAÇÃO DO ACESSO À ÁGUA NO MUNICÍPIO DE SUMÉ – PB

Allan Gustavo Freire da SILVA
Mestrando em Desenvolvimento Regional pela Universidade Estadual da Paraíba - UEPB
allangfs@hotmail.com

José Irialdo Alves de Oliveira SILVA
Prof. Doutor da Universidade Federal de Campina Grande – UFCG
irivaldos@uol.com.br

Alecksandra Vieira de LACERDA
Prof.^a Doutora da Universidade Federal de Campina Grande – UFCG
alecvieira@ufcg.edu.br

Carina Seixas Maia DORNELAS
Prof.^a Doutora da Universidade Federal de Campina Grande – UFCG
cacasmd@yahoo.com.br

RESUMO

No município de Sumé – PB, a ausência de políticas públicas eficazes para o convívio harmonioso entre o homem e as naturais adversidades inerentes a esta região, tem levado governos a implementarem ações emergenciais de combate à seca. Como objetivo geral, esta pesquisa buscou relacionar quais são as políticas públicas e os entraves que permeiam o acesso à água no município, além de realizar um levantamento contábil sobre os investimentos realizados pela prefeitura municipal de Sumé no tocante aos aspectos ambientais que envolvem diretamente o município de Sumé - PB e que obstaculizam o acesso à água na região. Para isso, a pesquisa considerou o período de 2009 a 2012, sendo analisados os dados contábeis disponibilizados pelo governo municipal à Secretaria do Tesouro Nacional, as políticas públicas aprovadas pelo Poder Legislativo Local, além dos dados financeiros coletados no sítio do portal da transparência do Governo Federal, referentes aos investimentos voltados ao acesso à água no município. Desse modo, constatou-se que as transferências de recursos públicos e a formulação de políticas públicas locais, não têm contemplado e amenizado de forma eficiente e eficaz os problemas ambientais – tais como degradação de áreas, desertificação, assoreamento de rios e tratamento de resíduos sólidos - os quais envolvem direta e indiretamente a disponibilidade e qualidade do acesso à água para a população.

Palavras – chave: políticas públicas; recursos públicos; acesso à água.

ABSTRACT

In the municipality of Sumé - PB, the absence of effective public policies for the harmonious coexistence between man and the natural adversities inherent in this region has led governments to implement emergency actions to combat drought. As a general objective, this research sought to

relate what are the public policies and barriers that pervade access to water in the municipality, and perform an accounting survey on investments made by the municipal government of Sumé regarding the environmental aspects that directly involve the municipality of Sumé - PB and hinder access to water in the region. For this, the research considered the period 2009-2012, the financial data provided by the municipal government to the National Treasury under review, public policies approved by the Legislature location, plus the collected financial data on government transparency portal site Federal relating to investments aimed at access to water in the municipality. Thus, it was found that the transfer of public resources and the development of local public policies, have contemplated and mitigated efficiently and effectively with environmental problems - such as areas of degradation, desertification, siltation of rivers and waste treatment solid - which involve directly or indirectly the availability and quality of access to water for the population.

Keywords: public policy; public resources; access to water.

1. INTRODUÇÃO

O município de Sumé, localizado no estado da Paraíba, precisamente na microrregião do cariri ocidental, apresenta características inerentes ao seu bioma Caatinga, sendo a baixa incidência de chuvas na região, um forte obstáculo ao desenvolvimento regional.

Dispondo de uma área de 838,071 km², o município possui cerca de 16.060 habitantes, de acordo com dados do (IBGE, 2010). A renda da população fundamenta-se essencialmente da agricultura com economia voltada ao setor agropecuário, a partir da produção de hortaliças – tomate, alface, coentro, entre outros - e da empregabilidade gerada pelo poder público municipal, estadual e federal.

A ausência de eficazes políticas públicas para o convívio harmonioso entre o homem e as naturais adversidades inerentes a esta região, tem levado governos a implementarem ações emergenciais de combate à seca. Em todo o cariri paraibano, tais medidas versam sobre o fornecimento de água à comunidade urbana e rural, a partir de caminhões Pipa, de medidas socioeducativas de racionalização e da exploração de mananciais subterrâneos, mediante a perfuração de poços, associados à utilização de instrumentos dessalinizadores.

O desinteresse do governo municipal na resolução desta temática evidencia-se na elaboração de políticas e na ausência investimentos nas variadas rubricas que envolvem a questão. As transferências federais de recursos exercem basicamente um papel paliativo, ante os poucos recursos destinados à ampliação do acesso à água, onde, por sua vez, são incapazes de solucionar terminantemente os problemas sociais crônicos.

2. METODOLOGIA

A partir de dados contábeis disponibilizados pelo governo municipal à Secretaria do Tesouro Nacional, das políticas públicas aprovadas pelo Poder Legislativo Local, no período de 2009 a 2012, e dos dados financeiros coletados no sítio do portal da transparência do Governo Federal, referentes aos investimentos voltados ao acesso à água no município, busca-se identificar quais são as políticas públicas e os entraves que permeiam o acesso à água no município de Sumé – PB. Dessa forma, com a coleta de dados provenientes dos diversos portais eletrônicos do governo federal, foi possível correlacionar dados primários e secundários e traçar uma linha elucidativa acerca do tema em questão.

Destarte, com base na análise dos dados, buscou-se reunir indicadores que salientam o atraso de investimentos e os obstáculos que pairam sob as questões que envolvem a gestão das águas e os recursos hídricos no município.

3. POLÍTICAS PÚBLICAS E INVESTIMENTOS VOLTADOS À AMPLIAÇÃO DO ACESSO À ÁGUA

Cavalcanti (1995, p. 89) descreve que “nenhuma atividade humana que se pretenda ser duradoura pode ser levada a efeito desconhecendo-se o impacto que tem sobre o meio ambiente”. Decerto, é fundamental que o ser humano que almeja resultados duradouros em termos de desenvolvimento social, econômico e ambiental leve em consideração em seu planejamento, os impactos negativos de suas políticas e intervenções, à medida em que essa análise se realizada de forma errônea, pode comprometer os bons resultados de políticas, condenar e destruir biosistemas, reduzindo, por conseguinte, o acesso à água de qualidade.

Castro (2013) destaca que a noção de que a água é apenas um recurso a ser utilizado em prol do crescimento econômico, baseia-se no entendimento arraigado em diversas regiões do mundo, de que trata-se de um recurso infinito, gratuito e com capacidade de autopurificação. Esta visão simplista e dominante sobre a gestão e uso das águas, provocou transformações quantitativas e qualitativas sem precedentes na relação do Homem com a água e com a natureza, acentuando-se nas últimas décadas, os diversos problemas fruto da negligência humana sobre as questões hídricas.

A necessidade de manutenção e preservação ambiental, pautada em um desenvolvimento sustentável, e a utilização racional dos recursos, coloca a questão ambiental, como um assunto o qual se deve ter atenção especial. A Constituição Federal Brasileira de 1988 assevera, em seu artigo 225, que o meio ambiente está entre as matérias às quais devem ser tratados de forma comum entre a União, Estados, Municípios e Distrito Federal, onde diversos setores do governo tem a incumbência comum de proteger o meio ambiente.

Nesse sentido, Britto (2015, p. 222) salienta que “na perspectiva jurídica, os serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário são serviços públicos; e é função do Estado garantir seu fornecimento aos cidadãos”. A convivência social requer ferramentas que venham a proteger direitos e promover a harmoniosa convivência entre os indivíduos em uma coletividade, além do reconhecimento territorial nacional diante de outros povos. Nesse prisma, o Estado se estrutura sob o fundamento de manter a coesão social e garantir a propriedade privada, entre outros direitos coletivos – voltando-se à promoção do bem-estar social, o qual busca satisfazer a população em diversas áreas, através de políticas públicas focalizadas.

3.1. Políticas públicas aprovadas no município de Sumé – PB entre 2009 a 2012

Para as políticas públicas aprovadas no período de 2009 a 2012, foi realizada uma análise das ações estatais classificadas por áreas. No Quadro 1, há a correspondente divisão das leis por áreas de produção, referentes à aprovação de projetos de iniciativa do poder Executivo e do poder Legislativo do município paraibano de Sumé.

Devido em alguns pontos, estas áreas serem vistas como correlatas, merece destaque a explicação sobre a classificação e divisão dos projetos de leis aprovados na área social, de meio ambiente/agrárias, e outros. Estas se deram da seguinte maneira:

Foram alocados como projetos ligados à área Social, aqueles que reconhecem associações como sendo instituições de utilidade pública, disposições sobre conselhos municipais do idoso e outras questões que envolvem políticas sociais. Para o Meio Ambiente/Agrárias foram direcionados os projetos de lei que buscavam proteger e preservar o meio ambiente, bem como os relacionados com a criação de conselhos rurais em prol da sustentabilidade. Na seção Outros, foram classificados os projetos referentes à permuta de imóveis do poder público com particulares a ações legislativas com objetivos de difícil entendimento.

| Áreas | Total 2009 | Total 2010 | Total 2011 | Total 2012 |
|------------------------------------|------------|------------|------------|------------|
| Saúde | | 1 | 4 | 2 |
| Educação | 3 | | 1 | 2 |
| Social | 5 | 3 | 2 | 1 |
| Meio Ambiente/Agrárias | 1 | | | 3 |
| Administrativo-Financeiro | 12 | 12 | 10 | 17 |
| Política Econômica | 3 | | | 4 |
| Instituição de datas comemorativas | | 1 | | |
| Nomenclatura de espaços públicos | 5 | 22 | 6 | 4 |

| | | | | |
|----------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Cultura | | | | |
| Outros | | 1 | 1 | 1 |
| TOTAL DE LEIS | 29 | 40 | 24 | 34 |

Quadro 1 – Sumé – Aprovação de políticas públicas municipais por áreas. Fonte: Elaborado pelo autor a partir de dados brutos coletados da Câmara Legislativa do Município de Sumé, 2016.

De acordo com os dados apresentados para o período de 2009 a 2012, a viabilização de políticas públicas a partir da aprovação de projetos aprovados na câmara municipal do município de Sumé – PB não compreende as questões ambientais e sociais como prioridade governamental. Essa atitude não se justifica pela ausência de demandas, mas sim, pelo perfil dos poderes Legislativo e Executivo do município, os quais, não buscam implementar políticas públicas que venham sanar problemas ambientais, sobretudo, os impasses que obstaculizam o acesso à água por parte da população localizada na zona urbana e especialmente, àqueles moradores residentes na zona rural do município.

Face à morosidade das políticas públicas locais voltadas às questões ambientais, as quais envolvem preservação de áreas, conservação de mananciais, recuperação de áreas degradadas e controle ambiental, o município não dispõe de parlamentares imbuídos na defesa dessas questões. Através do perfil legislador, infere-se que as pastas sociais e de meio ambiente não são vistas como prioritárias medidas de transformação social, local e regional.

Albuquerque (2015) esclarece que os direitos à água e ao saneamento apenas adquirem o potencial para se tornarem realidade, quando se passa à fase de utilização do marco normativo do direito, para assim, examinar minuciosamente as políticas públicas e as realidades locais e possuírem a capacidade de desenhar e aprovar novas políticas setoriais.

No entanto, a aprovação para o período de 2009 a 2014 na câmara municipal de Sumé, concentrou-se, basicamente, em questões administrativo-financeiras, àquelas ligadas diretamente ao cumprimento de normas, aos projetos de lei ligados a reformas gerenciais do Estado, referentes ao crescimento ou redução de gastos públicos, à criação, redução ou aumento de cargos públicos, elaboração e aprovação de Lei Orçamentária Anual - LOA, da Lei de Diretrizes Orçamentárias - LDO, do Plano Plurianual - PPA, obrigações impostas por Lei e outras questões inerentes ao funcionamento da máquina pública. Além, dos projetos de leis voltados à nomenclatura de espaços públicos, que conferiram nomes a ambientes públicos tais como ruas, instituições, prédios públicos, entre outros.

3.2 Investimentos da administração pública da cidade de Sumé, sobre as questões ambientais

Buscando avaliar a participação do município ante a responsabilidade coletiva de

preservação do meio ambiente e gestão ambiental, foram coletadas informações da Secretaria do Tesouro Nacional – STN, referentes ao período de 2009 a 2012. Conforme registrado na Tabela 1 e Tabela 2, sobre a área denominada Gestão Ambiental, observa-se que no município de Sumé – PB, de acordo com os balanços orçamentários anuais da prefeitura municipal, não foram realizados investimentos significativos no que compreende à área de Gestão Ambiental, sendo essa ausência de investimento, um forte entrave para o desenvolvimento da região.

Sobre as despesas por função, verifica-se que na Tabela 1, apenas R\$432,00 foram investidos para controle ambiental no município. Importantes áreas da gestão ambiental, tais como, a recuperação de áreas degradadas – a qual tem impacto direto na qualidade e disponibilidade de águas – questões meteorológicas, e outros fatores inerentes aos recursos hídricos, não foram áreas que tiveram investimentos priorizados pelo município.

As informações constantes nas Tabelas 1 e 2 salientam que no município de Sumé – PB, no semiárido paraibano, os recursos públicos municipais – não são diretamente voltados às questões que viabilizem o acesso à água e à preservação de mananciais.

| CAMPO | CÓDIGO | DISCRIMINAÇÃO | VALOR |
|-------|--------|--------------------------------------|--------|
| 98 | 00018 | Gestão Ambiental = (99+...+104) | 432,00 |
| 99 | 18541 | Preservação e Conservação Ambiental | 0,00 |
| 100 | 18542 | Controle Ambiental | 432,00 |
| 101 | 18543 | Recuperação de Áreas Degradadas | 0,00 |
| 102 | 18544 | Recursos Hídricos | 0,00 |
| 103 | 18545 | Meteorologia | 0,00 |
| 104 | 18999 | Demais Subfunções - Gestão Ambiental | 0,00 |

Tabela 1. Dados contábeis consolidados municipais - balanço orçamentário - despesas por função. Município: Sumé-PB em (2009). Fonte: Secretaria do Tesouro Nacional – STN, 2016.

| CAMPO | CÓDIGO | DISCRIMINAÇÃO | VALOR |
|-------|--------|--------------------------------------|-------|
| 98 | 00018 | Gestão Ambiental = (99+...+104) | 0,00 |
| 99 | 18541 | Preservação e Conservação Ambiental | 0,00 |
| 100 | 18542 | Controle Ambiental | 0,00 |
| 101 | 18543 | Recuperação de Áreas Degradadas | 0,00 |
| 102 | 18544 | Recursos Hídricos | 0,00 |
| 103 | 18545 | Meteorologia | 0,00 |
| 104 | 18999 | Demais Subfunções - Gestão Ambiental | 0,00 |

Tabela 2. Dados contábeis consolidados municipais - balanço orçamentário - despesas por função. Município: Sumé-PB em (2010, 2011 e 2012). Fonte: Secretaria do Tesouro Nacional – STN, 2016.

Diante da escassez de chuvas na região, estiagem típica do bioma Caatinga, a ausência de políticas públicas eficazes para a convivência com esse fenômeno, tem produzido intensos períodos de seca em toda a área do cariri paraibano. O desmatamento da vegetação nativa, a salinidade da água encontrada nos lençóis freáticos e a ausência de água encanada em partes da zona urbana e em toda a zona rural, são fatores que agravam os problemas sociais e dificultam a permanência do

homem na região.

Desse modo, no município de Sumé – PB, ações emergenciais focadas na minimização dos efeitos da seca, dá-se principalmente através da participação de Caminhões Pipa no fornecimento de água na zona urbana e rural. Devido a grande necessidade destes serviços às diversas comunidades da região, esta ação pública incorre a revestir-se de caráter político-assistencialista, na qual é retirado do consciente social, o legítimo dever do Estado para viabilizar eficazes políticas públicas de acesso à água, estabelecendo-se, por sua vez, relações de barganha e conluio entre o poder público e a população.

Por sua vez, medidas atenuantes de acesso à água protelam a execução de uma possível solução definitiva, para que esse recurso natural chegue de forma contínua às residências das diversas comunidades. Contudo, a desatenção sobre as questões ambientais, não tem sido um comportamento exclusivo dos municípios pequenos, interioranos do Brasil. Tratam-se, de ações recorrentes e de falhas na gestão pública de diversos municípios do país.

Eventualmente, até existem discussões e debates sobre problemas ambientais e crises hídricas, porém, na elaboração do planejamento dos municípios, através da Lei Orçamentária Anual, ou ainda da Lei de Diretrizes Orçamentárias, ou do Plano Plurianual, estas questões, na ordem de prioridades, ocupam um plano distante.

Muitas vezes, as transferências de recursos federais ou estaduais que envolvem a gestão ambiental nos municípios, esbarram em aspectos legais, técnicos ou burocráticos, o que obstaculizam assim, a aplicação de recursos e conseqüentemente, na execução de diversas políticas públicas. O retardo dos municípios na adequação às leis e normas ambientais do país, reflete-se diretamente na forma como administração pública local, interpreta os diversos indicadores de desenvolvimento e como os governos satisfazem os variados interesses individuais presentes na formulação de políticas governamentais cujas influências advêm do cenário político.

No que concerne às transferências de recursos federais destinados às questões hídricas no município de Sumé, para o período de 2009 a 2014, constata-se, unicamente, a existência de ações ligadas ao programa intitulado, Serviços Urbanos de Água e Esgoto. De acordo com informações presentes no sítio da Caixa Econômica Federal - banco público, encarregado pela transferência dos recursos aos contratados - após cumprimento das exigências presentes na Lei de Responsabilidade Fiscal - LRF, tal política pública recebe o suporte da equipe técnica da Caixa, com o ateste da execução física de cada etapa solicitada e/ou aquisição prevista, mediante cronograma físico-financeiro aprovado.

De acordo com informações presentes no sítio da (CAIXA ECONÔMICA FEDERAL, 2015), o programa, Serviços Urbanos de Água e Esgoto, destina-se às famílias de baixa renda, com

demanda de recursos federais pelos estados, municípios e Distrito Federal. Para acesso aos recursos, essa política tem gestão do Ministério das Cidades (MCidades), e é operado com recursos do Orçamento Geral da União (OGU). Esta política pública, volta-se às intervenções para o aumento da cobertura dos serviços de abastecimento de água nas áreas mais carentes do país compreendendo ações ligadas à criação ou melhorias do sistema de captação de água, inclusive estação elevatória; adução de água bruta ou água tratada; reservação; Estação de tratamento (ETA); Rede de distribuição; ligação domiciliar, incluindo instalação de hidrômetro; Sistema simplificado de abastecimento, incluindo conjunto constituído de poços, reservatórios e chafarizes.

Desse modo, pode-se observar no Quadro 2, o total de recursos destinados às questões hídricas e transferidos diretamente do governo federal ao município de Sumé. Verifica-se, portanto, que o município recebeu maior soma de recursos nos anos de 2010 e 2011, sendo estes, voltados às ações referentes ao Esgotamento Sanitário do município, e compreenderam o montante de R\$ 1.200.000,00 e R\$ 2.800.000,00, respectivamente.

A grande quantidade de recursos financeiros transferidos pelo governo federal aos municípios brasileiros demonstra a amplitude das demandas, ante as fragilidades da gestão hídrica no país. Os investimentos referentes às questões hídricas no município de Sumé, advêm basicamente da transferência de recursos federais. As políticas públicas municipais, aquelas aprovadas e executadas no município, não têm priorizado a gestão de águas. Tampouco, fatores ambientais diretos e indiretos como a degradação ambiental, o assoreamento de rios, a crescente desertificação e a gestão dos resíduos sólidos, tem feito parte da agenda política municipal.

Devido os intensos relapsos humanos, refletidos no processo de elaboração de políticas públicas municipais e considerando o entendimento do processo de gestão dos recursos naturais, Castro (2013) afirma que a crença no processo de autorrecuperação da natureza e do ciclo de purificação das águas surgem como parte da explicação do porquê grandes proporções de água de esgoto no planeta ainda são descarregadas sem tratamento, ou sem o tratamento adequado, no meio ambiente. Esta ainda não se trata de uma fragilidade exclusiva dos países pobres, devido não disporem de caras e avançadas tecnologias de tratamento; refere-se, portanto, a uma prática adotada também por países ricos.

| PROGRAMA DO GOVERNO FEDERAL | AÇÃO | RECURSO TOTAL DISPONIBILIZADO EM ÂMBITO NACIONAL | TOTAL DE RECURSOS DESTINADOS AOS FAVORECIDOS NA PARAÍBA | ANO DE TRANSFERÊNCIA | VALOR RECEBIDO PELO MUNICÍPIO DE SUMÉ - PB |
|-----------------------------------|---|--|---|----------------------|--|
| Serviços Urbanos de Água e Esgoto | Melhorias Sanitárias Domiciliares para Prevenção e Controle de Agravos | R\$1.187.459.159,48 | R\$3.002.602,41 | 2009 | R\$110.000,00 |
| | | R\$1.261.134.236,58 | R\$5.635.897,00 | 2010 | R\$275.000,00 |
| | | R\$25.107.163,05 | R\$690.456,17 | 2010 | R\$28.000,00 |
| | | R\$25.974.065,81 | R\$720.572,67 | 2010 | R\$28.000,00 |
| | Sistemas Públicos de Abastecimento de Água em Municípios de até 50.000 Habitantes | R\$132.017.102,93 | R\$4.045.000,00 | 2010 | R\$440.000,00 |
| | | R\$8.112.618,86 | R\$4.874.980,99 | 2011 | R\$492.980,99 |
| | | R\$184.458.937,82 | R\$6.162.987,54 | 2011 | R\$660.000,00 |
| | | R\$89.058.433,56 | R\$615.5168,6 | 2013 | R\$369.735,74 |
| | | R\$47.210.017,96 | R\$1.676.592,49 | 2014 | R\$12.716,73 |
| | Esgotamento Sanitário em Municípios de até 50.000 Habitantes | R\$123.697.225,59 | R\$5.352.227,07 | 2010 | R\$1.200.000,00 |
| | | R\$314.395.095,74 | R\$38.276.728,42 | 2011 | R\$ 2.800.000,00 |

Quadro 2 - Total de recursos transferidos diretamente do Governo Federal ao município de Sumé -PB, referentes às questões hídricas entre 2009 a 2014. Fonte: Elaborado pelo autor a partir de dados coletados por meio do Portal da Transparência do Governo Federal, 2016.

Diante da constante aplicação de recursos públicos federais no período de 2009 a 2014 no município de Sumé, sobre a ampliação e melhoria na qualidade de esgotamentos sanitários e abastecimento de água no âmbito municipal, Britto (2015) destaca que apesar da ampliação importante dos sistemas de abastecimento de água, decorrente de investimentos e programas, a realidade do acesso aos serviços é complexa. Muitas vezes, as tarifas cobradas pelo acesso à água, devido às desigualdades sociais, impossibilitam que moradores paguem por esse serviço. Sendo assim, estes, optam por abastecimentos irregulares, através de ligações clandestinas, ou mediante captação de água a partir de outras fontes, (poços artesianos, lagos, entre outros). Como consequência dessas ações, reside o risco de consumir água contaminada e o comprometimento da prestação do serviço de abastecimento.

Britto (2015) esclarece que ter redes de saneamento básico e de abastecimento de água nos bairros, não é garantia que o morador de baixa renda terá acesso a esses serviços. Se nestas localidades, os serviços não são contratados, como consequência, as redes instaladas deixam de ter manutenção adequada, o que em médio prazo, compromete a qualidade geral dos sistemas.

Destarte, o problema da gestão das águas em muitos municípios brasileiros, passa não apenas pela escassez de recursos públicos destinados às questões hídricas, mas, também, envolvem planejamento e políticas públicas de acesso aos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário, as quais, em muitos casos, apresentam serviços com tarifas incompatíveis ante as elevadas desigualdades sociais e econômicas da população.

4. CONCLUSÃO

Observa-se que no município de Sumé – PB, a redução dos problemas ambientais não tem sido uma das prioridades do governo municipal. A formulação de políticas públicas locais, não tem contemplado com eficácia e eficiência, os problemas ambientais – tais como degradação de áreas, desertificação, assoreamento de rios e tratamento de resíduos sólidos - os quais envolvem direta e indiretamente a disponibilidade e qualidade do acesso à água para a população.

Para o período de 2009 a 2014 constata-se que o poder público municipal optou mais por legislar em áreas que envolvem questões administrativo-financeiras e nomenclatura de espaços públicos. Por iniciativa do município, os repasses destinados à área ambiental para este mesmo período, versaram em apenas R\$432,00 reais, onde voltaram-se ao controle ambiental no ano de 2009.

Tamanho desinteresse público municipal para investimento em questões ambientais incorre na extensão de problemas sociais crônicos, os quais, sem aplicação de recursos nessas áreas, o município dificilmente apresentará capacidade técnica e financeira suficiente para sua resolução.

Neste ponto, os problemas ambientais tornam-se ainda mais complexos, e tratando-se de políticas de acesso aos recursos hídricos, o município tem tomado apenas medidas paliativas.

Diante da crise hídrica enfrentada na região do cariri paraibano, as políticas paliativas de acesso à água mediante a utilização de caminhões Pipa na zona urbana, sobretudo, nas zonas rurais do município, demonstram as fragilidades burocráticas, técnicas e fiscais da administração municipal, para a melhoria do acesso à água e minimização dos problemas ambientais.

Desse modo, diante da ausência de eficaz planejamento urbano e de clara identificação dos problemas ambientais por parte da gestão pública municipal, as transferências de recursos públicos que compõem as políticas públicas do governo federal e que foram destinadas ao município de Sumé, não conseguem surtir os efeitos projetados na esfera federal. Estruturando-se assim, mais uma relação de dependência de repasses federais para as diversas áreas do que um processo contínuo de superação de deficiências dos indicadores sociais, ambientais e econômicos do município.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALBURQUERQUE, Catarina de. Prefácio. In. CASTRO, José Esteban; HELLER, Léo; MORAIS, Maria da Piedade. *O direito à água como política pública na América Latina: uma exploração teórica e empírica*. Brasília: IPEA, 2015. Pág. 11 - 12.

BRASIL. Constituição (1988). *Constituição da República Federativa do Brasil: promulgada em 5 de outubro de 1988*. Organização do texto: Juarez de Oliveira. 4. ed. São Paulo: Saraiva, 1990. 168p. (Série Legislação Brasileira).

BRASIL. Tesouro Nacional. *Balanço Orçamentário*. Disponível em: <https://www.contaspublicas.caixa.gov.br/sistncon_internet/index.jsp>. Acesso em: 16 de fev. 2016.

BRITTO, Ana Lucia. *Tarifas sociais e justiça social no acesso aos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário no Brasil*. In. CASTRO, José Esteban; HELLER, Léo; MORAIS, Maria da Piedade. *O direito à água como política pública na América Latina: uma exploração teórica e empírica*. Brasília: IPEA, 2015. cap. 9, p. 209 - 225.

CAIXA ECONÔMICA FEDERAL. Disponível em: <<http://www.caixa.gov.br/poder-publico/programas-uniao/meio-ambiente-saneamento/servicos-urbanos-agua-egoto/Paginas/default.aspx>> Acesso em: 24 Fev. 2016.

CASTRO, José Esteban. *A água (ainda) não é uma mercadoria: aportes para o debate sobre a mercantilização da água*. Rev. UFMG, Belo Horizonte, v. 20, n.2, p. 190-221, jul./dez. 2013.

CAVALCANTI, C. *Algumas reflexões sobre desafios da economia ecológica em busca de um mundo sustentável*. In: FIGUEIREDO, M. A. B.; LIMA, J. R. T. *Agroecologia: conceitos e experiências*. Recife: Edições Bagaço, 2006. cap.1.3, p. 89-100.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Banco de dados, Cidades. Disponível em: <<http://cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?lang=&codmun=251630&search=paraiba|sume>>
Acesso em: 23 Fev. 2016.

Portal da Transparência nos Recursos Públicos Federais. Disponível em:
<<http://transparencia.gov.br/PortalTransparenciaTRProgramaPesquisaAcao.asp?Exercicio=2009&textoPesquisaPrograma=agua&codigoPrograma=0122&nomePrograma=Servi%20E7os%20Urbanos%20de%20C1gua%20e%20Esgoto>> Acesso em: 02 Fev. 2016.

ENTRAVES E SUPERAÇÃO NA ORIENTAÇÃO A DISTÂNCIA: EXPERIÊNCIA DO CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM EDUCAÇÃO AMBIENTAL DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS

Ana Lúcia Silva GOMES
Professora, Dra do Instituto de Ciências Biológicas da UFAM
anapaimagomes@gmail.com

Maria Anete Leite, RUBIM
Professora, Dra da Faculdade de Ciências Agrárias/UFAM
aneterubim@ufam.edu.br

Marcus Aurélio da Silva, PEREIRA
Professor Mestre, da Secretaria de Educação do Estado do Amazonas/SEDUC
obiologomarcus1@gmail.com

RESUMO

Trabalhar educação ambiental por si só já um desafio. Alie a isto o fato de ser um curso mediado a distância, para tornar a problemática ainda mais complexa considere um curso que foi aplicado em seis municípios distantes da região amazônica. Estas e outras particularidades tornaram-se realidades no Curso de Educação Ambiental com Ênfase em Espaços Educadores Sustentáveis, oferecido pela Universidade Federal do Amazonas com recurso oriundo do MEC (Ministério da Educação e Cultura). Neste artigo será discutida algumas dificuldades encontradas ao longo do curso, tais como, os desafios enfrentados pela equipe de apoio em conjunto com a coordenação, para formular estratégias para permitir que o curso fosse finalizado conforme o cronograma. Esperamos com este relato de experiência trocar ideias com outros coordenadores de cursos virtuais, expondo os entraves, mas também algumas formas de superar as dificuldades inerentes a um curso desta modalidade.

Palavras-Chaves: Relato de Experiência, Mediação Virtual, Educação Ambiental.

ABSTRACT

Working with Environmental Education itself is already a challenge. Besides, that is the fact that is a non-presencial course and had the challenge of being apply to six distant villages in the Amazon region. These and some other features have become realities in Environmental Education Course with Emphasis on Sustainable Educational Spaces, offered by the Federal University of Amazonas using financial resources offered by MEC (*Ministry of Education and Culture*). This article will discuss some difficulties along the course, such as, the challenges faced by the support team, that together with the coordinators, had to develop ways to allow the course to be finalized in its schedule. We hope with this report to have a experience exchange with other coordinators of Virtual

Courses, exposing more barriers, but also offering ideas to overcome the difficulties that are common in a course of this nature

INTRODUÇÃO

Com os avanços nas tecnologias de informação surgiu outras formas de atuação nas mediações em sala de aula, a educação a Distância entrou de vez em pauta na discussão do processo ensino-aprendizagem e esse tema se torna ainda mais recorrente a medida que foram sendo disponibilizadas novas tecnologias a uma camada maior de pessoas. Porém, é importante abordar os fatores que incorrem sobre essa atividade pedagógica, refletindo sobre as dificuldades e alternativas que se apresentam no percurso. A mediação pedagógica na EaD, ocorre por meio de ferramentas em meio digital, conjugada com os meios tradicionais de aprendizagem. Nesse processo surgem entraves que dificultam a aprendizagem, como: problemas de conexão e pouca ou nenhuma familiaridade do usuário com as ferramentas digitais. É preciso considerar também a atuação do professor/ tutor junto as mídias, e a escolha das estratégias de ensino que facilitem a aprendizagem (PEREIRA et al ., 2012).

Estas e outras particularidades tornaram-se realidades no Curso de Especialização em Educação Ambiental com Ênfase em Espaços Educadores Sustentáveis da Universidade Federal do Amazonas.

O referido curso de modalidade a distância, teve carga horária de 180h, distribuídas em 8 módulos a saber: Módulo 1. Educação a Distância e Ambiente Virtual de Aprendizagem; Módulo 2. Educação Ambiental, Sujeitos e Identidades; Módulo 3. Panorama da Educação Ambiental no Brasil; Módulo 4. Temas Geradores: mudanças ambientais globais; Módulo 5. Instrumentação para a Educação Ambiental e a Prática Interdisciplinar; Módulo 6. Escolas e Sociedades Sustentáveis; Módulo 7. Projeto de Pesquisa/Intervenção e Seminário Temático e Módulo 8. Trabalho de Conclusão de curso. O curso foi oferecido para seis polos da região amazônica: a capital Manaus e os municípios de Iranduba, Manacapuru, Novo Ayrão, Itacoatiara e Presidente Figueiredo.

O objetivo do curso foi propiciar formação continuada teórico-prática para professores da educação básica, educadores líderes comunitários, no âmbito da pós-graduação lato sensu em Educação Ambiental, com ênfase na organização de espaços educadores sustentáveis. Tendo como público alvo professores e gestores da rede pública municipal e estadual de ensino, profissionais com comprovada atuação em movimentos sociais e organizações governamentais e não governamentais (OG/ONGs) aguentes na área de Educação Ambiental. Um dos maiores desafios do curso foi destacar em seu projeto pedagógico, os aspectos regionais da Amazônia.

A partir desta contextualização, apresenta-se neste artigo, os tipos de obstáculos enfrentados

pela coordenação conjuntamente com a equipe de apoio e os mecanismos que a equipe como um todo teve que lançar mão para permitir que o curso tivesse seu cronograma finalizado. Esperamos com este relato de experiência trocar ideias com outros coordenadores de cursos com mediação a distância, expondo nossa experiência no sentido de superar as dificuldades inerentes a um curso desta modalidade, além de mostrar algumas soluções que poderão ser aplicadas em situações diversas.

METODOLOGIA

Esta proposta foca em discutir o curso como um todo, mas pelas particularidades interessantes observadas, dá ênfase para os seguintes módulos: Módulo 4. Temas Geradores: mudanças ambientais globais e o Módulo 5. Instrumentação para a Educação Ambiental e a Prática Interdisciplinar; Módulo 7. Projeto de Pesquisa/Intervenção e Seminário Temático e Módulo 8. Trabalho de Conclusão de curso.

A pesquisa foi estruturada baseada em um relato de experiência a partir de observações ao longo dos 18 meses de duração do curso, tendo uma visão interativa, reflexiva e crítica. O universo da pesquisa abrangeu 300 cursistas, 16 tutores (12 a distância e 04 presenciais) e 34 orientadores dos Trabalhos de Conclusão do Curso. Os aspectos analisados foram: disponibilidade de acesso a internet e conhecimento básico sobre informática, a seleção e atuação dos tutores, a formação básica e motivação dos cursistas, a elaboração e uso de material didático pedagógico diferenciado e sua adequação a uma regionalização do curso.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na educação à distância (EAD), é necessária a mediação de ferramentas de comunicação para manter a interação entre professor e aluno (MORAN, 2000a; PORTER, 1997). Esta interatividade pressupõe a possibilidade dos mesmos interagirem com uma máquina para a troca de informações. No entanto, apesar de todas as potencialidades tecnológicas existentes, há desafios a serem enfrentados, tanto de ordem didática quanto de ordem tecnológica, tais como velocidade de transmissão dos equipamentos utilizados, capacidade de processamento do meio receptor, etc. Esta nova realidade exige que o professor se adapte a uma série de situações não existentes no ensino tradicional (RUBERVAN et al. 2006).

No caso deste curso, a manutenção da interatividade nos municípios fora da sede foi um dos nossos grandes desafios. O acesso à internet com certa agilidade e de forma prolongada não é uma realidade para maioria da população amazonense, caso que se agrava nas regiões fora do capital. Considerando a falta de tempo dos cursistas para se envolverem nas atividades do curso, este

entrou atuou como um desestimulado do processo de ensino-aprendizagem. A demora em acessar os conteúdos e/ou em baixar os arquivos foi uma reclamação constante entre os cursistas. Inclusive esta foi uma preocupação considerada ao elaborar as atividades, que não tivessem arquivos muito pesados e que dificultassem o acesso. A saída encontrada para este imbróglio foi disponibilizar todo o material produzidos a cada módulo em formato de CD e/ou DVD. Em cada encontro presencial os tutores disponibilizavam toda as aulas com suas atividades neste formato de mídia para que os alunos tivessem autonomia ao desenvolver suas tarefas, isto permitiu que o cursista utilizasse o pouco tempo disponível de forma mais eficiente possível. O outro desafio nesta área foi a ausência de conhecimento de alguns cursistas em acessar a internet e manusear a plataforma Moodle. Isto teve que ser acompanhado individualmente caso a caso, com repasse de orientações básicas de acesso a rede de computadores para permitir a evolução e manutenção daquele aluno dentro do curso.

Segundo NUNES (2013), no ensino a distância, há uma distinção entre professor e tutor. Em especial no modelo adotado pelo sistema UAB (Universidade aberta do Brasil), e utilizado por diversas instituições brasileiras, tem-se que: o professor produz o material instrucional e as atividades da disciplina e gerencia sua execução; e o tutor atua diretamente com os alunos, ainda que a distância, sanando suas dúvidas, avaliando-os, tentando identificar suas dificuldades e mediando o processo de aprendizagem.

Para ALVES (2006), a função da tutoria é um dos principais fatores que determinam a qualidade da formação num ambiente virtual de aprendizagem. Tutores que não tenha clareza de conteúdo, não poderão ter êxito em sua função. MERCADO (2007) acredita que o papel de orientador e guia por parte do tutor assume um maior protagonismo na educação online e se faz necessário uma formação específica neste campo. Para isso, o tutor precisa assegurar a participação dos cursistas e criar, cuidar e prover a existência de comunidades virtuais de aprendizagem que podem se constituir em um lócus de diferentes aprendizagens, respeitando os diversos modelos de aprendizagem dos aprendentes.

Para nós ficou muito claro que a capacitação dos tutores não somente no manejo das ferramentas e da metodologia didática para cursos virtuais, como também para a questão dos conteúdos do curso é uma necessidade primordial em um curso mediado. Para tanto, o tutor deve ser compreendido como um dos sujeitos que participa ativamente da prática pedagógica. A inserção deles no processo começa na seleção. No nosso caso específico, a ideia a princípio foi selecionar somente candidatos com nível de mestrado e que tivesse algum conhecimento básico de educação ambiental. Isto não se mostrou uma tarefa fácil, pois poucos são os profissionais formados com este perfil e com disponibilidade de atuar no ensino a distância. Acabamos aceitando pessoas com uma

diversidade muito grande de formação, o que nos deu bastante trabalho ao longo do curso. Vimos que envolver um tempo maior na seleção dos tutores e selecionar pessoas com pós-graduação é de grande importância e evita uma série de contratempos. Profissionais com mestrado tem uma habilidade maior com o método científico o que ajuda na interpretação, análise e avaliação das atividades.

PADILHA (2016) acredita que, atualmente, o Ensino a Distância (EaD) vem se tornando a opção de muitas pessoas que possuem características diferentes. A maioria delas escolhe essa modalidade de ensino devido, principalmente, ao fato de não terem tido a oportunidade de estudarem nas idades indicadas ou pela falta de tempo para que possam continuar estudando. Desse modo, na EaD existe a necessidade desses alunos manterem-se motivados para a aprendizagem e conservar o interesse dos estudantes constituem-se como uma das funções destinadas aos professores e, em especial, dos tutores das disciplinas nos ambientes virtuais de ensino/aprendizagem. Além disso, outro fator importante para fazer com que os estudantes permaneçam motivados é a utilização de seus conhecimentos, os quais podem ser utilizados de modo a contextualizar os conteúdos que serão abordados.

O abandono dos estudos representa um dos preocupantes problemas enfrentados na atualidade nas instituições que ofertam EAD. É importante considerar os perfis dos participantes que irão estudar na modalidade a distância, no sentido de que as características desejadas para ingressar neste tipo de programas contemplem as capacidades de autonomia e motivação que lhes permita superar os obstáculos inerentes a modalidade, assim como um domínio acessível das habilidades para utilizar os recursos das TIC, incluindo os ambientes virtuais de aprendizagem (COSME, 2005; VECCHIONE, 2006 e MERCADO, 2007).

ARMSTRONG (2002) explorou diversos fatores relacionados com o contexto pessoal e social dos alunos que influenciam na percepção da capacidade de completar com êxito um programa de estudo, identificando os seguintes: sentido de pertencimento a uma comunidade de aprendizagem, confiança na capacidade de gerir os diferentes caminhos virtuais, autoconfiança acadêmica, apoio da família ou no trabalho, demandas familiares e profissionais e o impacto de adicionar o caminho do aluno a de outros caminhos vitais e existentes.

As frustrações dos alunos e tutores na EAD podem estar motivadas por vários fatores: ausência de ajuda ou de resposta imediata por parte de tutores ou colegas, instruções ambíguas no curso, problemas técnicos, inadequação do modelo pedagógico aos estilos cognitivos e características pessoais dos estudantes e dificuldades relacionadas com aspectos da situação vital dos alunos (aspectos sociais, familiares e pessoais) (MERCADO, 2007).

Neste estudo, foi observado um conjunto de fatores que impossibilitaram que 138 cursistas

dos 300 iniciais não finalizassem o curso como:, falta de tempo para desenvolver as atividades, problemas de saúde na família, falta de apoio do gestor, falta de conhecimento sobre o assunto e em alguns casos de interesse pelo tema. Quanto ao despreparo dos cursistas, foi visível nos primeiros módulos a dificuldade na leitura e interpretação dos textos, como foi evidente também a escassez de conhecimento básico do que trata a temática educação ambiental. Vimos que isto poderia ser amenizado com um cuidado maior na seleção dos candidatos, além de um cuidado maior na elaboração das atividades, com maior objetividade e interatividade .

Quanto a motivação dos cursistas, acreditamos que os professores formadores tiveram uma participação importante nesta questão, àquele que elaboraram atividades mais lúdicas, que permitissem um entendimento maior por parte dos cursistas tiveram um acompanhamento melhor em seus módulos. Isto foi visualizado nos Módulos 4. Temas Geradores: mudanças ambientais globais e 5. Instrumentação para a Educação Ambiental e a Prática Interdisciplinar.

O uso de meios diferenciados de aprendizagem contribui significativamente para espantar a falta de motivação. No Módulo temas geradores, foi utilizado leitura, pesquisa, jogos e vídeos e no Módulo Instrumentação para a Educação Ambiental, foi solicitado a construção de uma história, tendo como parâmetro a realidade de sua cidade/comunidade, onde o cursista ficaria livre para exercer a sua criatividade usando personagens da fauna, da flora, objetos, seres humanos e fenômenos da natureza.

Neste caso, o resultado foi tão positivo que gerou um produto final como proposta do Curso, as dez melhores histórias foram selecionadas pra serem publicadas. Como as histórias selecionadas abordam temas de cunho ambiental e com uma abordagem bem regional, a ideia é divulgar o uso deste material, posteriormente, nas redes de ensino.

Um dos grandes desafios de um curso de Educação à distância é a manutenção da atenção dos cursistas ao longo das atividades. Isto passa por outras áreas que também são muito importantes, como a motivação dos próprios cursistas e também da elaboração e uso de material didático que sejam significativo em um processo de ensino aprendizagem executado de forma mediada. Neste curso tivemos um árduo trabalho em manter os alunos interessados em acessar os conteúdos oferecidos. Sabemos que isto deveria ser condição primordial para quem faz um curso EAD, mas na prática não funciona assim. Observamos que algumas atividades chamavam mais atenção dos cursistas que outras e vimos que isto estava diretamente relacionada com a forma como o Módulo foi construído. Alguns professores se esmeraram em oferecer um curso voltado mesmo para o formato a distância, outros nem tanto. Desta forma, algumas atividades se mostraram extremamente cansativas e desinteressantes. Vale ressaltar aqui que nosso curso foi oferecido para docentes da rede pública de ensino, no geral estes professores vem de uma rotina de trabalho muito

estressante. As atividades foram todas desenvolvidas nos poucos horários que lhes sobravam e muitos ficaram justamente por não encontrar motivações para seguir adiante.

Observamos que um cuidado maior na preparação dos materiais didáticos, além de planejamento das aulas de modo a prever as possíveis dúvidas dos alunos, além de produzir ou usar material didático de forma mais atrativa e dinâmica possível foi uma experiência exitosa no nosso curso. O uso de vídeos com conteúdo regionalizado e produção de histórias com a mesma preocupação constituiu-se numa importante ferramenta para que o interesse dos alunos se mantivesse constante durante todo o processo de aprendizagem.

Exemplo de mídia utilizados no Módulo temas Geradores foi o vídeo documentário Curupira: popularização dos conhecimentos científicos sobre ecologia e conservação da fauna amazônica, uma ideia que surgiu a partir de uma parceria entre professores/pesquisadores do Centro de Ciências do Ambiente - CCA/UFAM e integrantes do Centro de Instrução de Guerra na Selva – CIGS, do Exército Brasileiro, que mantém um Zoológico com representantes da fauna nativa da região amazônica, situado na zona centro oeste da cidade de Manaus. O objetivo desta parceria foi divulgar conhecimentos científicos sobre a ecologia e a conservação da fauna amazônica; desenvolver dispositivos de comunicação e educação ambiental, bem como desenvolver ações de divulgação científica que permitissem despertar em estudantes da rede pública de ensino a necessidade de conhecer a biodiversidade da fauna da região amazônica. Este material está disponível no site: <https://vimeo.com/54705959>.

CONCLUSÕES

Com base nos pressupostos apresentados neste trabalho, podemos concluir que para que um curso de educação a distância ocorra sem grandes percalços, o principal a ser feito é o planejamento. Este planejamento passa pela primordialmente pela seleção de tutores e que os selecionados preferencialmente tenham pós-graduação e necessariamente formação comprovada na área do curso em questão. Cuidados especiais devam ser também dispensados na elaboração do material didático. Os professores formadores devem preparar materiais didáticos dinâmicos, atrativos e que contenha certa regionalidade em seus conteúdos, tornando assim a aprendizagem mais significativa ao cursista.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVES, L. Trilhando os caminhos da didática online. XIII ENDIPE, Recife-PE. 2006.

COSME, A.; MACIEL, F. Factores relacionados com el abandono de estudios de los alumnos de

educación superior a distancia: una experiência. Virtual Educa, 2005, México.

MERCADO, Luis Paulo. Dificuldades na Educação a Distância. Disponível online no site www.abed.org.br/congresso2007/tc/55200761718PM.pdf em 29 de janeiro de 2016. Universidade Federal de Alagoas. 2007.

MORAN, JOSE M. (2000a). O que é a Educação a Distância. Disponível em: <http://www.tvebrasil.com.br/salto/distancia.default.htm>. (2000a).

RUBEVAN M. MÁRCIA, H.V.M. Interatividade na Educação a Distância, XXVI ENEGEP - Fortaleza, CE, Brasil, 2006.

VANESSA B.N. O papel do tutor na educação a distância: o estado da arte. ESUD 2013 – Congresso Brasileiro de Ensino Superior a Distância, Belém, 2013.

VECCHIONE, C. La formación de tutores en un contexto virtual: un diseño instruccional para la enseñanza y el aprendizaje estratégicos. Virtual Educa, 2006.

PADILHA, Emanuele Coimbra; SELVERO, Caroline Mitidieri. A importância da motivação no ensino a distância. <http://www.unifra.br/eventos/inletras2012/Trabalhos/4453>, em 29 de janeiro de 2016. Universidade Federal de Santa Maria – UFSM. 2016.

O LICENCIAMENTO AMBIENTAL DE GRANJAS DE SUÍNOS EM RIO VERDE

- GO

Andréa dos Santos VIEIRA
Doutoranda em geografia UFU
andrea.vieira@yahoo.com.br

Paulo Cesar MENDES
Doutor em geografia UFU
pcmendes1@yahoo.com.br

RESUMO

A Suinocultura é uma das atividades da agropecuária mais difundida e produzida no mundo. A região Centro-Oeste é responsável por uma parcela significativa dentro do contexto nacional. Em Rio Verde, a produção animal, ocorre em propriedades pequenas e médias, integradas a grandes empresas processadoras. O objetivo do presente trabalho é demonstrar os passos necessários a obtenção de uma licença ambiental para uma granja de suínos, tendo em vista seu potencial poluidor e, os cuidados exigidos pelo município de Rio Verde, no intuito de proteger o meio ambiente e preservar a saúde ambiental dos solos e da água. Concluiu-se que o controle ambiental deve ser rigoroso, exigindo que o ganho econômico respeite os limites ambientais, com a preservação de recursos hídricos e de racionalização na utilização de insumos no solo.

Palavras-chave: Licença ambiental, Granja, Suínos

ABSTRACT

The Pig farming is one of the most widespread agricultural activities and produced in the world. The Midwest region accounts for a significant share within the national context in Rio Verde, animal production occurs in small and medium properties, integrated into large processing companies. The objective of this study is to demonstrate the steps necessary to obtain an environmental license for a swine farm in the view of their pollution potential and the care required by the city of Rio Verde, in order to protect the environment and preserve health environmental soil and water. It is concluded the environmental control must be strict, demanding that the economic gain respect environmental limits, to the preservation of water resources and rational use of inputs in the soil.

Keywords: Environmental license, Farm , Pig.

INTRODUÇÃO

A produção de alimentos e o manejo ambiental são temas amplamente estudados, sejam individualmente ou assumindo sua inter-relação. É importante se ater a questão ambiental dentro

dos parâmetros produtivos, tendo em vista a sustentabilidade do processo produtivo. O processo de produção animal é uma atividade muito impactante para o meio ambiente, especialmente a suinocultura (MATOS & SEDIYAMA, 1995; SCHERER et al., 1996; KONZEN et al. 1997).

A Suinocultura é uma das atividades da agropecuária mais difundida e produzida no mundo. O porco, espécie precursora do suíno moderno, foi domesticado provavelmente por povos nômades, que em suas mudanças constantes, entenderam como uma vantagem domesticar tal animal. Os suínos já eram criados há mais de 5.000 anos antes de nossa era, e ainda hoje constituem um dos ramos de grande importância (VIANNA, 1977 apud GERVÁSIO, 2013, p.1).

Atualmente, o Brasil ocupa uma posição de destaque na produção alimentar no cenário mundial. A vocação do Brasil como produtor de alimentos também é notável na suinocultura. Posicionada entre as cadeias produtivas mais avançadas do mundo, nossa cadeia agroindustrial exportadora de suínos adota alta tecnologia e total controle de processos para produzir uma carne com elevados padrões de qualidade. Dentro de um sistema intensivo de produção, os animais são criados em confinamento, com pleno controle sanitário e respeito aos requisitos internacionais de bem-estar animal. A suinocultura brasileira adota como modelo produtivo, em sua maioria, a gestão de integração entre produtores e indústrias. O Brasil se consolidou como o quarto maior produtor de carne suína do mundo, com 3,3 milhões de toneladas produzidas anualmente. Deste total, 600 mil toneladas são exportadas para 70 países.

A região Centro-Oeste é responsável por uma parcela significativa dentro do contexto nacional. A região Centro-Oeste ocupa uma importante posição na produção de grãos nacional respondendo por cerca de 42% da produção brasileira de grãos na safra 2014/2015, que atingiu 209 milhões de toneladas. A produção da região alcançou 88 milhões de toneladas no ciclo agrícola concluído recentemente, com aumento de 7,7% em relação à temporada anterior (2013/2014), de 81,7 milhões de toneladas, segundo o Ministério da agricultura (2015). E além da produção vegetal, há que se observar a produção animal, onde o Centro-Oeste é a primeira colocada no ranking nacional na produção de carne bovina, possui a fatia de 12% no rebanho de suínos nacional e apresenta destaque também na produção de aves pela grande produção de grãos.

Existem muitas vertentes do uso do sistema de integração lavoura-pecuária, entre eles destacam-se o aproveitamento dos resíduos da pecuária (dejetos) com a finalidade de adubação dos sistemas de cultivo. Porém, as recomendações agronômicas para essa prática devem ser respeitadas, levando-se em conta o balanço de nutrientes, imprescindível para nortear a tomada de decisão e mitigar os impactos ambientais (SEGANFREDO, 1999).

A grande concentração de animais nas regiões produtoras tem acarretado vários problemas que ainda demandam estudos e soluções. Os principais pontos obscuros referem-se a questões

socioeconômicas, com a exclusão de produtores menos capitalizados do processo e, ambientais pela alta capacidade de geração de resíduos, com alta carga poluente (MATTIAS, 2006).

O município de Rio Verde localiza-se na região Centro-Oeste e, é um importante produtor de alimentos. O município é considerado, atualmente como um dos mais promissores do Estado de Goiás. Com uma topografia plana facilitando a utilização de maquinários na produção de culturas, bem como, com um clima tropical ligado à fertilidade de suas terras e ao uso de tecnologia avançada, o município destaca-se na produção agropecuária brasileira, sobressaindo nas culturas de soja, milho, arroz, feijão, sorgo, algodão e tomate, bem como na expressiva quantidade de víveres, especialmente bovinos de corte e leiteiros, e um setor de hortifrutigranjeiros em franco crescimento.

Em Rio Verde, a produção animal, ocorre em propriedades pequenas e médias integradas a grandes processadoras como a empresa Brasil Foods (BRF). A produção integrada compreende o fornecimento por parte da indústria processadora de insumos e tecnologia, bem como métodos e procedimentos de trabalho. O sistema integrado tem o objetivo de produzir de acordo com as normas e fornecer o produto com qualidade e características solicitadas pela indústria, que por sua vez, é responsável por processar e distribuir aos pontos de venda e finalmente promover o produto para o mercado consumidor com ações de marketing.

O complexo agroindustrial agrupa 253 granjas sendo 125 de aves e 128 de suínos. Destes, apenas 6 granjeiros de suínos não são integrados da BRF. O complexo da BRF ocupa 200 hectares e compreende um frigorífico para aves e outro para suínos. O abatedouro de aves, que tem capacidade para 280 mil frangos/dia e o de suínos, com capacidade para 3.500 cabeças/dia.

Há premente necessidade de se conhecer, desenvolver e adaptar tecnologias para solucionar os problemas da disposição no meio ambiente do grande volume de dejetos altamente poluidores (MATOS et al., 1995). A solução deve ser técnica, social, econômica e ambientalmente sustentável. O município de Rio Verde, por meio de sua secretaria de meio ambiente - SMA, procura estabelecer limites claros e precisos para a obtenção das licenças ambientais de granjas, na tentativa de proteger o meio ambiente e seus recursos naturais.

Para o licenciamento da atividade de suinocultura são observadas a portaria estadual 007/2006 que dispõe sobre o licenciamento de criação de suínos em sistema de confinamento em granjas e suinoculturas estabelecendo qual é o enquadramento da licença a ser obtida dependendo da quantidade de animais e, ainda, o manual brasileiro de suinocultura. A SMA em Rio Verde orienta-se atendendo os quesitos das lei Federal 6.938 de agosto de 1981 que dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, também a lei estadual 8.544 de 1978 que dispõe sobre o controle da poluição do meio ambiente, e ainda o decreto municipal 5090 de 2005 que dispõe sobre a administração do uso dos recursos naturais, da proteção

da qualidade de vida e do controle das fontes poluidoras e degradadoras do meio ambiente e das utilizadoras ou modificadoras dos recursos naturais.

O objetivo do presente trabalho é demonstrar os passos necessários a obtenção de uma licença ambiental para uma granja de suínos, tendo em vista seu potencial poluidor e, os cuidados exigidos pelo município de Rio Verde, no intuito de proteger o meio ambiente e preservar a saúde ambiental dos solos e da água.

A SUINOCULTURA

A produção alimentar, dentro do cenário mundial, ganha paulatino destaque ante a conjuntura de crescimento populacional instaurado. A carne suína é a terceira mais consumida no mundo. Sendo a primeira a carne bovina e posteriormente aves. Isto devido, principalmente ao melhoramento genético, ao avanço sanitário, ao manejo nutricional e do acesso ao mercado internacional.

O Brasil é o quarto produtor e exportador mundial de carne suína e deve se manter nessa posição até 2018, com produção média anual de 2,84% e exportação de 4,91%. Segundo a Confederação da Agricultura e Pecuária do Brasil (CNA), o País deverá produzir aproximadamente 37 milhões de cabeças de suínos na safra 2014/15. De acordo com dados do Departamento de Agricultura dos Estados Unidos (USDA), a China é o maior produtor de carne suína do mundo, com participação de 51% no mercado, em seguida vem a União Europeia com 20%, os Estados Unidos com 10% e o Brasil com 3%.

As exportações brasileiras de carne suína já representam 10% do total da exportação mundial dessa proteína de alto valor biológico, propiciando aos criadores cifras superiores a US\$ 1 bilhão, por ano, de lucro, e as projeções indicam que a representatividade das nossas exportações saltará para 21% até o final de 2018 ou início de 2019. A China, embora seja o maior consumidor e maior produtor de carne suína, é também o maior importador, e essa tendência é de crescimento.

No Brasil, a região Sul respondeu por 66,0% do abate nacional de suínos no 1º trimestre de 2015, seguida pelas Regiões Sudeste (18,7%), Centro-Oeste (14,1%), Nordeste (1,1%) e Norte (0,1%). No comparativo entre os 1os trimestres 2015/2014, a região Sul ampliou sua participação no abate nacional em 0,6 ponto percentual, graças ao aumento de 5,1% no número de cabeças abatidas, advindos dos incrementos em Santa Catarina e no Paraná. A região Sudeste manteve o mesmo nível de participação (18,7%), apesar de São Paulo, Minas Gerais e Espírito Santo terem apresentado desempenho positivo, resultando em aumento de 3,9% no número de cabeças abatidas na Região. A região Centro-Oeste perdeu 0,5% de participação, apesar do incremento de 0,4% no volume de cabeças de suínos abatidos, onde o desempenho positivo de Mato Grosso do Sul, Goiás e

Distrito Federal conjuntamente suplantou o resultado negativo de Mato Grosso.

No cenário atual, a carne suína no Brasil é produzida com alta tecnologia, manejo e também possui certificação sanitária. A produção, hoje, ocorre em propriedades pequenas, médias e integradas a grandes processadores como as empresas BR Foods, Grupo Marfrig, Cooperativa Copérdia entre outras. A produção integrada compreende o fornecimento por parte da indústria processadora de insumos e tecnologia, bem como métodos e procedimentos de trabalho. O sistema integrado tem o objetivo de produzir de acordo com as normas e fornecer o produto com qualidade e características solicitadas pela indústria, que por sua vez, é responsável por processar e distribuir aos pontos de venda e finalmente promover o produto para o mercado consumidor com ações de marketing. A oferta e demanda de carne suína no Brasil pode ser visualizada no quadro 2.

| CARNE SUÍNA | 2014 (a) | 2015 (b)* | Var % (b/a) |
|-----------------|-------------|--------------|----------------|
| PRODUÇÃO | 3.472 | 3.524 | 1,50 |
| EXPORTAÇÃO | 495 | 520 | 5,05 |
| DISPONIBILIDADE | 2.997 | 3.004 | 0,23 |
| KG PER CAPITA | 14,71 | 14,67 | -0,27 |

Quadro 1- A oferta e demanda de carne suína no Brasil, 2014-2015.
Fonte: ABPA,2014.

Para compreender a composição dos elos e os mecanismos de coordenação da cadeia produtiva da carne suína, é necessário conhecer a estratégia das agroindústrias líderes de mercado. São empresas e cooperativas de grande porte, com mais de uma unidade industrial (multiplantas) e diversificadas (outras carnes, laticínios e alimentos processados). Entre os produtos destas organizações predominam os processados de carne suína para o mercado interno e a carne suína congelada em cortes ou meia carcaça para o mercado externo.

A produção de suínos envolve uma grande diversidade de produtores (familiares, patronais e empresariais) e é exercida sobretudo em sistemas de produção segregados. Ao contrário da produção em ciclo completo (CC), a produção em múltiplos sítios é realizada em unidades produtoras de leitões (UPL) que alojam matrizes reprodutoras e entregam leitões com 20 a 28kg; e unidades de crescimento e terminação (UT) que engordam os leitões até o peso de abate, entre 100 e 125kg. A configuração dos elos da cadeia produtiva de exportação da carne suína com suinocultores integrados às agroindústrias é apresentada na Figura 2 a seguir.

Em Rio Verde, a grande produção de soja (que representa uma vantagem do território) e a possibilidade do aumento da produção de milho, através de incentivos e pagamento de preços melhores, devem ser consideradas como um atrativo no conjunto dos fatores locais [...]. Pois, com o aumento da produção de milho no sudoeste de Goiás, a microrregião se torna muito mais

competitiva para a criação e industrialização de aves e suínos, elevando, ainda mais, a economia de escala na atividade de cria e engorda de animais. E estrutura fundiária propícia para o desenvolvimento da integração de grande escala, salienta Borges, (2006).

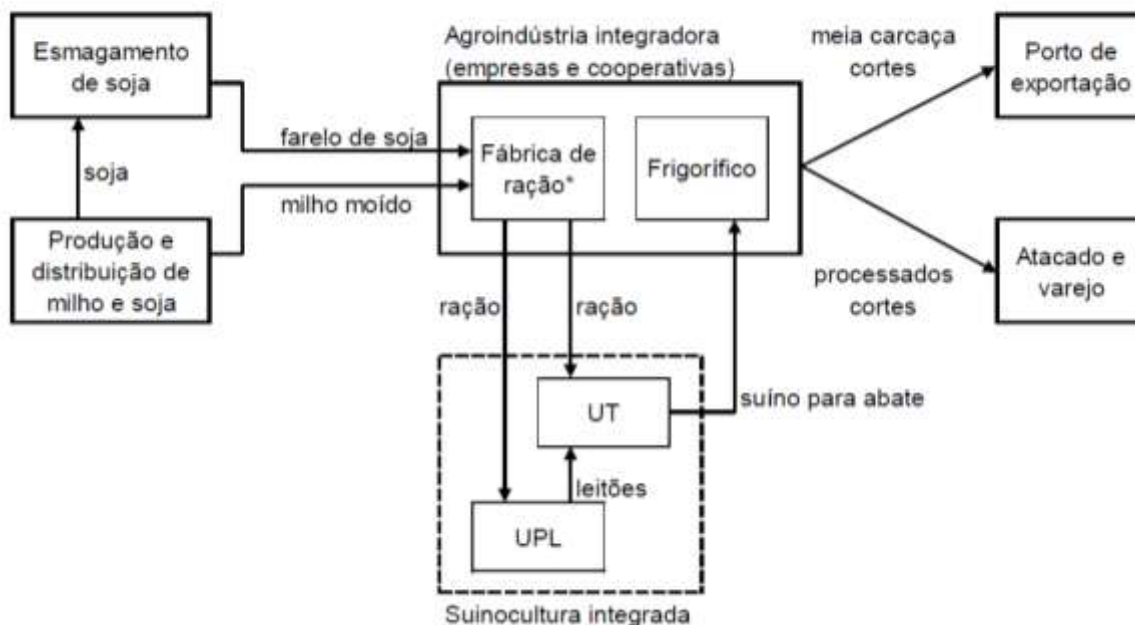


Figura 1. Composição dos elos da cadeia produtiva da carne suína integrada
Fonte: EMBRAPA, 2012

As principais variáveis que direcionam a denominação de um complexo agroindustrial (CAI) em Rio Verde são a disponibilidade de grãos, a oferta de mão de obra; proximidade com o mercado consumidor; incentivos fiscais; condições climáticas e infraestrutura. Conforme revela Muller (1985 apud LACERDA JUNIOR, 2011):

[...] a articulação da agricultura com a indústria [...] produziu a expansão de um complexo agroindustrial (CAI) que gerou formas específicas de produção na agricultura que embora tenham assumido expressão concreta em áreas espacialmente restritas, acabaram contingenciando as condições gerais de produção no país. Desse modo, as diferentes porções do território inserem-se, hoje num esquema global, em escala nacional e os aspectos que assumiu a evolução da agricultura nos diferentes contextos regionais só podem ser apreendidos a partir da ideia de que a dinâmica da agricultura passou a ser comandada pelas forças controladoras do complexo agroindustrial.

Conforme Lacerda Junior (2011) o CAI de carnes (BRF Foods) escolheu o município de Rio Verde pois este já estava inserido nos circuitos espaciais de produção e circulação de mercadoria e capitais que o CAI de grãos já teria implantado, viabilizando condições ou base técnicas e econômicas para uma organização de atividades agrícolas integradas à indústria. Ou seja, a BRF Foods já teria fortes indícios para a sua territorialização e desterritorialização, principalmente no campo. Esse CAI foi implementado por um projeto denominado Buriti.

O Projeto Buriti consistiu na implantação de um sistema completo de integração avícola e suinícola, contando com um frigorífico de aves com capacidade para abater 281 mil cabeças/dia; um frigorífico de suínos para 3.500 cabeças/dia; uma fábrica de rações para 60 mil t/mês; duas granjas de matrizes de aves (1.738.000 ovos/semana); um incubatório de aves (1.460.000 pintos/semana); e 810 módulos de integração (aves e suínos). Do ponto de vista tecnológico, o sistema utilizado consiste em galpões modulares com capacidade de alojamento para 22 mil a 25 mil aves, o projeto técnico padrão é fornecido pela empresa, os sistemas de alimentação e água são automatizados e os galpões climatizados.

O LICENCIAMENTO AMBIENTAL DAS GRANJAS EM RIO VERDE

No intuito de preservar o meio ambiente, o município de Rio Verde faz exigências aos granjeiros de suínos para que ocorra o licenciamento desta atividade, os quais serão explanados no presente trabalho. A SMA é a responsável por avaliar, fiscalizar e licenciar as propriedades que atinjam os objetivos para a implantação das granjas de suínos.

O processo de implantação inicia-se após a licença de instalação que ocorre quando o usuário abre o processo na SMA atendendo as demandas da portaria 07/2006 da PRES/AGMA. A secretaria exige que seja preenchido um requerimento, com a descrição do objeto solicitado, quadro de áreas atualizado e coordenadas geográficas do local das atividades exercida.

A Certidão de Uso do Solo, emitida pela Prefeitura Municipal, para o local e o tipo de empreendimento ou atividade a ser instalada em conformidade com o Plano Diretor, Lei 5478/2008 de Zoneamento do Município, também deve ser solicitada a priori nesta SMA e anexada ao processo de licença de instalação e funcionamento. O usuário deve pagar a taxa municipal e anexar o comprovante de quitação da taxa (Documento Único de Arrecadação Municipal – DUAM). Caso o proprietário não for o mesmo a assinar o requerimento de licença este deve fazer uma procuração pública ou particular com firma reconhecida, que terá validade de dois anos e ainda para identificação do usuário deve ser anexado ao processo um comprovante de endereço do proprietário, atualizado (máximo de 90 dias).

Para a identificação do local de instalação da granja e caracterização da atividade devem ser anexados ao processo a última alteração contratual, caso tenha ocorrido; a certidão de Inteiro Teor, atualizada (máximo de 90 dias) constando a Averbção da Reserva Legal; a declaração ou termo de compromisso garantindo atendimento à norma NBR-7229, referente aos tanques sépticos (devidamente preenchido e com firma reconhecida); o projeto ambiental específico da atividade em Licenciamento, conforme capítulo IX Manual de Instrução de Licenciamento Ambiental de Fontes Potencialmente Poluidoras da 05ª edição de janeiro de 2014/SEMARH, que contemple o controle

da poluição (tratamento de resíduos sólidos, resíduos líquidos, emissões atmosféricas, ruídos, vibrações e outros passivos ambientais), com ART do responsável pela elaboração de projeto, em conformidade com as atribuições do profissional.

Também sobre a atividade devem ser anexados o plano de gerenciamento de resíduos de serviços de saúde com ART, em conformidade com as atribuições do profissional (conforme Termo de Referência da SMA de Rio Verde/GO – disponível em www.rioverdegoias.com.br) de acordo com a RDC nº 306, de 7 de dezembro de 2004 da ANVISA e Resolução CONAMA Nº 358, de 29 de abril de 2005; o memorial de caracterização do empreendimento (MCE) com ART, em conformidade com as atribuições do profissional, quando for o caso de possuir atividade de fábrica e/ou beneficiamento de ração.

Para localização do empreendimento deve ser anexado o croqui de localização e roteiro de acesso, detalhado (com coordenadas em grade UTM ou Geográficas), conforme exemplo (Figura 3).



Figura 3. Croqui de Localização de acesso ao empreendimento.

Org: Vieira,A.S. 2016

A outorga ou dispensa de direito de uso da água, emitida pela Agência Nacional de Águas (ANA) ou pela Secretaria de Estado do Meio Ambiente, Recursos Hídricos, Cidades, Infraestrutura, e assuntos Metropolitanos SECIMA para a fonte de captação de água atualizada, também deve ser

anexada. É necessário ainda publicações do pedido de licenciamento (Resolução CONAMA 006/1986), que exige duas notas, uma em um jornal de grande circulação local / regional e outra no Diário Oficial do Estado de Goiás.

Devem ser apresentados também, no processo, o contrato de fornecimento de insumos (dejetos), para propriedades que não possui área suficiente para aplicação da taxa anual de 180 m³/ha/ano juntamente com a Certidão de Interior Teor da propriedade referente ao Contrato de Insumo, atualizado no máximo de 90 dias e o extrato contribuinte geral (Certidão Negativa de Débito Ambiental) emitido pela SMDES.

E para localização dos elementos da atividade um mapa da propriedade impresso, e em arquivo digital CD no formato DWG, georreferenciado em SIRGAS 2000 atualizadas, conforme Portaria 98/2004 da SEMARH. O mapa Planimétrico deve estar em escala compatível com todas as informações devidamente georreferenciadas (grade em UTM) demonstrando com clareza, no mínimo, os seguintes itens:

- Todos os elementos de superfície do terreno como galpões, lagoas, composteiras, biodigestor e outros.
- Identificação do poço tubular existente, quando for o caso;
- Áreas de servidão;
- Recursos hídricos superficiais;
- Indicação dos pontos de captação de água, quando for o caso;
- Delimitação de todas as Áreas de Preservação Permanente, informando através de legenda, a tipologia vegetal e situação atual de preservação;
- Reserva Legal da propriedade, indicando a tipologia vegetal e a situação atual de preservação;
- Uso e ocupação do solo atual, com ênfase à cobertura vegetal, para toda a área objeto do levantamento;
- Áreas recuperadas e a serem recuperadas, especificando as causas da degradação, através de legenda, quando for o caso;
- Áreas de compensação ambiental, atendendo a Resolução CONAMA 369/06, quando for o caso;

Ainda segundo a SMA o prazo para a aquisição da licença de instalação e funcionamento de uma granja de suínos é de aproximadamente seis meses, considerando que todas as exigências sejam atendidas sem gerar nenhum tipo de pendência em relação a documentações ou projetos apresentados.

A figura 4 apresenta um mapa, de uma propriedade hipotética, com as premissas exigidas pela SMA, com todos os elementos georreferenciados.

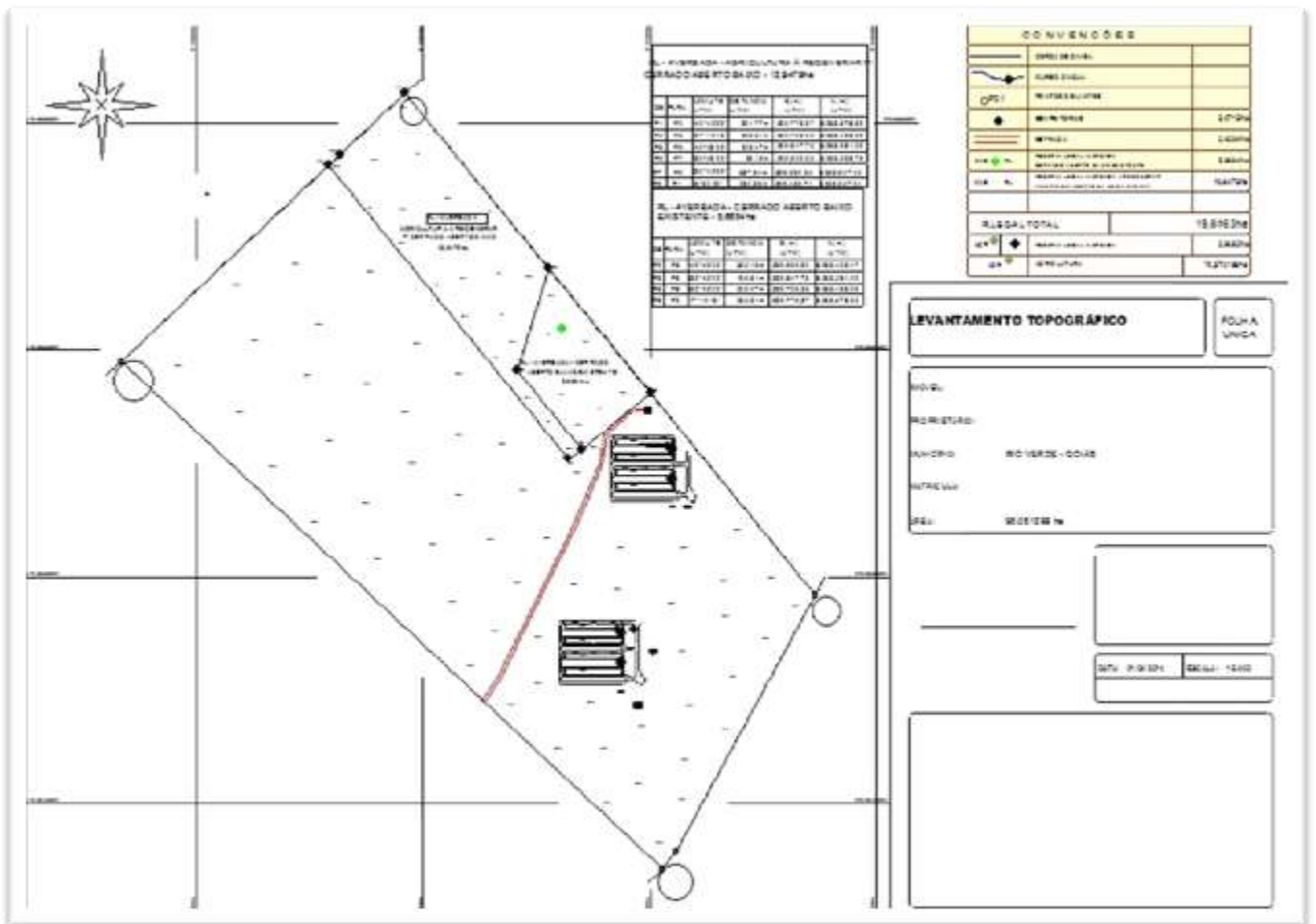


Figura 4 – Mapa de uma propriedade conforme exigências da SMA – Rio Verde/Goias.
Fonte: SMA (2016)

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com a combinação entre alta tecnologia em infraestrutura, genética e alimentação à base de milho e soja produzida no Brasil, em um sistema integrado entre produtores e frigoríficos, os produtos de suínos, atingiram diferenciais raros no mercado internacional. Como resultado, a qualidade reconhecida internacionalmente fez as carnes de suínos produzidas no Brasil se destacarem no mercado mundial.

E o controle ambiental deve ser rigoroso, exigindo que o ganho econômico respeite os limites ambientais, com a preservação de recursos hídricos e de racionalização na utilização de insumos no solo. A licença ambiental deve ser o primeiro dos muitos passos para a efetivação da conservação ambiental.

Agradeço à CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior) pela concessão da bolsa durante o período de realização deste trabalho.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE PROTEÍNA ANIMAL – ABPA- *Cenário de carnes 2014,2015*. Disponível em: www.abpa-br.org, acesso em 21 de outubro de 2015.

BORGES, Ronan Eustáquio. *No meio da soja, o brilho dos telhados: a implantação da Perdigão em Rio Verde (GO), transformações e impactos socioeconômicos e espaciais*. 2006. 210 f. Tese (Doutorado em Geografia), IGCE/UNESP, Rio Claro–SP, 2006.

GERVÁSIO E.W. *Suinocultura - Análise da Conjuntura Agropecuária*. Curitiba, 2013. 16 p. Disponível em: http://www.agricultura.pr.gov.br/arquivos/File/deral/Prognosticos/SuinoCultura_2012_2013.pdf >. Acesso em: 14 out. 2015.

EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária Suínos e Aves - *Elos da cadeia produtiva da carne suína integrada*. Concórdia (SC) - Brasil, 2012. Disponível em http://www.cnpsa.embrapa.br/cias/index.php?option=com_content&view=article&id=59>. Acesso em 01 de janeiro de 2016.

KONZEN, E. A.; PEREIRA FILHO, I. A.; BAHIA FILHO, A. F. C.; PEREIRA, F. A. *Manejo do esterco líquido de suínos e sua utilização na adubação do milho*. SETE LAGOAS: EMBRAPA CNPMS, 1997, 31p. (Documentos, 23).

LACERDA JUNIOR, B. *Territórios e políticas públicas espaciais do agronegócio no município de Rio Verde- GO*. Tese de doutorado do Instituto de Estudos Sócio Ambientais – IESA, Universidade Federal de Goiás, UFG – Goiânia, GO, 2011.

MATOS, A. T.; SEDIYAMA, M. A. N. Riscos potenciais ao ambiente pela aplicação de esterco líquido de suínos ou compostos orgânicos no solo. In: *Seminário Mineiro Sobre Manejo E Utilização De Esterco Líquido De Suínos*, 1., 1995, Ponte Nova. Anais... Viçosa, MG: EPAMIG, 1995. p.45-54.

MATOS, A. T.; SEDIYAMA, M. A. N.; VIDIGAL, S. M. Características químicas, físicas e microbiológicas do solo influenciadas pela aplicação de compostos orgânicos ou dejetos líquidos de suínos. In: *Seminário Mineiro Sobre O Manejo E Utilização De Dejetos De Suínos*, Ponte Nova, MG, ANAIS..., 1995. p.45-54.

MATTIAS, J. L. *Metais pesados em solos sob aplicação de dejetos líquidos de suínos em duas microbacias hidrográficas de Santa Catarina*. 2005. 165f. Tese (Doutorado) Universidade

Federal de Santa Maria, Santa Maria, RS, 2006.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA. *Centro-Oeste produz cerca de 42% da safra brasileira de grãos*. Disponível em <http://www.agricultura.gov.br/comunicacao/noticias/2015/10/centro-oeste-produz-cerca-de-42porcento-da-safra-brasileira-de-graos>, acesso em 20/01/2016

RDC nº 306, de 7 de dezembro de 2004 da ANVISA e Resolução CONAMA Nº 358, de 29 de abril de 2005 <www.unesp.br/pgr/pdf/rdc30604anvisa.pdf> acesso em 01 de novembro de 2015.

CONAMA. *Resolução CONAMA Nº 6*, de 24 de janeiro de 1986 Publicada no DOU, de 17 de fevereiro de 1986, Seção 1, página 2550. Disponível em <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=29>> acesso em 01 de novembro de 2015.

SCHERER, E. E.; AITA, C.; BALDISSERA, I. T. *Avaliação da qualidade do esterco líquido de suínos da região Oeste Catarinense para fins de utilização como fertilizante*. Florianópolis, 1996. EPAGRI, 46p. (Boletim técnico).

SEGANFREDO, M. A. Os dejetos suínos são um fertilizante ou um poluente do solo? *Cadernos de Ciência e Tecnologia*, Brasília, DF, v. 16, p. 129-141, 1999.

A EDUCAÇÃO AMBIENTAL COMO INSTRUMENTO DA POLÍTICA NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Ari Silva GOBIRA

Mestrando em Gestão Social, Educação e Desenvolvimento Local do Centro Universitário Una
abrconsultoriaambiental@gmail.com

Rafael Alves de Araujo CASTILHO

Mestrando em Gestão Social, Educação e Desenvolvimento Local do Centro Universitário Una
castilho.gestao@gmail.com

Fernanda Carla Wasner VASCONCELOS

Professora nos PPGs do Centro Universitário Una
fernanda.wasner@prof.una.br

RESUMO

Este artigo tem como objetivo debater a importância da educação ambiental para a implementação da Política Nacional de Resíduos Sólidos - PNRS, destacando a relação existente entre esta Política e a Política Nacional de Educação Ambiental - PNEA. Este estudo possui característica qualitativa e a pesquisa exploratória foi realizada por meio de uma revisão de literatura considerando como referências principais as políticas ambientais analisadas e demais referências bibliográficas relacionadas ao tema. A PNRS, instituída pela Lei Nº 12.305, de 02 de agosto de 2010, é resultado de um processo de amadurecimento das percepções referentes às pressões ambientais inerentes às questões relativas aos resíduos sólidos domiciliares, urbanos e industriais. Todavia, a problemática dos resíduos sólidos ultrapassa os limites da questão ambiental. A PNEA, instituída pela Lei Nº 9.795, de 27 de abril de 1999, traz em seu art. 5.º, os objetivos fundamentais da educação ambiental, que deve buscar o desenvolvimento “integrado do meio ambiente em suas múltiplas e complexas relações” e o estímulo à participação individual e coletiva, de forma permanente e responsável, para preservação do meio ambiente, “entendendo-se a defesa da qualidade ambiental como um valor inseparável do exercício da cidadania”. Logo, é na educação ambiental que várias outras políticas ambientais podem ter o seu fortalecimento e concretização das ações socioambientais previstas nas legislações ambientais brasileiras. Portanto, este trabalho concluiu que apesar da relação direta e objetiva entre as políticas objeto deste estudo, percebe-se que ainda existem limitações de implantação de ambas as Políticas que impactam de forma sistêmica no alcance dos objetivos propostos por cada uma delas.

Palavras-chave: Educação Ambiental. Política Ambiental. Resíduos Sólidos. Gestão Social.

ABSTRACT

This article aims to discuss the importance of environmental education for the implementation of

the National Policy of Solid Waste, highlighting the relationship between this policy and the National Policy of Environmental Education. This study has qualitative character and the exploratory research was conducted through a literature review considering to analyze the environmental policies and other references related to the subject. The National Policy of Solid Waste established by the Law 12,305 of August 2nd of 2010, is the result from the maturation process of perceptions relating to environmental pressures inherent issues related to solid waste, urban and industrial. However, the issue of solid waste goes beyond the environmental issue. The National Policy of Environmental Education established by the Law 9,795 of April 27th of 1999, brings in its art. 5.º the fundamental objectives of environmental education, which must seek the "integrated development of the environment in its multiple and complex relationships" and stimulate the individual and collective participation, permanently and responsibly to preserving the environment, "understanding the defense of environmental quality as an inseparable value of citizenship." Therefore, is on environmental education that several other Brazilian environmental policies and environmental legislation can have their strengthening and implementation of social and environmental actions provided for. Then, this study concluded that although the strong and objective relationship between the policies objects of this study, we see that there are still limitations of implementation for these policies that impact in a systematic way in achieving the objectives proposed for them.

Keywords: Environmental Education. Environmental Policy. Solid Waste. Social Management.

1 INTRODUÇÃO

Este artigo propõe um debater a importância da educação ambiental para a implementação da Política Nacional de Resíduos Sólidos - PNRS, destacando a relação existente entre esta política e a Política Nacional de Educação Ambiental - PNEA, anterior àquela que trata de resíduos sólidos, assim como, trazer para este debate, direcionamentos considerados relevantes no que tange a gestão social relacionada ao tema.

Ao falar em resíduo e lixo, é importante ressaltar o conceito destes termos. Para Hempe e Nogueira (2012, p.686), "a definição e a conceituação do termo resíduo e lixo tem diferido conforme a situação em que seja aplicada". O Dicionário de Aurélio traz o conceito de lixo como "[...] tudo aquilo que não se quer mais e se joga fora; coisas inúteis, velhas e sem valor." A Associação Brasileira de Normas Técnicas define o lixo como os "restos das atividades humanas, considerados pelos geradores como inúteis, indesejáveis ou descartáveis, podendo-se apresentar no estado sólido, semi-sólido ou líquido, desde que não seja passível de tratamento convencional" (ABNT, 2004).

Neste contexto, o Instituto Brasileiro de Administração Municipal – IBAM destaca a relatividade deste conceito, evidenciando que “[...] aquilo que já não apresenta nenhuma serventia para quem o descarta, para outro pode se tornar matéria-prima para um novo produto ou processo” (IBAM, 2001). Assim, percebe-se que o lixo que é considerado como lixo é, na verdade, matéria-prima para algum produto em determinado setor na cadeia produtiva. É como se o lixo pudesse ser conceituado como tal, somente quando da inexistência de mais alguém para reivindicar uma nova utilização desse material a ser descartado (IBAM, 2001, p.25).

Considerando o exposto, a percepção do lixo como matéria prima para algum outro produto na cadeia produtiva o redefinir como um material servível que ao ser tratado e destinado de forma adequada pode contribuir com agregação de valor a outros processos. Porém, não obstante da percepção da utilidade do lixo como material servível, as pessoas têm ciência da geração de uma diversidade de resíduos, fruto da variedade de produtos que são postos à disposição da sociedade, exigindo coleta e tratamento específicos para cada tipo de resíduo gerado e conseqüentemente a necessidade de proporcionar a segurança ambiental de todos (OPS, 2005). Esta diversidade de resíduos é vista hoje como um dos grandes problemas ambientais, pois nem sempre a população sabe como descartar de forma correta este “lixo” e a consequência é a sua disposição de forma prejudicial ao meio ambiente, lançando em curso d’água ou mesmo depositando-o diretamente no solo, sem qualquer tratamento prévio para que não ocorra a poluição.

Quando este debate é ampliado, constata-se a relação com as questões sociais, uma vez que diversos atores estão envolvidos com a temática, seja o poder público, as empresas, a sociedade como geradora destes resíduos, seja as pessoas que trabalham formalmente em processos de coleta, tratamento e, ou, destinação final de resíduos, como também aqueles em situação de vulnerabilidade social como os trabalhadores informais que sobrevivem da coleta de resíduos recicláveis e de outras atividades relacionadas aos resíduos, ou até mesmo, pessoas que estão em situação de risco por morarem em regiões nas quais os resíduos são descartados sem os devidos tratamentos.

Logo, o estabelecimento da PNRS como uma política direcionadora de ações para o tratamento das questões relativas aos resíduos sólidos em nosso país torna-se relevante e devem estar integradas à PNEA que apresenta norteadores para as políticas ambientais do nosso país.

Os objetivos da PNEA incentivam a participação da sociedade no processo de mudança das relações do ser humano com o ambiente ocupado e as mudanças precisam ser alcançadas de forma cooperativa e realmente integradas. Assim, o trabalho da educação ambiental, no contexto atual, é fundamental para reafirmar a inter-relação homem e ambiente e compreender as conseqüências desta inter-relação ainda ignorada pela sociedade. Neste contexto, conforme Dias (2004, p.16), é necessário oferecer mais formação, pois "a educação ainda ‘treina’ a(o) estudante para ignorar as

consequências ecológicas dos seus atos”.

Segundo Jacobi (2003), o educador ambiental tem a função de ser um mediador na construção de referências ambientais e deve saber usá-las como instrumentos para o desenvolvimento de uma prática social centrada no conceito da natureza.

No entanto, diversos autores como Genebaldo Dias (2004), Moacir Gadotti (1991), Pedro Jacobi (2003) e Michèle Sato (2001), questionam sobre as formas como são conduzidas as atividades de educação ambiental, fazendo críticas à falta de participação e mobilização dos envolvidos para atingir os propósitos dos trabalhos. Para estes autores, é preciso a interação com todos os envolvidos no processo de sensibilização para que estes se sintam parte integrante do processo de construção e execução do projeto educacional, oriundo das reflexões desenvolvidas nos debates propostos neste artigo.

2 METODOLOGIA

Este estudo possui característica qualitativa e a pesquisa exploratória realizada orienta o desenvolvimento deste artigo por meio de uma revisão de literatura considerando como referências principais a Política Nacional de Resíduos Sólidos e a Política Nacional de Educação Ambiental, assim como foram utilizados livros e artigos científicos com o intuito de esclarecer os elementos relevantes a respeito dos assuntos tratados para que fosse possível a realização do diálogo entre os temas e o debate proposto pelo objetivo geral do artigo.

3 DISCUSSÃO

Para que seja possível a realização da análise proposta por este artigo, a discussão será apresentada destacando primeiramente elementos relevantes da Política Nacional de Resíduos Sólidos - PNRS que demonstrem relação com a educação ambiental e, em seguida, os elementos da Política Nacional de Educação Ambiental - PNEA que evidenciem a importância da educação ambiental como instrumento das demais políticas ambientais e da emancipação dos indivíduos para o desenvolvimento dos elementos da gestão social presentes nessas Políticas.

3.1 Política Nacional de Resíduos Sólidos - PNRS

A PNRS instituída pela Lei Nº 12.305 (BRASIL¹, 2010), de 02 de agosto de 2010, é resultado de um processo de amadurecimento das percepções referentes às pressões ambientais inerentes às questões relativas aos resíduos sólidos domiciliares, urbanos e industriais. Todavia, a problemática dos resíduos sólidos ultrapassa os limites da questão ambiental, mas também possui interface em outras áreas como a social, a econômica e a do trabalho, que possuem espaço nessa

Política devido sua relevância e inter-relação entre essas áreas.

Para compreensão desta Política, torna-se importante realizar um recorte daqueles objetivos apresentados no art. 7.º, da Lei Nº 12.305 (BRASIL¹, 2010) que demonstrem a relevância da educação ambiental para sua operacionalização, logo, dos objetivos previstos na lei citam-se, dentre outros:

- a) "estímulo à adoção de padrões sustentáveis de produção e consumo de bens e serviços", considerando que o estímulo à mudança de atitudes dependem do processo de educação ambiental;
- b) "capacitação técnica continuada na área de resíduos sólidos", permitindo também a qualificação para o trabalho e a inclusão social;
- c) "integração dos catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis nas ações que envolvam a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos;" que necessita de um processo de educação ambiental e de qualificação apropriado para alcance deste objetivo.

Considerando os objetivos apresentados, a PNRS ainda destaca como um dos seus instrumentos a educação ambiental e se aprofundando nos requisitos da PNRS, é possível identificar a promoção da emancipação dos Estados e Municípios para a atuação e desenvolvimento orientado da solução da problemática do gerenciamento dos resíduos sólidos.

A importância da educação ambiental para a PNRS ainda é fortalecida no art. 77.º do Decreto 7.404/2010 que regulamente a PNRS, pois se trata de um artigo específico sobre a educação ambiental na gestão dos resíduos sólidos, definindo como seu objetivo o aperfeiçoamento do conhecimento, dos valores, dos comportamentos e do estilo de vida relativos à gestão ambientalmente adequada dos resíduos sólidos. Assim, não se pode deixar de apresentar esse artigo quando o debate é a relação entre a PNRS e a PNEA e destacar o dever do poder público, estabelecido no artigo do Decreto citado, para o alcance dos objetivos propostos para a educação ambiental, sendo:

- I – incentivar atividades de caráter educativo e pedagógico, em colaboração com entidades do setor empresarial e da sociedade civil organizada;
- II – promover a articulação da educação ambiental na gestão dos resíduos sólidos com a Política Nacional de Educação Ambiental;
- III – realizar ações educativas voltadas aos fabricantes, importadores, comerciantes e distribuidores, com enfoque diferenciado para os agentes envolvidos direta e indiretamente com os sistemas de coleta seletiva e logística reversa;
- IV – desenvolver ações educativas voltadas à conscientização dos consumidores com relação ao consumo sustentável e às suas responsabilidades no âmbito da responsabilidade compartilhada de que trata a Lei nº 12.305, de 2010;
- V – apoiar as pesquisas realizadas por órgãos oficiais, pelas universidades, por organizações não governamentais e por setores empresariais, bem como a elaboração de estudos, a coleta de dados e de informações sobre o comportamento do consumidor brasileiro;
- VI – elaborar e implementar planos de produção e consumo sustentável;
- VII – promover a capacitação dos gestores públicos para que atuem como multiplicadores

nos diversos aspectos da gestão integrada dos resíduos sólidos; e Política Nacional de Resíduos Sólidos

VIII – divulgar os conceitos relacionados com a coleta seletiva, com a logística reversa, com o consumo consciente e com a minimização da geração de resíduos sólidos.

§ 3º As ações de educação ambiental previstas neste artigo não excluem as responsabilidades dos fornecedores referentes ao dever de informar o consumidor para o cumprimento dos sistemas de logística reversa e coleta seletiva instituídos. (BRASIL, 2010).

Diante da especificação objetiva do papel da educação ambiental para operacionalização da PNRS, percebe-se sua importância como instrumento promotor da sensibilização necessária dos atores e instituições envolvidas por essa Política, como impulsionador da mudança de cultura relativa ao gerenciamento de resíduos no país. Portanto, conhecer a PNEA citada na PNRS para que seja possível compreender suas referências e estabelecer a inter-relação entre essas Políticas, assim, os elementos relacionados à gestão de resíduos serão apresentados a seguir com sua devida contextualização com a educação ambiental.

3.2 Política Nacional de Educação Ambiental

A Educação Ambiental surge no Brasil muito antes da sua institucionalização como política pública a ser acompanhada pelo governo federal, conforme estudos do Programa Nacional de Educação Ambiental – ProNEA, tendo as primeiras atividades isoladas, através de ações voltadas à recuperação, conservação e melhoria do meio ambiente (BRASIL, 1999).

De acordo com Sorrentino et al. (2005, p.285), “a educação ambiental surge como uma das possíveis estratégias para o enfrentamento da crise civilizatória de dupla ordem, cultural e social”. Para estes mesmos autores, deve-se buscar mudanças sociais e culturais, sejam essas individuais ou coletivas.

À educação ambiental cumpre, portanto, contribuir com o processo dialético Estado-sociedade civil que possibilite uma definição das políticas públicas a partir do diálogo. Nesse sentido, a construção da educação ambiental como política pública, implementada pelo Ministério da Educação e Cultura (MEC) e pelo Ministério do Meio Ambiente (MMA), implica processos de intervenção direta, regulamentação e contratualismo que fortalecem a articulação de diferentes atores sociais (nos âmbitos formal e não formal da educação) e sua capacidade de desempenhar gestão territorial sustentável e educadora, formação de educadores ambientais, educomunicação socioambiental e outras estratégias que promovam a educação ambiental crítica e emancipatória (SORRENTINO et al., 2005, p.285).

A Educação Ambiental teve o seu marco e fortalecimento a partir da Conferência de Tbilisi (1977), contribuindo, portanto, com diretrizes e sugestões para as práticas ambientais. No Brasil, o processo de institucionalização da EA se manifestou a partir da década de 1990, com sancionamento da Lei N° 9.795 (BRASIL, 1999), de 27 de abril de 1999, que institui a Política Nacional de Educação Ambiental - PNEA e incluiu o assunto em todos os níveis de ensino.

Conforme o capítulo I, art. 1.º da Lei N° 9.795 (BRASIL, 1999), para a Política Nacional de Educação Ambiental:

Entendem-se por educação ambiental os processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade (BRASIL, 1999, p.2).

Para Reigota (1998, p.48) a proposta da educação ambiental é construída na transmissão e construção de conhecimento, onde “permite que o processo pedagógico aconteça sob diferentes aspectos, que se complementam uns aos outros”.

A própria Política Nacional de Educação Ambiental traz em seu art. 5.º, sobre os objetivos fundamentais da educação ambiental, que deve buscar o desenvolvimento “integrado do meio ambiente em suas múltiplas e complexas relações” e o estímulo à participação individual e coletiva, de forma permanente e responsável, para preservação do meio ambiente, “entendendo-se a defesa da qualidade ambiental como um valor inseparável do exercício da cidadania” (BRASIL, 1999).

De acordo com Sato (2001, p.R-29), a carência da introdução da Educação Ambiental nos currículos de graduação, pós-graduação e cursos de formação continuada está refletida no cenário nacional e nos países latino-americanos. Esta carência reflete na forma como são trabalhados e executados os projetos de Educação Ambiental dentro e fora do espaço escolar, abordados somente em ocasiões comemorativas, como dia da árvore ou meio ambiente, e não configurado como um projeto para construção dos valores sociais, em caráter processual.

É preciso buscar um elo entre esses projetos que trazem as ocasiões comemorativas e a construção dos valores sociais mas, para que isto aconteça, é preciso convidar o público envolvido a participar de forma construtiva e permanente do processo de formação do agente envolvido para as causas ambientais.

O projeto de Educação Ambiental deve ser elaborado com ajuda de todo o público envolvido, para que estes se sintam integrantes do projeto. Na visão de Jacobi (2003), esses projetos devem envolver um conjunto de diversos atores, ou seja, ser algo interdisciplinar, que envolva os vários conhecimentos do universo educacional.

A educação ambiental, como tantas outras áreas de conhecimento pode assumir “uma parte ativa de um processo intelectual, constantemente a serviço da comunicação, do entendimento e da solução dos problemas” (Vigotsky, 1991). Trata-se de um aprendizado social, baseado no diálogo e interação em constante processo de recriação e reinterpretação de informações, conceitos e significados, que podem se originar do aprendizado em sala de aula ou da experiência pessoal do aluno. (JACOBI, 2003, p.31).

Observa-se ainda que, a falta de engajamento social é um dos grandes problemas na execução dos Programas de Educação Ambiental – PEA, a população ou seus ouvintes sempre

veem estes programas como mais um que dará trabalho para todos os envolvidos, não percebendo sua grande importância para o processo de mitigação de vários dos nossos problemas ambientais. A educação ambiental, em específico, ao educar para a cidadania, pode construir a possibilidade da ação política, no sentido de contribuir para formar uma coletividade que é responsável pelo mundo que habitamos (SORRENTINO et al., 2005, p.287).

A Política Nacional de Educação Ambiental por estar integrada à Política Nacional de Meio Ambiente, articula com a Política Nacional de Resíduos Sólidos, conforme disposto no seu art. 5.º da PNRS. De fato, a Política Nacional de Resíduos Sólidos precisa da colaboração das ações da Educação Ambiental para que possa promover a sensibilização das pessoas para “a não geração, a redução, a reutilização e a reciclagem de resíduos sólidos”, ações estas geralmente desejadas nos planos integrados de resíduos sólidos.

Assim, Gobira e Leite (2010) afirmam que a Educação Ambiental pode ser uma ferramenta que auxilia no sucesso de Gerenciamento dos Resíduos Sólidos. Neste caso, o trabalho de Educação Ambiental torna-se um aliado do PGR - Plano de Gerenciamento de Resíduo, para ajudar na mobilização do público envolvido no cumprimento das diretrizes estabelecidas no plano de ação de gerenciamento dos resíduos do empreendimento.

Partindo da ideia de Sorrentino et al. (2005), que a educação ambiental, ao educar, pode possibilitar a construção de uma ação política, que contribua para formar uma sociedade responsável pelo mundo que habita, e que, segundo Gobira e Leite (2010), a educação ambiental pode ser uma ferramenta auxiliar no sucesso de Gerenciamento dos Resíduos Sólidos, pode-se reafirmar que a Política Nacional de Educação Ambiental é, de fato, um instrumento auxiliar do Plano Nacional de Resíduos Sólidos.

No entanto, percebe-se que mesmo a Política Nacional de Resíduos Sólidos recomendando a Educação Ambiental como instrumento desta Política, a prática de ações socioeducativas não acontece de forma efetiva e permanente, pois “[...] as comunidades não apoiam nem participam efetivamente das iniciativas oficiais, qualquer e toda iniciativa em prol da correta gestão dos resíduos sólidos, está condenada ao fracasso ou produzir resultados pífios” (GODOY, 2013, p.11).

Para Beck (1994) as ações de alguns cidadãos, no que diz respeito ao seus padrões de consumo insustentáveis, acabam interferindo toda a população e a própria sustentabilidade do planeta, a saída para todo este problema é a modificação das práticas de consumo para reverter toda essa situação provocada pela própria sociedade. Não é difícil escutar durante algumas atividades de Educação Ambiental, em especial com alunos da educação básica, falas do tipo “se eu não jogar o lixo no chão não terá serviço para o gari”. Este tipo de pensamento demonstra como a sociedade promove ações que afetam a população, pois este lixo suja a cidade e, provavelmente, irá para

bueiros ou curso d'água. Quando este lixo fica depositado nos bueiros, ocorrem problemas na drenagem da água pluvial e, conseqüentemente, podem ocasionar enchentes que acarretam sérias conseqüências durante os períodos chuvosos.

Esta situação confirma a necessidade de “desenvolver e programar ações para promover a educação e consciência ambiental em todas as comunidades” (GODOY, 2013, p.11). Logo, o ato de aprender e ensinar precisa, por meio das ações dos indivíduos, tomar seu lugar de importância, portanto, para Gadotti (1991, p.4):

Todo ser humano é capaz de aprender e de ensinar, e, no processo de construção do conhecimento, todos os envolvidos aprendem e ensinam. O processo de ensino-aprendizagem é mais eficaz quando o educando participa, ele mesmo, da construção do seu conhecimento, fazendo "seu" o conhecimento e não apenas "aprendendo" o conhecimento (GADOTTI, 1991, p.4).

Além de compreender que “(...) há ideias universalmente difundidas, entre elas a de que não há idade para se educar, de que a educação se estende pela vida e que ela não é neutra (GADOTTI, 2000, p.4)”. É necessário compreender que os valores ambientais construídos da mesma forma que os outros valores sociais, devem ser seguidos pela vida toda em prol da conservação do Planeta.

3.3 As Políticas e a Gestão Social

Ao se falar de gestão social, a amplitude de compreensões sobre o tema apresentada por diversos autores traz consigo o desafio de buscar uma dessas interpretações para ser discutida, porém quando as Políticas Ambientais são mencionadas, é possível evidenciar que estas tem trazido em seu conteúdo, instrumentos e fatores relativos à gestão social, pois esta pode ser considerada indissociável ao debate ambiental. Esta reflexão pode ser ilustrada pela abordagem de gestão social apresentada por Maia (2005, p.15-16) na qual compreende "gestão social como um conjunto de processos sociais com potencial viabilizador do desenvolvimento societário emancipatório e transformador" e que ainda complementa a gestão social como "construção realizada em pactuação democrática, nos âmbitos local, nacional e mundial; entre os agentes das esferas da sociedade civil, sociedade política e da economia, com efetiva participação dos cidadãos historicamente excluídos dos processos de distribuição das riquezas e do poder".

Quando se reflete sobre os elementos da gestão social presentes na PNRS e na PNEA, é possível perceber que em ambas as leis, a participação social é fator preponderante para o sucesso de sua implementação para o debate, operacionalização ou sensibilização necessária para que de fato estas Políticas sejam implantadas. A visão sistêmica na gestão dos resíduos, considerando as variáveis ambientais, sociais, culturais, econômicas, tecnológicas e de saúde pública, só pode ser alcançada por meio de um estruturado processo de educação ambiental e controle social.

Portanto, a abordagem da gestão social em relação às políticas objeto deste estudo se justifica pelo fato de que a PNRS reconhece que os resíduos sólidos reutilizáveis e recicláveis constituem bem de valor social, gerador de trabalho e renda e promotor da cidadania, e como pilar da sustentabilidade a gestão social possui seus construtos apresentados na PNRS e que prioriza a inclusão social e a emancipação econômica de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis, e compreende-se que a educação ambiental como instrumento da PNRS possui este papel de contribuinte efetivo da emancipação das partes interessadas envolvidas nessas diferentes temáticas.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Considerando a relevância da educação ambiental como elemento estruturado pela PNEA e operacionalizador da implantação da PNRS, o art. 5.º da Lei Nº 12.305 (BRASIL¹, 2010) destaca a articulação entre essas duas Políticas e vale ressaltar que a PNRS ainda apresenta em seu art. 8.º que a educação ambiental é um de seus instrumentos, como já apresentado.

Ademais, quando a PNRS aborda no seu art. 19.º as atribuições da esfera municipal em relação à política, no que tange o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, ela destaca que o conteúdo mínimo desse plano precisa contemplar os programas e ações de educação ambiental com o propósito de promover a não geração, a redução, a reutilização e a reciclagem de resíduos sólidos, o que permite compreender que a educação ambiental é um dos fatores essenciais à operacionalização da PNRS.

Constata-se que a aplicação efetiva da PNRS, assim como outras políticas, muitas vezes não é concretizada, pois suas recomendações não são conhecidas, compreendidas e atendidas pelas partes envolvidas nessas políticas, o que inclui a sociedade civil, assim como, é observada lacunas relevantes da fiscalização de operacionalização dos instrumentos e das ações propostas pelas Políticas e demais requisitos legais que as complementa. Quando se resgata a discussão sobre a educação ambiental, nem mesmo a efetivação de ações educativas acontece para incentivar a sociedade para a prática de ações que venha ao encontro das recomendações sobre acondicionar, armazenar, coletar, transportar, reutilizar, reciclar ou dar destinação final a resíduos gerados.

Quando se remete as reflexões em relação à PNEA, percebem-se as limitações de sua aplicação principalmente pela falta de entendimento por parte da sociedade do que de fato é a educação ambiental, onde, quando e até mesmo como aplicá-la. Reigota (1994), diz que a educação ambiental deve possibilitar a participação política dos cidadãos, não devendo ser aplicada apenas como um meio de transmitir conhecimentos sobre as questões ambientais.

É na educação ambiental que várias outras políticas ambientais podem ter o seu fortalecimento e concretização das ações socioambientais previstas em cada uma das legislações

ambientais brasileiras. Conclui-se que apesar da relação objetiva entre as políticas objeto deste estudo, percebe-se que ainda existem limitações de implantação de ambas as Políticas e que estas limitações acabam impactando de forma sistêmica o alcance dos objetivos propostos por estas Políticas e, conseqüentemente, o desenvolvimento dos elementos considerados fundamentais a uma gestão social e ambiental transformadora da realidade socioambiental das nossas cidades, estados e do nosso país.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. *Resíduos sólidos - classificação*. 2. ed. Rio de Janeiro, 2004. 71 p.

BECK, U. *Risk society*. London: Sage Publications, 1994.

BRASIL. *Decreto nº 7.404, de 23 de dezembro de 2010*. Regulamenta a Lei no 12.305, de 2 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, cria o Comitê Interministerial da Política Nacional de Resíduos Sólidos e o Comitê Orientador para a Implantação dos Sistemas de Logística Reversa, e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, 23 dez. 2010. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/Decreto/D7404.htm>. Acesso em: 25 ago. 2015.

BRASIL. *Lei nº 9.795, de 27 abril 1999*. Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, 28 abr. 1999. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19795.htm>. Acesso em: 25 ago. 2015.

BRASIL¹. *Lei nº 12.305, de 2 agosto de 2010*. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, 03 ago. 2010. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/112305.htm>. Acesso em: 25 ago. 2015.

DIAS, Genebaldo Freire. *Educação Ambiental: Princípios e práticas*. 9. ed. São Paulo: Gaia, 2004.

GADOTTI, M. *Significado e Desafio da Educação Básica*. INTERNATIONAL WORKSHOP - WORLD UNIVERSITY SERVICE (WUS), "Education for All: A Challenge for Democracy and Human Rights" NEW DELHI - INDIA - 6-8 September 1991. Disponível em: <http://siteantigo.paulofreire.org/pub/Institucional/MoacirGadottiArtigosIt0018/Significado_Des>

afo_1991.pdf>. Acesso em: 11 set. 2014.

GADOTTI, M. *Perspectivas atuais da educação*. Porto Alegre, Ed. Artes Médicas, 2000. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/spp/v14n2/9782.pdf>>. Acesso em: 02 set. 2014.

GOBIRA, Ari Silva; LEITE, Eugênio Batista. *Educação ambiental: uma ferramenta para plano de gerenciamento de resíduos*. Sinapse Ambiental, v. 7, p. 33-53, 2010. Disponível em: <http://www1.pucminas.br/graduacao/cursos/arquivos/ARE_ARQ_REVIS_ELETR20100917093851.pdf?PHPSESSID=e93bc7c258ce94a0d6fe6bdb5ecce996> Acesso em: 20 set. 2015.

GODOY, Manuel Baldomero Rolando Berríos. *Dificuldades para aplicar a Lei da Política Nacional de Resíduos Sólidos no Brasil/Difficulties regarding the application of the Brazilian National Law of Solid Waste*. Caderno de Geografia, v. 23, n. 39, p. 1-12, 2013.

HEMPE, Clea; NOGUERA, Jorge Orlando Cuellar. *A Educação Ambiental e os resíduos sólidos urbanos*. Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental, v. 5, n. 5, p. 682-695, 2012.

INSTITUTO BRASILEIRO DE ADMINISTRAÇÃO MUNICIPAL (IBAM). *Manual de Gerenciamento Integrado de resíduos sólidos*. José Henrique Penido Monteiro [et al.]; coordenação técnica Victor Zular Zveibil. Rio de Janeiro: IBAM, 2001.

JACOBI, Pedro. *Educação ambiental, cidadania e sustentabilidade*. São Paulo: Editora da UFRGS, 2003.

MAIA, Marilene. *Gestão Social - Reconhecendo e construindo referenciais*. Revista Virtual Textos & Contextos, n. 4, Ano IV, dez. 2005.

OPS – Organización Panamericana de la Salud. *Informe regional sobre la evaluación de los servicios de manejo de residuos sólidos en la Región de América Latina y el Caribe*. Washington (DC), 2005.

REIGOTA, M. *Desafios à educação ambiental escolar*. In: JACOBI, P. et al. (orgs.). *Educação, meio ambiente e cidadania: reflexões e experiências*. São Paulo: SMA, 1998. p.43-50.

REIGOTA, Marcos. *O que é Educação Ambiental*. Coleção Primeiros Passos. São Paulo: Ed. Brasiliense, 1994

SATO, Michèle. *“Debatendo os desafios da educação ambiental”*. In I Congresso de Educação Ambiental Pró Mar de Dentro. Rio Grande: mestrado em Educação Ambiental, FURG & Pró

Mar de Dentro, 17-21/maio/01. Disponível em:
<<http://www.cpd1.ufmt.br/gpea/pub/DesafiosEA.pdf>>. Acesso em: 05 set 2014.

SORRENTINO, Marcos et al. *Educação ambiental como política pública*. Educação e Pesquisa, São Paulo, v. 31, n. 2, p. 285-299, 2005. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ep/v31n2/a10v31n2.pdf>> Acesso em: 21 nov. 2015.

PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL DA SECRETARIA DE EDUCAÇÃO DE JUNDIAÍ-SP

Claudete Aparecida FORMIS⁸⁰

Supervisora do Núcleo de Educação Socioambiental, Secretaria de Educação - Prefeitura de Jundiaí
cformis@jundiai.sp.gov.br

Telma Regina de LIMA⁸¹

Coordenadora do Núcleo de Educação Socioambiental, Secretaria de Educação - Jundiaí-SP
tlima@jundiai.sp.gov.br

Débora SCARPINELLI⁸²

Professora do Núcleo de Educação Socioambiental, Secretaria de Educação - Jundiaí-SP
dscarpinelli@jundiai.sp.gov.br

RESUMO

Relato de experiência da elaboração e implementação do Programa de Educação Ambiental da Secretaria de Educação de Jundiaí – SP com base na concepção socioambiental e na proposta de construção de Agenda Ambiental Escolar, a partir de diagnóstico contextualizado na própria comunidade, promovendo aprendizado significativo. Estruturação de instrumentos legais para a consolidação do trabalho em nível de Secretaria. Projetos intersetoriais com a participação de diversas Secretarias para atender às demandas da rede municipal de ensino. Formação continuada de gestores, docentes e funcionários sobre temas relativos à educação ambiental. Elaboração de material de apoio pedagógico. Participação da comunidade considerada etapa a ser alcançada como forma de atingir espaços além dos muros das escolas. Socialização de resultados e experiências na consolidação do tema no currículo municipal.

Palavras chaves: Educação socioambiental, Agenda Ambiental Escolar aprendizado significativo, intersetorialidade, formação docente.

ABSTRACT

Report about the elaboration and implementation of the Environmental Education Program from Jundiaí-SP's Secretary of Education based on the socienvironmental conception and on the proposal of construction of the School's Environmental Agenda. The program is based on contextualized diagnosis of the community promoting relevant and significant learning. Organization of legal instruments to consolidate the work at Secretary level. Intersectoral projects involving many Secretaries to attend the demands of the municipal school system. Continuous formation of managers, teachers and employees about subjects related to environmental education. Elaboration of pedagogic support material. The participation of the community in the project is considered a

⁸⁰ Mestre em Educação Ambiental, Bióloga, Geógrafa e Pedagoga

⁸¹ Especialista em Gestão Escolar, Bióloga e Pedagoga

⁸² Especialista em Educação Ambiental, Bióloga e Pedagoga

goal to be achieved as a way of reaching areas beyond the schools' walls. Socialization of results and experiences in the consolidation of the subject in the municipal school system.

Keywords: Socienvironmental education, School's Environmental Agenda, meaningful learning, intersectorality, teachers' formation.

INTRODUÇÃO

O presente trabalho tem por objetivo relatar a experiência da elaboração e implantação do Programa de Educação Socioambiental na Secretaria de Educação de Jundiaí (PEA/SMEJ), realizado no período de 2014-2015, bem como verificar o impacto deste programa nos projetos das escolas municipais da rede. Esse Programa visa consolidar a educação para a sustentabilidade nas diretrizes político-pedagógicas, estruturar projetos que atendam à formação continuada de professores e outros que deem suporte metodológico, conceitual e possam ser inseridos na temática pedagógica da Educação Básica.

A rede municipal é formada por 110 unidades escolares, sendo – 30 unidades de Educação Infantil I (0 a 3 anos), 30 unidades de Educação infantil II (4 e 5 anos), 51 unidades de Ensino Fundamental I e II (6 a 15 anos), Educação de Jovens e Adultos; totalizando cerca de 30 mil alunos e 2200 professores no ano de 2015.

Dos tratados internacionais da década de 1970 à criação de Política Nacional de Educação Ambiental (1999) e Programa Nacional de Educação Ambiental – PRONEA (2003), ratifica-se e amplia-se a ênfase sobre a importância da Educação Ambiental como prática político pedagógica, determinada histórica e socialmente, que deve possibilitar o desenvolvimento de estratégias de ação que venham contribuir para a construção do processo de cidadania, para a melhoria da qualidade de vida da população e instrumento fundamental para a busca de soluções que garantam sociedades sustentáveis (PELICIONI MCF, 2000).

O grande desafio que se coloca é a incorporação da educação ambiental na estrutura do ensino formal, de maneira que a obrigatoriedade legal seja consolidada na prática pedagógica de forma significativa e efetivamente promova a educação para a construção de sociedades sustentáveis. Atualmente, mudanças importantes nos referenciais e nas políticas públicas educacionais abriram espaços para a inclusão de temas como a educação socioambiental, vislumbrando-se a possibilidade de engajamento das propostas pedagógicas às demandas e anseios sociais.

Nas Diretrizes Curriculares Nacionais (MEC, 2013), documento de referência para a Educação Básica, referendada pelo Conselho Nacional de Educação (CNE) e com força legal pelo Plano Nacional de Educação (2014), a Educação Ambiental aparece num capítulo específico que

define os referenciais teóricos e metodológicos desta para a educação formal. Como não poderia deixar de ser, foram incorporadas todas as contribuições dos encontros internacionais sobre meio ambiente e educação ambiental, os objetivos e princípios da Política Nacional de Educação Ambiental (1999); além das mudanças fundamentais das discussões e contribuições sobre os direitos socialmente construídos nas últimas décadas. Como resultado desse movimento, surge a questão estruturante do direito à educação e o currículo como percurso para garantir esse direito, acessando e dando voz às diferentes expressões culturais como forma de construir uma nação mais justa. O contexto social, histórico, econômico precisa ser considerado, e as metas educacionais propostas devem procurar ultrapassar as dificuldades e limites impostos.

Nesse sentido,

a visão socioambiental complexa e interdisciplinar analisa, pensa, organiza o meio ambiente como um campo de interações entre a cultura, a sociedade e a base física e biológica dos processos vitais, no qual todos os elementos constitutivos dessa relação modificam-se dinamicamente e mutuamente. Tal perspectiva considera o meio ambiente como espaço relacional, em que a presença humana, longe de ser percebida como extemporânea, intrusa ou desagregadora, aparece como um agente que pertence à teia de relações da vida social, natural, cultural, e interage com ela (DCN, 2013, p. 542).

Essa concepção é fundamental para que a visão naturalista das questões ambientais definitivamente possa ser ultrapassada e a perspectiva de educação crítica e transformadora se efetive como instrumento de construção de uma sociedade justa e sustentável (CARVALHO, 2012).

Em junho de 2015 foi elaborado o Plano Municipal de Educação decênio 2015/2025 (Lei N.º 8.446, de 24 de junho de 2015) incorporando a perspectiva da educação Socioambiental nas suas diretrizes, mesmo momento em que foi criado o Núcleo de Educação Socioambiental para desenvolver, em nível de Secretaria, um trabalho na perspectiva de gestão colegiada e participativa, envolvendo os educadores de diferentes áreas para o estabelecimento de formas de diálogo interno e com os demais núcleos e diretorias da SME. Outros Núcleos estruturam o trabalho: Núcleo de Educação Sociocomunitária, Núcleo de Educação e Língua Estrangeira, - Núcleo de Arte, Educação e Cultura, Núcleo de Educação e Cultura Corporal, Centro de Imaginação e Estudos da Infância Moinhos de Vento (Instrução Normativa SME/GS N° 2 (30/06/2015)).

O Núcleo de Educação Socioambiental conta com uma supervisora escolar, uma coordenadora, dois professores (a partir de 2015), dois funcionários de apoio operacional e estagiários. Funciona no Centro de Referência em Educação Ambiental (CREAM) da SME, situado numa área de 180 mil metros quadrados na Área de Proteção Ambiental da Serra do Japi, importante reserva de Mata Atlântica, declarada Patrimônio da Biosfera do Cinturão Verde da Cidade de São Paulo (1992). Espaço privilegiado que atende diferentes projetos do Programa.

Dessa forma, vem se estruturando uma Política Pública em Educação Socioambiental na

SME, guiada por todos os referenciais da educação reflexiva, crítica, contextualizada, comprometida com a necessidade de mudança. Porém o desafio a ser vencido da concretização do processo educativo para a sustentabilidade é a sua inserção na prática pedagógica, que requer a base conceitual e a prática.

Buscando colaborar com essa questão, lançou-se mão da proposta da Agenda Ambiental Escolar para nortear o trabalho pedagógico partindo da contextualização de cada unidade escolar. O nome Agenda vem do seu sentido de intenções, desígnio, desejo de mudanças para um modelo civilizatório que promova a sustentabilidade ambiental e social, propondo pensar e repensar o ambiente com novos valores e buscando um novo modo de olhar mudando as lentes para fazer a leitura do cotidiano e do ambiente a partir de novas perspectivas (CARVALHO, 2012).

AGENDA AMBIENTAL ESCOLAR.

A Agenda Ambiental Escolar traz para o âmbito local a efetivação das propostas e compromissos assumidos pelo Brasil como signatário da Agenda 21 Global, por meio da ação pedagógica e política da escola no seu contexto socioambiental. A Agenda 21 é um programa de ações, um documento formatado a partir de propostas que visam um novo padrão de desenvolvimento, conciliando métodos de proteção ambiental, justiça social e eficiência econômica. Trata-se de um documento consensual para o qual contribuíram governos e instituições da sociedade civil de diferentes países num processo preparatório que levou dois anos e culminou com a realização da Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (CNUMAD, 1997) em 1992, no Rio de Janeiro, também conhecida por ECO ou RIO-92.

Em pesquisa realizada com professores da rede estadual de Jundiaí, verificou-se que a Agenda 21 Global era desconhecida e que a representação de meio ambiente daqueles docentes era naturalista e desvinculada do contexto local (FORMIS, 2006), portanto configurou-se a necessidade de formação continuada sobre Educação Ambiental, podendo a Agenda Ambiental Escolar ser um instrumento para a mudança de paradigmas conceituais de práticas pedagógicas contextualizadas e com vistas a construção de um sociedade sustentável.

Para dar suporte à construção da Agenda Ambiental Escolar se faz necessário a conjunção de ações sem as quais o trabalho pedagógico dificilmente consegue se estruturar. A seguir ações consideradas fundamentais para a implantação do PEA/SME.

Para a elaboração da Agenda Ambiental Escolar foi adotadas as seguintes etapas:

1. Diagnóstico;
2. Análise dos resultados;
3. Planejamento de ações,
4. Definição de prazos,
5. Definição de responsáveis por cada ação e um pela Agenda Escolar – Professor Líder,
6. Materiais e ações necessárias para a execução da ação planejada,
7. Forma de avaliação,
8. Divulgação dos

resultados.

A participação da comunidade foi considerada um fator de destaque de várias Agendas como forma de atingir espaços além dos muros das escolas.

INTERSETORIALIDADE

A questão ambiental e a educação ambiental demandam novos olhares e novos saberes, de forma que o sucesso no encaminhamento de programas, projetos ou ações devem prever uma nova forma de trabalho. Este pode ser a intersectorialidade – articulação entre sujeitos de setores sociais diversos e, portanto saberes, poderes e vontade diversos, para enfrentar problemas complexos, como a questão ambiental (NASCIMENTO, 2010). Nesse sentido, o PEA/SME buscou parcerias com várias Secretarias e Instituições da cidade para garantir aporte técnico e apoio logístico para o desenvolvimento do Programa por meio dos diversos projetos, a formação continuada de professores, produção de material de apoio.

Foram organizados vários Projetos desenvolvidos por meio das parcerias intersectoriais, como: PROJETO ESCOLA VERDE (Jardim Botânico/ Unidade de Desenvolvimento Ambiental-UNIDAM/ Secretaria de Serviços Públicos e DAE S/A), PROJETO ZOOEDUCA (Unidade de Controle de Zoonoses/ Secretaria de Saúde), PROJETO MUSEU VAI A ESCOLA (Museu Histórico e Cultural de Jundiaí/ Secretaria da Cultura) e PROJETO VIVÊNCIAS (Jardim Botânico/ Secretaria de Serviços Públicos e DAE S/A, Associação mata Ciliar, Museu Histórico e Cultural de Jundiaí/ Secretaria da Cultura). A Secretaria do Meio Ambiente e o Instituto Agrônomo de Campinas – IAC/Secretaria de Agricultura do Estado de São Paulo, também atuam como parceiros na formação continuada de professores.

FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES

Considerando-se que é muito recente a obrigatoriedade da Educação Ambiental nas grades curriculares do Ensino Superior (PNEA, 1999), a educação continuada deve atender a formação teórica em Educação Socioambiental e temas relacionados às questões ambientais.

As formações de professores aconteceram de forma centralizada com grupos de professores por séries específicas no Centro de Formação Paulo Freire/SME em Hora de Estudo (2 horas semanais) ou descentralizadas em pequenos grupos nas unidades escolares, nas horas de estudo semanal (Hora de Trabalho Pedagógico Coletivo – HTPC – 3 horas semanais), sobre temas variados e contemplando os diversos projetos.

Em 2013 aconteceu uma primeira palestra sobre o tema “Novas perspectivas para a Educação Ambiental”, na Semana do Meio Ambiente, com a participação de 1742 professores e

287 gestores abrindo um ciclo de formação que até então não havia acontecido na SME. A partir de 2014 as formações sobre Educação Ambiental entraram para o calendário de todos os seguimentos, iniciando com as bases conceituais da Educação Socioambiental.

| Tema Parceiros Envolvidos | 2014 | | 2015 | |
|--|----------|----------|----------|----------|
| | Nº horas | Nº Part. | Nº horas | Nº Part. |
| Educação Socioambiental SME | 3 | 65 | 3 | 180 |
| Educação Ambiental em Ambiente Urbano SME/SMS Unidade de Controle de Zoonoses | 21 | 207 | 29 | 985 |
| Educação Patrimonial em Jundiaí SME/SMC | 15 | 120 | 16 | 182 |
| Educação Ambiental em Recursos Hídricos SME/USP Centro de Tecnologia e Hidráulica/ETEC Benedicto Storani | 12 | 25 | - | - |
| Patrimônio Natural de Jundiaí: Mata Atlântica e Cerrado SME/SMSP Jardim Botânico de Jundiaí | 32 | 1106 | 60 | 839 |
| Agenda Ambiental Escolar SME | 115 | 1097 | 55 | 722 |
| Formação Continuada para professores líderes SME | 10 | 51 | 18 | 51 |
| Jardinagem SME/SMSP | 16 | 71 | 16 | 71 |
| Arte e água: essenciais para a vida SME/SMC/Elo3 | - | - | 11 | 174 |
| Fauna Silvestre SME | - | - | 15 | 67 |

TABELA 1: Tema das formações de professores.

PRODUÇÃO DE MATERIAL DE APOIO

A produção e disponibilização de material para apoio ao professor e aos alunos é fundamental para a consolidação do trabalho pedagógico. Juntamente com os Projetos e com a formação de professores sentiu-se a necessidade de materiais de apoio pra o professor com informações mais específicas sobre Jundiaí e contextualizadas, o que justificou a elaboração de materiais de apoio, na forma de apostilas, apresentações, guias de campo; disponibilizados para as escolas impressos e em mídia eletrônica. Materiais já elaborados: Guia de Árvores Nativas das Escolas, Folder Patrimônio Arqueológico, apresentação de slides sobre Patrimônio Natural: Mata Atlântica e Cerrado, Águas de Jundiaí, maquetes topográficas da cidade, de bairros, etc..

VIVÊNCIAS

Vivência é o conhecimento adquirido por meio da experiência vivida. Não é lido, não é contado, é experimentado. Assim, e com esse intuito, o projeto Vivências ou estudos do meio são saídas disponibilizadas para os alunos da educação infantil II (4 e 5 anos) e Ensino Fundamental I e II para alguns destinos na cidade, escolhidas no início do ano letivo pelas escolas e com a obrigatoriedade de estarem relacionadas ao projeto pedagógico e a Agenda

Ambiental Escolar. O PEA/SME oferece um ônibus por turma, uma vez ao ano para essa finalidade.

- Vivências: das Águas: reservatório, estações de tratamento de água e esgoto. (DAE S/A);
- Vivências do patrimônio Histórico e Cultural: Centro Histórico da Cidade e Museu Histórico e Cultural - Solar do Barão;
- Vivências do Patrimônio Natural: Serra do Japi (CREAM/SME) Associação Mata Ciliar e Jardim Botânico de Jundiá.

As escolas fizeram escolha das Vivências segundo o tema principal da sua Agenda ou projeto de Educação Ambiental por meio de inscrição no início de cada ano. No momento da inscrição foi solicitado o envio do projeto ou sequencia didática que justificasse a participação na Vivência e ampliasse o trabalho na escola.

| | CREAM | Jardim Botânico | Mata Ciliar | DAE | Museu Histórico e Cultural |
|-------------------|-------|-----------------|-------------|-----|----------------------------|
| Nº alunos *EI II | 172 | 2086 | 1484 | - | - |
| Nº alunos *EI II | 2947 | 788 | 2107 | 313 | 233 |
| Total alunos | 3119 | 2874 | 3591 | 313 | 233 |
| Nº escolas *EI II | 1 | 15 | 5 | - | - |
| Nº escolas *EI II | 15 | 7 | 11 | 3 | 1 |
| Total escolas | 16 | 22 | 26 | 3 | 1 |

*EI II: Educação Infantil / EF: Ensino Fundamental

Tabela 2: Projeto Vivências 2014.

| | CREAM | Jardim Botânico | Mata Ciliar | DAE | Museu Histórico e Cultural |
|-------------------|-------|-----------------|-------------|------|----------------------------|
| Nº alunos *EI II | 945 | 1820 | 1565 | 367 | - |
| Nº alunos *EI II | 2684 | 2419 | 2438 | 1768 | 779 |
| Total alunos | 3629 | 4239 | 4003 | 2135 | 779 |
| Nº escolas *EI II | 4 | 18 | 12 | 1 | - |
| Nº escolas *EI II | 17 | 16 | 20 | 17 | 12 |
| Total escolas | 21 | 34 | 32 | 18 | 12 |

*EI II: Educação Infantil / EF: Ensino Fundamental

Tabela 2: Projeto Vivências 2015.

SOCIALIZAÇÃO DAS EXPERIÊNCIAS

O resultado da construção das Agendas Ambientais Escolares e os projetos desenvolvidos foram socializados em junho de 2015, com participação espontânea de 800 docentes em horário de HTPC e HE. O tema do Encontro para socialização de experiências foi “Educação socioambiental para o exercício da cidadania” e contou com as seguintes atividades:

1. MESA REDONDA: 2/06/2015 (3h) Educação socioambiental para o exercício da cidadania. Convidados: Prof. Dra. Renata Ferraz de Toledo, Prof. Dr. Wanderley Carvalho, Jose Arnaldo de Oliveira - Jornalista e Sociólogo.
2. GRUPOS DE TRABALHO: 03/06/2015 (3h)

Temas dos trabalhos apresentados: Preservação do Patrimônio Histórico Cultural do Bairro Vila Marlene, Xô Dengue, Olhar com outros olhos, Jardinagem Escolar: Transformando nosso espaço escolar, De que história faço parte?, Patrulha ambiental, Nossos Tesouros, Água é vida, proteja os mananciais – A atuação da ONG Mirim Defensores dos Mananciais na escola sustentável, Vegetação e Sustentabilidade, Crianças da natureza: vivências no espaço da educação infantil, Projeto de Meio Ambiente: Acordar! A cor dar à natureza, Projeto Mudar – mobilização, união, decisão, ação, responsabilidade, problematizações da ocupação urbana a partir do espaço escolar.

3. EXPOSIÇÃO DE ARTE: “Arte e água: essenciais para a vida” – trabalhos de alunos dos 5º anos.

4. OFICINAS: 03/05/2015 (3h) Produção de mudas (Jardim Botânico de Jundiaí), Estudo dos Recursos Hídricos usando como ferramenta o pluviômetro na escola, Serra do Japi: Patrimônio Natural de Jundiaí (CREAM), Crescimento urbano e a conservação dos habitats naturais dos animais silvestres (Associação mata Ciliar).

METODOLOGIA

Esse trabalho consiste num relato de experiência sobre a elaboração e implementação do Programa de Educação Ambiental da Secretaria de Educação de Jundiaí. O processo iniciou-se com a revisão bibliográfica sobre o escopo legal das Políticas Públicas vigentes e de bases conceituais que fossem ao encontro da perspectiva da educação crítica. De posse destes dados foi elaborado o PEA/SME e os vários Projetos que o compõem.

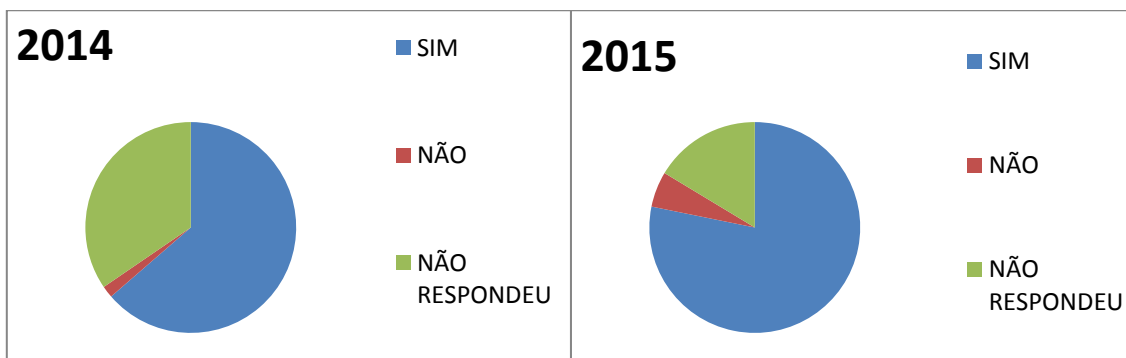
Visando verificar o impacto deste programa nos projetos das escolas municipais foi realizada uma pesquisa quali-quantitativa (MINAYO, 2008) por meio de um questionário estruturado encaminhado às UEs eletronicamente, com as seguintes questões: 1. A Educação Ambiental faz parte do projeto pedagógico da sua escola? 2. A Escola utiliza a metodologia Agenda Ambiental Escolar? 3. Qual o tema do projeto de Educação Ambiental da UE?

RESULTADOS E DISCUSSÃO

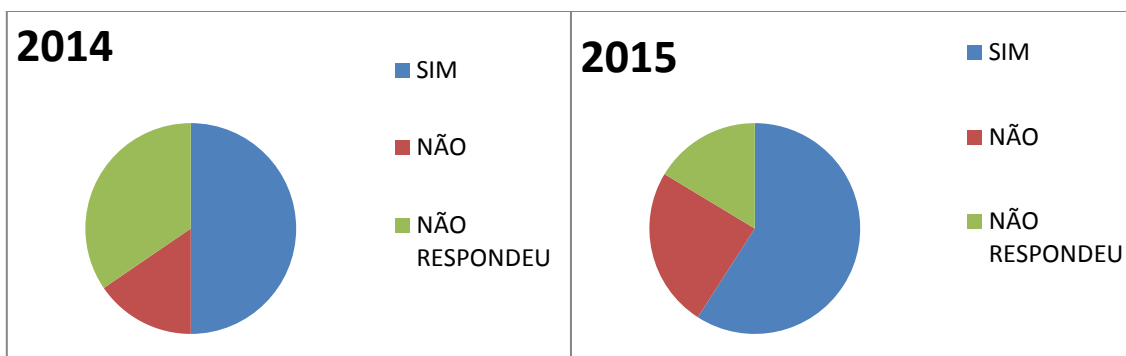
A partir das respostas coletadas obteve-se os resultados a seguir.

Em 2014, das 110 escolas municipais, 71 unidades (65%) responderam ao questionário. Em 2015, esse número passou para 92 unidades (83,64%).

PERGUNTA 1: A EDUCAÇÃO AMBIENTAL FAZ PARTE DO PROJETO PEDAGÓGICO DA SUA ESCOLA?



PERGUNTA 2: A ESCOLA UTILIZA A METODOLOGIA AGENDA AMBIENTAL ESCOLAR?



Os resultados mostram que houve maior participação das UEs na pesquisa. Foi detectado aumento de 14% das escolas que passaram a considerar Educação Ambiental no seu Projeto Pedagógico, ou seja, de 70 para 86 unidades escolares abordando temas propostos no Programa. A partir desse dado podemos considerar que o Programa teve impacto positivo, visto que deu suporte para novas possibilidades de trabalho.

Quanto à utilização do método da Agenda Ambiental Escolar houve aumento de 10% das escolas que passaram a fazer sua Agenda, ou seja, de 55 para 65 unidades escolares usarem essa ferramenta para planejar o seu trabalho. É preciso considerar que a Agenda prevê a continuidade das ações a curto, médio e longo prazo; portanto, esses dados podem representar a continuidade do processo educativo.

As maioria das escolas que responderam que a Educação Ambiental não faz parte do seu Projeto justificaram que deram preferência para outros temas mais significativos para aquele momento.

PERGUNTA 3: QUAL O TEMA DO PROJETO DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL DA UE?

2014: Reciclagem; resíduos; preservação do patrimônio; horta escolar; jardim sensorial; atitude e respeito; organização do ambiente escolar; revitalização do jardim; hábitos saudáveis; valorização e economia da água; diversidade florística; a escola que temos e a escola que queremos; redescobrimo os espaços escolares; Serra do Japi; jardim de ervas.

2015: Educação Ambiental na primeira infância; Economia da água; Resíduos; Coleção de sementes e germinação; Jardim dos sentidos; Horta escolar; Mananciais; Serra do Japi; Mudanças climáticas; Procedimentos de bom convívio e saúde no ambiente escolar; Queimadas; Plantio de árvores; Horta Escolar; Conservação do patrimônio; Meio ambiente e diversidade biológica; Revitalização da escola; Animais sinantrópicos; Animais domésticos; Fauna e flora de Jundiá; Comemoração do aniversário da escola, resgate histórico.

Nota-se que os temas apontados apresentam relação com os temas das formações de professores e com os Projetos desenvolvidos. Além disso, pode-se verificar projetos mais contextualizadas conforme a mudança conceitual da Educação Socioambiental proposta.

CONCLUSÃO

O PEA/SME efetivou a Educação Ambiental como uma diretriz educacional na cidade por meio de escopo legal e vários Projetos pautados na concepção socioambiental. A nova perspectiva de partir da realidade escolar, por meio da Agenda Ambiental Escolar foi uma forma de reconhecer a ação educativa como parte integrada da sociedade e para ela voltada, “uma forma de intervenção no mundo” que define o caráter essencialmente político da educação (FREIRE, 1996, p. 98). A apropriação dessa concepção ampliou a perspectiva da educação socioambiental como possibilidade de trabalho envolvendo diversos conhecimentos e práticas acerca do mundo em que vivemos e a possibilidade de propor ações concretas de mudanças, independente da sua dimensão, no contexto local. Houve aumento das escolas que incluíram a Educação Ambiental em seus Projetos Pedagógicos

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Diretoria de Educação Ambiental; Ministério da Educação.

Coordenação Geral de Educação Ambiental. *Programa Nacional de educação ambiental - ProNEA* – 3ª ed - Brasília : Ministério do Meio Ambiente, 2005.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. Secretaria de Educação Continuada, Alfabetização, Diversidade e Inclusão. Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica. Conselho Nacional da Educação. Câmara Nacional de Educação Básica. *Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais da Educação Básica* / Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. Diretoria de Currículos e Educação Integral. Brasília: MEC, SEB, DICEI, 2013.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Continuada, Alfabetização e

- Diversidade. *Formando Com-vida, Comissão de Meio Ambiente e Qualidade de Vida na Escola : construindo Agenda 21 na escola* / Ministério da Educação, Ministério do Meio Ambiente. - 2. ed., rev. e ampl. – Brasília: MEC, Coordenação Geral de Educação Ambiental, 2007.
- CARVALHO, I.C. M. *Educação ambiental: a formação do sujeito ecológico*. 6ª ed. São Paulo: Cortez, 2012.
- CNUMAD - *Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento*. 2ª ed. Brasília: Senado Federal, Subsecretaria de Edições Técnicas; 1997.
- FORMIS, C.A. *Estudo do processo de construção da Agenda 21 nas escolas da Diretoria de Ensino de Jundiaí-SP*. 125 p. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo. 2006.
- FREIRE, P. *Educação e mudança*. 3ª ed. São Paulo: Paz e Terra, 1991.
- FREIRE, P. *Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa*. Rio de Janeiro, Paz e Terra, 1996.
- JUNDIAÍ. Prefeitura Municipal. Lei Municipal N.º 8.446, de 24 de junho de 2015 Institui o Plano Municipal de Educação-PME do decênio 2015/2025. Imprensa Oficial do Município de Jundiaí. Disponível em: <http://educa.jundiai.sp.gov.br/wp-content/uploads/2015/05/pme_lei.pdf>. Acesso em: 15 de fev. 2016.
- MINAYO, M. C. S. *O desafio do conhecimento: pesquisa qualitativa em saúde*. 11ª edição. São Paulo: Hucitec, 2008.
- NASCIMENTO, S. *Reflexões sobre a intersetorialidade entre as políticas públicas*. Serviço Social & Sociedade, São Paulo, n. 101, p. 95-120, jan./mar. 2010.
- PELICIONI MCF. *Educação em Saúde e Educação Ambiental estratégias de construção da escola promotora da saúde*. São Paulo 2000. [Tese de Livre Docência - Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo].
- SEVERINO, Antonio Joaquim. *Metodologia do Trabalho Científico*. 23. Ed. rev. atual. São Paulo: Cortez, 2007.

A AGRICULTURA FAMILIAR, AS POLÍTICAS PÚBLICAS E A IMPORTÂNCIA PARA A PRESERVAÇÃO AMBIENTAL

Cláudia CHIES

Doutoranda em Geografia pelo PGE/UEM. Integrante do NEMO
claudiachies@hotmail.com

Valkíria Trindade de Almeida SANTOS

Doutoranda em Geografia pelo PGE/UEM. Integrante do NEMO
valkiriageografia@gmail.com

Márcio Mendes ROCHA

Doutor em Geografia. Docente e Coordenador do PGE/UEM. Coordenador do NEMO. Orientador
marmrocha@yahoo.com.br

RESUMO

A agricultura familiar tem um impacto significativamente menor ao meio ambiente que o agronegócio. Desta forma, fomentar a reprodução da agricultura familiar por meio de políticas públicas é importante também na perspectiva da preservação ambiental. Neste sentido o objetivo deste trabalho é apresentar a importância da agricultura familiar e de algumas políticas públicas voltadas a este segmento produtivo para a preservação ambiental. Para tanto nos baseamos no materialismo histórico e dialético como método de análise e como método de investigação nos propomos a uma perspectiva Quant/Quali, a partir de dados quantitativos e qualitativos. Assim verificamos que a ampliação dos programas e das políticas públicas para a agricultura familiar no Brasil nas últimas décadas, tem contribuído para diminuir o impacto ambiental gerado pela produção agrícola.

Palavras-chave: Agricultura familiar; Políticas Públicas; Meio Ambiente.

ABSTRACT

The family farming has a lower significant impact on the environment than the agribusiness. In this way promoting the reproduction of family farming through public policies is also important from the environmental preservation perspective. In this sense the objective of this paper is to present the importance of family farming and some public policies aimed at this productive segment for environmental preservation. Therefore we are based on historical and dialectical materialism as a method of analysis and as a research method we propose a Quant/Quali perspective, from quantitative and qualitative data. Thus we verified that the expansion of programs and public policies for family farming in Brazil in recent decades has contributed to reduce the environmental impact generated by agricultural production.

Key words: Family Farming; Public Policies; Environment.

INTRODUÇÃO

De modo geral a agricultura familiar apresenta menor impacto ambiental que o agronegócio, pois é realizada habitualmente a partir da mão de obra familiar com índices menos intensos de mecanização e utilização de insumos, especialmente os agrotóxicos. Além disso, vem ocorrendo a expansão do cultivo de produtos agroecológicos e orgânicos no meio agrícola familiar, devido principalmente ao incentivo das políticas públicas e à valorização desses produtos no mercado.

Neste ensejo objetivamos com este trabalho apresentar a importância da agricultura familiar e de algumas políticas públicas, voltadas a este segmento produtivo para a preservação ambiental e para a promoção de práticas agrícolas menos nocivas ao meio ambiente. Como método de análise adotamos o materialismo histórico dialético, a fim de entender a realidade como dinâmica, em movimento, contraditória e histórica, na busca por contribuir com a transformação desta realidade e da ordem social.

Diante desta proposta utilizamos como metodologia de investigação a perspectiva Quant/Quali, buscando informações a partir de dados quantitativos e qualitativos. Neste sentido realizamos levantamento de referenciais teóricos (livros, artigos, dissertações, teses, leis) que tratam dos assuntos abordados, os quais foram estudados e analisados criticamente.

Dentro desta perspectiva estruturamos o artigo em dois itens principais. O primeiro trata de conceituar a agricultura familiar e apresentar resumidamente as principais políticas públicas para este segmento produtivo nas duas últimas décadas. O segundo apresenta as principais contribuições das políticas públicas para a agricultura familiar no que se refere à preservação ambiental e à busca por práticas de produção agrícola menos nocivas ao meio ambiente.

A AGRICULTURA FAMILIAR E AS POLÍTICAS PÚBLICAS

A agricultura familiar pode ser compreendida como a atividade agropecuária desenvolvida em sua maior parte, pelos membros da família, que estrutura-se como proprietária dos meios de produção e mão de obra nas unidades rurais com até 4 módulos fiscais⁸³, ou seja, é desenvolvida em minifúndios (área inferior a 1 módulo fiscal) e pequenas propriedades (entre 1 a 4 módulos fiscais). Além disso, caracteriza-se pela maior parte da renda familiar proveniente das atividades agropecuárias desenvolvidas na propriedade rural.

Na definição da Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura - FAO⁸⁴ (1994) a agricultura familiar é explicada por três características centrais: a) gestão da unidade por

⁸³ Unidade de medida de área (expressa em hectares) fixada diferentemente para cada município, uma vez que leva em conta as particularidades locais como relevo, solo, tipo de produção desenvolvida. Caracteriza-se como a área mínima necessária a uma propriedade rural para que sua exploração seja economicamente viável.

⁸⁴ Food and Agriculture Organization

pessoas que mantêm laços de parentesco e casamento; b) maior parte do trabalho realizada por membros da família; c) os meios de produção pertencentes à família (embora nem sempre a terra).

No Brasil, o termo agricultura familiar se consolidou e passou a fazer parte da pauta governamental sobretudo na década de 1990 com a criação do Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar – Pronaf, e de acordo com Gomes (2012), com a criação em 1999 pelo Governo do presidente Fernando Henrique Cardoso - FHC, do documento “Agricultura Familiar, Reforma Agrária e Desenvolvimento Local para um Novo Mundo Rural: política de desenvolvimento rural com base na expansão da agricultura familiar e sua inserção no mercado” (popularizado como “Novo Mundo Rural”).

Neste contexto, vale evidenciar que na última década a denominada agricultura familiar tem ganhado mais destaque nas pautas governamentais e no meio acadêmico. Evidenciamos que esta preocupação se deve ao fato de que a produção familiar é responsável pela oferta dos principais alimentos que compõe a dieta da população, é a principal geradora de emprego e renda no campo, além de promover práticas produtivas menos nocivas ao meio ambiente. Ou seja, sua importância social está sendo evidenciada, embora não na proporção merecida. Sobre este contexto, Sachs (2004, p.368) elucida que:

(...) uma parcela significativa da agricultura familiar já é, ou poderá ser, economicamente viável se for devidamente consolidada por políticas de crédito, extensão rural, pesquisa tecnológica e acesso aos mercados. (...). Os agricultores familiares afiguram-se como protagonistas importantes da transição à economia sustentável, já que, ao mesmo tempo em que são produtores de alimentos e outros produtos agrícolas, desempenham a função de guardiões da paisagem e conservadores da biodiversidade. A agricultura familiar constitui, assim, a melhor forma de ocupação do território, respondendo a critérios sociais (geração de auto-emprego e renda a um custo inferior ao da geração de empregos urbanos) e ambientais.

Diante desta conjuntura vários programas e políticas públicas voltadas à agricultura familiar passaram a ser elaborados a partir da Secretaria de Agricultura Familiar (SAF) do Ministério do Desenvolvimento Agrário (MDA), e aplicados nos estados e municípios. Peters (1986) define política pública como a soma das atividades dos governos, que agem diretamente ou através de delegação, e que influenciam a vida dos cidadãos. Neste sentido, entendemos que tais ações devem voltar-se à busca da melhoria das condições de vida da população, sobretudo dos seguimentos sociais menos favorecidos diante do contexto capitalista.

Assim, destacamos como as principais políticas públicas para a agricultura familiar no contexto atual: o Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar – Pronaf; o Programa de Aquisição de Alimentos – PAA; o Programa Nacional de Alimentação Escolar – PNAE; a Política Nacional de Assistência Técnica e Extensão Rural – PENATER; e o Programa Nacional de Habitação Rural – PNHR.

De acordo com o Manual Operacional do Pronaf, o programa se volta ao fortalecimento da agricultura familiar, a partir do apoio técnico e financeiro, visando ao desenvolvimento rural sustentável. O objetivo geral é fortalecer a capacidade produtiva da agricultura familiar; contribuir para a geração de emprego e renda nas áreas rurais e melhorar a qualidade de vida dos agricultores familiares (SCHNEIDER; CAZELLA; MATTEI, 2004).

Os objetivos específicos do Pronaf estão divididos em quatro linhas: 1) Vínculo com órgãos setoriais para promover as ações de acordo com as necessidades dos produtores; 2) Financiamento de infraestrutura e serviços nos municípios para o fortalecimento da agricultura familiar; 3) Fornecimento de crédito aos agricultores familiares no custeio e investimentos de atividades agropecuárias; 4) Capacitação e profissionalização dos produtores familiares (ALFATIN, 2003).

Outro programa que tem tido significativo impacto para o fortalecimento da agricultura familiar é o Programa de Aquisição de alimentos – PAA, ligado ao Programa Fome Zero⁸⁵. A proposta central é de associar os programas públicos de abastecimento alimentar para as famílias em situação de insegurança alimentar e o acesso ao alimento saudável, com programas de apoio a agricultura familiar.

O PAA foi criado pela Lei Nº 10.696, de 2 de julho de 2003, e regulamentado pelo Decreto Nº 6.447, de 7 de maio de 2008, sendo assim como o Pronaf, resultado de reivindicação dos movimentos sociais. Sobre o funcionamento do PAA, Gomes explica:

(...) o governo faz a compra antecipada de produtos da agricultura familiar, com dispensa de licitação, incentivando a produção e gerando renda – ou seja, fortalecendo a agricultura familiar –, e distribui os alimentos, posteriormente, para quem deles necessita – por meio das entidades da rede socioassistencial e dos equipamentos públicos de alimentação e nutrição (GOMES, 2012, p.183).

Dentro de uma dinâmica similar ao do PAA, destacamos o Programa Nacional de Alimentação Escolar – PNAE, que tem sido um avanço no sentido de garantir a comercialização dos produtos da agricultura familiar. Em 2009 foi aprovada a Lei Nº 11.947 que prevê a utilização de, no mínimo, 30% dos recursos repassados pelo Governo Federal aos estados e municípios no que se refere à merenda escolar, para a compra de produtos da agricultura familiar, com prioridade para assentamentos rurais, comunidades indígenas, tradicionais e quilombolas.

Com isto, houve articulação entre um setor que apresenta grande demanda por alimentos, as escolas, e o segmento da agricultura familiar, que precisa expandir os mercados para que seja fortalecido. Para Triches e Schneider (2010, p.938) “essa lei tornou-se um marco nas políticas públicas relativas à Segurança Alimentar e Nutricional, primeiro porque ampara explicitamente a

⁸⁵ Programa do Governo Federal criado em 2003, com o objetivo de combater a fome e contribuir com a promoção da segurança alimentar no Brasil.

agricultura familiar (...) depois porque é uma inovação no que diz respeito à legislação das aquisições públicas brasileiras.”.

Sobre os serviços de Assistência Técnica e Extensão Rural – ATER, a partir de 2003 com o Governo Lula, vem passando por mudanças representativas com as novas propostas de políticas públicas na busca pelo desenvolvimento rural. A Política Nacional de Assistência Técnica e Extensão Rural - PNATER, de 2004, coloca o atendimento prioritário à agricultura familiar nos serviços de ATER pública, bem como a opção pela agroecologia. Desta forma tem seu papel inovador, a partir de propostas diferenciadas das concepções predominantes até então, cujo enfoque principal era o agronegócio.

Já o Programa Nacional de Habitação rural – PNHHR, foi criado em 2003 pelo Governo Federal com objetivo de reduzir o histórico *déficit* habitacional dos territórios rurais, oferecendo acesso facilitado à política social de habitação rural por parte dos agricultores familiares em condições socioeconômicas mais vulneráveis. Objetiva a produção ou reforma de imóveis aos agricultores familiares e trabalhadores rurais, por meio do repasse de recursos do Orçamento Geral da União ou de financiamento habitacional com recursos do Fundo de Garantia do Tempo de Serviço – FGTS.

Neste contexto, essas políticas públicas em conjunto, a partir das concepções propostas e dos resultados alcançados têm contribuído para o fortalecimento da agricultura familiar e para a geração de menos impacto ambiental com as atividades agrícolas.

A importância da agricultura familiar e das políticas públicas voltadas a este segmento para a preservação ambiental

De modo geral, ao fortalecer a agricultura familiar, cujos agricultores não se apropriam tão intensamente da mecanização e do uso excessivo de insumos químicos, sobretudo os agrotóxicos, como ocorre com o agronegócio, se está também estimulando a produção agrícola de menor impacto ambiental. Dentro desta perspectiva, as políticas públicas voltadas à agricultura familiar têm contribuído para a busca de amenizar os impactos ambientais com a agricultura.

No caso do Pronaf, por exemplo, vale destacar que as estratégias do programa propõem a parceria entre as esferas de governo municipal, estadual e federal, a iniciativa privada, os agricultores familiares e suas organizações.

A gestão é feita a partir de estruturas nos três níveis administrativos do País: em nível municipal o programa tem como principal órgão gestor o Conselho Municipal de Desenvolvimento Rural (CMDR); na esfera estadual existem os Conselhos Estaduais de Desenvolvimento Rural (CEDR) e a Secretaria Executiva Estadual do PRONAF; e em nível nacional o programa conta com um Conselho Nacional e a Secretaria Executiva Nacional do PRONAF. Os agricultores familiares, através de suas organizações, têm assento em

todos os conselhos do PRONAF, sendo que no CMDR deve haver paridade entre a participação dos representantes das organizações da sociedade civil e representantes do poder público (ALFATIN, 2003, p.112).

O Conselho Nacional de Desenvolvimento Rural Sustentável foi criado em 1999 e a partir daí, uma série de reformulações foram sendo feitas delegando funções aos CEDR e aos CMDR. Uma das mudanças mais relevantes definidas pela Resolução N°15, de maio de 2001 foi a exigência de se instituir os CMDR e a elaboração de Planos Municipais de Desenvolvimento Rural – PMDR disponibilizando uma infraestrutura mínima para o funcionamento desses conselhos.

A existência dos CMDR e a elaboração dos PMDR foram colocados como pré-requisitos para a participação do município em projetos na linha Infra-estrutura e Serviços do Pronaf. Neste sentido, esta política pública fomenta um debate mais democrático no que se refere ao desenvolvimento rural sustentável.

Outro aspecto que é preciso destacar é que no decorrer do tempo de existência do Pronaf, o programa foi ganhando novas ramificações, sendo a diminuição dos impactos ambientais uma das preocupações dentro da evolução do programa. Em 2002, por exemplo, foi criado o Pronaf Florestal, que é uma linha de crédito de investimentos para silvicultura e sistemas agroflorestais; criação na safra 2003/2004 do Pronaf Agroecologia para apoiar a produção agroecológica e os agricultores em transição; criação do Pronaf Eco, em 2007, que é um programa de crédito destinado para investimentos em técnicas que diminuam o impacto causado pela atividade rural ao meio ambiente; entre outras ramificações.

Já o PAA “inovou quando definiu como seus objetivos centrais fortalecer a agricultura familiar, de um lado, e promover a segurança alimentar e o combate à fome, de outro (...).”. A estratégia de aliar o combate à fome e o apoio à agricultura familiar, é algo inédito, nunca presente em nenhum outro país (CAMPOS; BIANCHINI, 2014, p.17). Partindo desta perspectiva, vale destacar, como apontam Caporal e Petersen (2010) a relação entre segurança alimentar e a agricultura familiar:

Para la FAO, el concepto de seguridad alimentaria significa asegurar el acceso a los alimentos para todos y en todo momento, en cantidad y calidad suficientes para garantizar una vida saludable y activa. A partir de esa comprensión queda clara la importancia de una agricultura que produzca alimentos básicos, con adecuada calidad biológica, libre de contaminantes y que las naciones establezcan mecanismos que los hagan accesibles para todos los ciudadanos (CAPORAL; PETERSEN, 2010, p. 79).

Dentro desta perspectiva vemos que além da questão do acesso aos alimentos, há uma preocupação com a qualidade desses alimentos, que se vincula especialmente a não contaminação por agrotóxicos.

A Lei N° 12.512, de 2011, regulamentada pelo Decreto N° 7.775 de 2012, é outro marco

importante na regulamentação do PAA, pois no Art. 17, normatiza a compra de alimentos da agricultura familiar pelos Poderes Executivos, com a dispensa de licitação, com as exigências de que os preços sejam compatíveis com os dos mercados locais; seja respeitado o valor máximo anual ou semestral por unidade familiar, cooperativa ou demais organizações da agricultura familiar; e possibilitando pagar até 30% de acréscimo para produtos agroecológicos.

Neste sentido também é importante mencionar que no decorrer dos anos de existência do PAA tem havido crescimento da quantidade de produtos orgânicos e agroecológicos entregues ao programa, já que estes são mais valorizados, o que estimula a produção.

Visando atingir aos objetivos do Programa, o PAA é desenvolvido em seis modalidades diferentes: a) Compra com Doação Simultânea, b) Compra Direta, c) Apoio à Formação de Estoques, d) Incentivo à Produção e ao Consumo de Leite – PAA Leite, e) Compra Institucional e f) Aquisição de Sementes. Em todas as modalidades os alimentos devem ser de produção própria dos agricultores familiares e devem cumprir os requisitos de controle de qualidade dispostos nas normas vigentes (MDS, 2015).

Na modalidade Aquisição de Sementes consideramos de fundamental importância a ênfase dada pelo programa, de valorização das sementes crioulas, tradicionais, ou seja, as que foram mantidas e selecionadas por várias décadas através dos agricultores familiares. Assim, valoriza-se o trabalho do agricultor e oferece-se ao consumidor a opção de produtos sem modificações genéticas.

Dentro da mesma dinâmica do PAA, a aquisição de alimentos da agricultura familiar por meio do PNAE, além do complemento de renda aos agricultores, também tem contribuído para estimular práticas agrícolas menos nocivas ao meio ambiente. Triches e Schneider (2010) ao estudar sobre a participação dos alimentos advindos da agricultura familiar na alimentação escolar nos municípios de Dois Irmãos e Rolante - RS, apontaram os resultados para os agricultores familiares: a adoção de novas formas de produção, por exemplo, de produtos orgânicos e tradicionais; incentivo à organização e cooperação; aumento da renda e auxílio na diminuição do êxodo rural.

As novas formas de produção, cujos produtos passaram a receber denominações como: orgânicos, ecológicos, sem agrotóxicos, sem aditivos químicos, tradicionais, coloniais, caipira, entre outros, destacam-se por serem menos nocivas à natureza. Ainda no que se refere à questão ambiental “aparecem como resultados positivos não só por estarem associadas aos métodos e processos de produção, mas também pela diminuição das distâncias percorridas da produção até o consumo final.” (TRICHES; SCHNEIDER, 2010, p.942).

Dentro desta mesma perspectiva Real e Schneider (2011, p.70) argumentam:

A reformulação do PNAE, estimulando as compras de gêneros alimentícios de agricultores familiares, contribui para que esses produtores se organizem cada vez mais e qualifiquem suas ações comerciais. Há benefícios para quem adquire esses produtos também, tendo uma

mercadoria de qualidade, além de um desenvolvimento local de forma sustentável.

Diante dos resultados verificados a partir da vinculação entre o PNAE e a agricultura familiar, Triches e Schneider (2010, p.944) concluem que “vislumbram-se, com isto, sementes de um modelo de desenvolvimento que promove não só crescimento econômico como também justiça social, conservação ambiental e saúde pública.”.

Já no que se refere aos serviços de Assistência Técnica e Extensão Rural – ATER, vale destacar que sempre esteve vinculado às propostas de mudanças nos sistemas produtivos agropecuários. Sobre esta dinâmica, Dias (2008, p. 104) esclarece que:

No Brasil dos anos 1970, sob regime autoritário, os extensionistas foram os principais agentes responsáveis por colocar em prática uma concepção limitada sobre o desenvolvimento rural, aquela que o restringe à modernização dos processos produtivos por meio da difusão de inovações tecnológicas, desconhecendo ou desconsiderando especificidades ambientais e culturais.

Neste contexto, a missão do extensionista era orientar para o aumento da produção e da renda, a partir do uso de tecnologias modernas pelos produtores, subsidiados pelo crédito agrícola, ou seja, promover o processo de modernização no campo. Só a partir da década de 1980, com o processo de democratização política e com o conhecimento dos problemas sociais e ambientais gerados pela modernização agrícola, é que os serviços de extensão rural passaram a ser diversificados. Organizações Não Governamentais – ONGs e Organizações e Movimentos Sociais passaram a questionar o papel dos extensionistas, alegando que “os serviços públicos de extensão rural já não podiam mais se limitar à concepção seletiva e conservadora de desenvolvimento.” (DIAS, 2008, p.104).

Frente a essas reivindicações e a não dependência dos serviços de ATER pública pelos agricultores mais capitalizados na década de 1990, que passaram a recorrer aos departamentos técnicos de empresas do setor agrícola, os serviços de ATER público passam a ser revistos.

Diante desta conjuntura, em 1990 foi extinta a Empresa Brasileira de Assistência Técnica e Extensão Rural – Embrater, que coordenava todos os serviços de extensão rural no Brasil, e os governos estaduais e municipais, bem como entidades e ONGs assumiram as responsabilidades dos serviços de ATER.

Com estes novos agentes nos serviços de extensão rural, novas práticas extensionistas foram adotadas, principalmente pelas ONGs que passaram a trabalhar com os agricultores menos capitalizados e com metodologias inovadoras e participativas, criando uma perspectiva de prioridade aos agricultores familiares nos serviços de ATER.

A PNATER também faz a opção política pelo discurso da sustentabilidade do desenvolvimento, qualificado também de “endógeno” e vinculado ao “paradigma tecnológico

baseado nos princípios da Agroecologia”. Coloca a agroecologia como a orientação das concepções, métodos e princípios, defendendo a proposta de “transição agroecológica” (BRASIL, 2004, p.7). Esta opção também vincula-se à ênfase na segurança alimentar adotada nas políticas públicas.

Por fim, no que se refere à Política Nacional de Habitação Rural – PNHR, vale destacar que grande parte das habitações no meio rural se encontra em situação precária, e que uma política que garanta habitações em melhores condições é essencial para aumentar a qualidade de vida no campo e amenizar o êxodo rural.

Rover e Munarini (2010), ao estudarem a realidade do PNHR em quatro municípios do Oeste de Santa Catarina: Chapecó, Cordilheira Alta, Guatambu e Nova Itaberaba, constataram:

Muitas famílias beneficiadas pelo programa expressaram grande satisfação em realizar o sonho da construção ou reforma de sua casa. Isto provoca um forte efeito na autoestima das famílias, fortalecendo tanto o desejo de permanecer no espaço rural, como a expectativa de continuidade dos jovens na atividade (ROVER; MUNARINI, 2010, p.261).

Apesar dos ganhos da PNHR, vale apresentar a ressalva apresentada por Carvalho (2013) que explica que por falta de preparo dos órgãos responsáveis pela construção das habitações, como as Companhias de Habitação - COHAB's e prefeituras municipais, geralmente se adota um projeto referência, que muitas vezes fere a cultura das populações a partir da imposição de novas formas de ocupação do espaço, e de relação com o meio ambiente.

Neste sentido, é importante por exemplo, incorporar materiais já amplamente utilizados nas habitações desses povos, até mesmo para facilitar reparos futuros de forma mais fácil, uma vez que já estão familiarizados na construção com esses materiais (CARVALHO, 2013).

De qualquer forma, ao estimular a permanência das famílias de agricultores familiares no meio rural e a reprodução da agricultura familiar pelas gerações mais jovens, o PNHR trás sua contribuição para que a produção agrícola gere menos impactos ambientais.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir desta breve análise sobre a agricultura familiar e algumas políticas públicas voltadas a este segmento produtivo, compreendemos que o fortalecimento desta produção é fundamental para o desenvolvimento rural sustentável, visto que a agricultura familiar gera impactos significativamente menores ao meio ambiente que o agronegócio.

Além disso verificamos que as principais políticas públicas voltadas à agricultura familiar, presentes no cenário agrícola brasileiro nas últimas duas décadas, têm contribuído para fomentar um planejamento agrícola mais sustentável e democrático, além de promover a prática da produção orgânica a partir da valorização desses produtos. Assim, ganha o agricultor, com a valorização de sua produção, ganha o consumidor, com produtos mais saudáveis, e ganha o meio ambiente, que

recebe menor quantidade de poluentes.

No entanto, vale destacar que a questão ambiental ainda precisa estar mais presente, tanto nos planejamentos das políticas públicas para a agricultura como um todo, como nos debates dos conselhos gestores dessas políticas, a fim de que os inúmeros segmentos e atores envolvidos neste processo possam ser sensibilizados quanto a esta problemática.

REFERÊNCIAS

- ALFATIN, Iara Guimarães. *Sustentabilidade, políticas públicas e agricultura familiar: uma apreciação sobre a trajetória brasileira*. Tese de Doutorado. Brasília – DF: Agosto/2003 (UNB - CDS – Universidade de Brasília. Centro de Desenvolvimento Sustentável).
- BRASIL. Lei Nº 12.512 de 14 de outubro de 2011. Institui o Programa de Apoio à Conservação Ambiental e o Programa de Fomento às Atividades Produtivas Rurais. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, 14 de outubro de 2011.
- BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Agrário. *Política Nacional de Assistência Técnica e Extensão Rural*. Brasília: MDA, 2004.
- CAMPOS, Arnaldo de; BIANCHINI, Valter. A agricultura familiar passa a ser uma prioridade de Estado. In: BRASIL: Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome. *PAA: 10 anos de Aquisição de Alimentos*. Brasília, DF: MDS; Secretaria Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional; Secretaria de Avaliação e Gestão da Informação, 2014. 280 p. ; 20x24 cm. ISBN: 978-85-60700-66-0.
- CAPORAL, Francisco Roberto. PETERSEN, Paulo. Políticas públicas y alternativas agroecológicas en Brasil: perspectivas para la seguridad y soberanía alimentaria. *Revista de Economía Crítica*, nº10, p.75 à 112, segundo semestre 2010, ISSN: 2013-5254, 2010.
- CARVALHO, Bárbara Moraes de. *Intervenções habitacionais em comunidades tradicionais: uma solução ou um problema?* In: ENCONTRO NACIONAL DA ANPUR, 15, 2013, Recife. Anais Eletrônicos ... Recife: Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Urbano: UFPE, 2013. p. 471-488. Disponível em: < <http://www.anpur.org.br/anaisAbrir/107/1/anais-do-xv-ena>>. Acesso em: Abr. 2015.
- DIAS, Marcelo Miná. *Políticas públicas de extensão rural e inovações conceituais: limites e potencialidades*. Perspectivas em Políticas Públicas, Belo Horizonte, v. 1, Nº. 1, p. 101-114,

Jan/Jun. 2008.

FAO/INCRA. *Diretrizes de política agrária e desenvolvimento sustentável*. Versão resumida do relatório final do projeto UTF/BRA/036. Brasília: FAO, 1994.

GOMES, Renata Mainenti. *Reforma agrária e segurança alimentar no Brasil: reflexões no contexto das políticas públicas sociais*. Tese de doutorado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Política Social da Universidade de Brasília. Brasília – DF. Dezembro de 2012.

MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO SOCIAL - MDS. *Programa de Aquisição de Alimentos – PAA*, 2015. Disponível em: < <http://www.mds.gov.br/>>. Acesso em: Jun. 2015.

PETERS, B. Guy. *American Public Policy*. Chatham, N.J.: Chatham House. 1986.

REAL, Luciana Correia Villa; SCHNEIDER, Sergio. O uso de programas públicos de alimentação na reaproximação do pequeno produtor com o consumidor: o caso do programa de alimentação escolar. *Estudo & Debate*, Lajeado, v. 18, n. 2, p. 57-79, 2011.

ROVER, Oscar José; MUNARINI, Paulo Roberto. A política de habitação rural e o desenvolvimento da agricultura familiar. *Revista Katálisis*. Florianópolis, v. 13, n. 2, p. 260-269, jul./dez. 2010.

SACHS, Ignacy. Brasil rural: da redescoberta à invenção. In: OLIVEIRA, Ariovaldo Umbelino de; MARQUES, Marta Inez Medeiros (Orgs.). *O campo no século XXI*. São Paulo: Editora Casa Amarela e Editora Paz e Terra, 2004.

SCHNEIDER, Sérgio; CAZELLA, Ademir Antonio; MATTEI, Lauro. Histórico, caracterização e dinâmica recente do Pronaf - Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar. In: SCHNEIDER, Sergio; SILVA, Marcelo Kunrath; MARQUES, Paulo Eduardo Moruzzi; *Et al* (Orgs.). *Políticas públicas e participação social no Brasil Rural*. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2004.

TRICHES, Rozane Marcia. SCHNEIDER, Sérgio. Alimentação Escolar e Agricultura Familiar: reconectando o consumo à produção. *Saúde e Sociedade*. São Paulo, v.19, n.4, p.933-945, 2010.

EDUCAÇÃO AMBIENTAL: INSTRUMENTO PARA IMPLANTAÇÃO DA A3P NO IFPA/CAMPUS INDUSTRIAL MARABÁ

Edléia A. Ferreira de SOUSA
Mestranda em D. Rural Sustentável e Gestão de Emp. Agroalimentares do IFPA
edleiaferreira@ifpa.edu.br

Maria do Carmo VIEIRA FILHA
Mestranda em D. Rural Sustentável e Gestão de Emp. Agroalimentares do IFPA
carminhavierira@gmail.com

Josileide Silva de SOUSA
Mestranda em D. Rural Sustentável e Gestão de Emp. Agroalimentares do IFPA
Josileide.sousa@ifpa.edu.br

Prof. Dr. Mário Médice Costa BARBOSA
Orientador do curso de Mestrado do IFPA
mario.medice@ifpa.edu.br

RESUMO

O desenvolvimento sustentável é um dos temas mais debatidos atualmente, seja nas instituições de educação formal ou não formal, empresas privadas ou na sociedade como um todo. Esses debates também perpassam pelas concepções de desenvolvimento, no que tange a oportunizar qualidade de vida para os cidadãos e crescimento econômico no tocante ao seu efeito de mantenedor ou potencializador das diferenças sociais e econômicas. Como exemplo de busca por um desenvolvimento regional é a instalação da empresa mineradora Vale do Rio Doce, no Sul do Pará, a qual propiciou uma parceria para a implantação de cursos técnicos no Instituto Federal do Pará, Campus Industrial Marabá, no intuito de formar profissionais capacitados para o mercado de trabalho local. E ficou perceptível que, mesmo apoiado em documentos que firmam o comprometimento dessa e outras instituições com a Educação Ambiental e o Desenvolvimento Sustentável, ainda existe uma grande lacuna entre a teoria e a prática, no sentido da dificuldade encontrada pelo docente em trabalhar a interdisciplinaridade como gatilho para inserir a educação ambiental e a sustentabilidade em sua prática pedagógica. A pesquisa realizada com a última turma do curso Técnico em Mineração, no polo Ipixuna do Pará, demonstra ser imprescindível realizar uma diagnose com os discentes dos outros cursos da instituição, também com os docentes, servidores técnicos administrativos, gestão e terceirizados, para que possam ser promovidas ações que venham a dirimir essa deficiência e com isso conseguir a efetiva implantação e manutenção da Agenda Ambiental na Administração Pública (A3P), através da participação ativa, consciente e reflexiva dos sujeitos dessa instituição.

Palavras – chaves: Educação. Interdisciplinaridade. Ambiente. Amazônia. Economia.

ABSTRACT

Sustainable development is one of the most debated topics today, either in formal educational institutions or non-formal, private companies or in society as a whole. These debates also move through the development of concepts, with respect to opportunity quality of life for citizens and economic growth in relation to its maintainer or potentiating effect of social and economic differences. As search example for regional development is the installation of the mining company Vale do Rio Doce, in southern Pará, which led to a partnership for the implementation of technical courses in the Pará Federal Institute Campus Industrial Marabá, in order to train professionals trained to the local labor market. And it was noticeable that even supported in documents that have signed the commitment of this and other institutions with the Environmental Education and Sustainable Development, there is still a large gap between theory and practice, in the sense of the difficulties encountered by teachers working interdisciplinarity as trigger to insert environmental education and sustainability in their practice. The survey of the last class of the Technical Course in Mining in Ipixuna Para polo, proves to be essential to make a diagnosis with the students of other institution courses, also with teachers, administrative staff servers, management and contractors, so that they can be promoted actions that may resolve this deficiency and thereby achieve the effective implementation and maintenance of the Environmental agenda in Public Administration (A3P), through active participation, conscious and reflective of the subjects of this institution.

Keywords : Education . Interdisciplinarity. Environment. Amazon. Economy

INTRODUÇÃO

O desenvolvimento sustentável é um dos temas mais debatidos atualmente, seja nas instituições de educação formal ou não formal, empresas privadas ou na sociedade como um todo. Muitas são as críticas e as esperanças de que o próprio desenvolvimento de tecnologias possa salvar a humanidade da crise ambiental.

Essa teoria arregimenta reflexões acerca da diferença entre desenvolvimento e crescimento econômico, pois desenvolvimento pressupõe melhorias econômicas aliadas à cidadania e qualidade de vida da população, com acesso à educação, saúde e cultura pela camada social mais pobre; enquanto o crescimento econômico propicia bônus apenas à uma pequena parcela da sociedade, mantendo a desigual distribuição de renda. (VEIGA, 2005)

Essa é uma situação de fácil observação quando se estuda a história do desenvolvimento da Amazônia que é recheada de projetos e planos elaborados pelo governo federal, visando alavancar a economia brasileira, sem um estudo aprofundado das realidades locais, que foram e são os alvos dos projetos desenvolvimentistas que, em sua grande maioria, não lograram o êxito esperado.

O que se verifica, principalmente no sul e sudeste paraense são imensas áreas de florestas que foram desmatadas, um grande índice de conflitos sociais violentos devido às disputas agrárias e bolsões de miséria formados, ao serem ventiladas informações de grandes projetos para esse território. (LOUREIRO, 2009).

Essa migração ocorreu de forma desenfreada conforme assinala Martins (1998), pois as pessoas deixavam suas famílias em outras cidades ou estados, em busca de melhoria econômica, e em sua maioria, eram mão de obra desqualificada e barata, que não foi absorvida pelo mercado, aumentando o índice de crimes e prostituição.

Um desses grandes programas de incentivo ao desenvolvimento da Amazônia foi a instalação da Companhia Vale do Rio Doce, que foi criada em junho de 1942 pelo presidente Getúlio Vargas, com controle acionário do governo federal, com o objetivo de explorar o subsolo brasileiro na busca pelas riquezas minerais, em especial o ferro.

Na década de 1980, o governo lançou o Programa Grande Carajás e a Vale do Rio Doce foi implantada na região amazônica, na Serra dos Carajás, no Sul do Pará, no intuito de fomentar o desenvolvimento econômico da região. (CUNHA & COELHO, 2009)

E visando qualificar a mão de obra local para atuar nos projetos de mineração que seriam implementados em toda a região paraense, bem como no Porto de Itaqui localizado no Estado do Maranhão, foi formalizada uma parceria entre a Companhia VALE e o Instituto Federal do Pará (IFPA)/Campus Industrial Marabá.

Com essa medida tentava-se minimizar a importação de mão de obra de outros estados, criando oportunidades de trabalho para os jovens que terminavam o Ensino Médio, procurando por meio da educação minorar as mazelas sociais locais, sendo o curso Técnico Subsequente em Mineração, na cidade de Ipixuna do Pará, resultante dessa parceria.

Nos documentos oficiais do IFPA existe a constante preocupação em relacionar o ensino, a pesquisa e extensão com a sustentabilidade da região, por ser uma instituição educacional que tem o compromisso de fortalecer o grupo de instituições públicas, privadas e sociais que estão ativas nesse enfrentamento dos desafios socioambientais da atualidade.

E um dos instrumentos utilizados para alcançar esse objetivo é a implantação da Agenda Ambiental na Administração Pública (A3P), a qual surgiu como um projeto do Ministério do Meio Ambiente, na busca pela adoção de atitudes sustentáveis nas instituições públicas, através da parceria entre os servidores, alunato e terceirizados.

Para a implantação efetiva e manutenção da A3P é imprescindível a cooperação de todos os envolvidos, pois afirma Ciampa (2004 *apud* Malvezzi, 2013, p.37) que a sustentabilidade deve advir da consciência, da emancipação da cidadania, de pertencimento ao meio em que se está

inserido e não apenas como ações repetitivas que foram atribuídas devido ao cargo ou posição social que se esteja no momento.

Nesse viés é pertinente afirmar que a educação ambiental deve ser utilizada como propulsora reflexiva crítica e emancipatória do cidadão, conforme está explicitado na Lei 9795/1999, que trata da Política Nacional de Educação Ambiental, em seu Artigo 1º:

Entendem-se por educação ambiental os processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade.

Partindo dessa premissa, foi proposto o trabalho de diagnose acerca das concepções de educação ambiental, sustentabilidade pessoal e coletiva dos servidores técnicos administrativos, docentes, discentes e terceirizados do IFPA, Campus Industrial Marabá, no intuito de diagnosticar os possíveis caminhos a serem percorridos para a efetivação da A3P nessa instituição.

Esse presente trabalho é o resultado da pesquisa realizada com os discentes matriculados e frequentes no curso Técnico em Mineração, no Polo de Extensão de Ipixuna do Pará. Esse curso estava na etapa final, e foi importante realizar esse estudo para angariar dados que possam ser cruzados, analisados e interpretados quanto à prática docente, as deficiências e potencialidades e a administração da equipe diretiva do Campus, no sentido de apoiar a qualificação dos servidores, para verdadeiramente implantar a A3P, de forma cooperativa e participativa.

METODOLOGIA

O *locus* da pesquisa foi a turma do curso Técnico em Mineração, na cidade de Ipixuna do Pará, cuja localização é na região Nordeste paraense, distante 250 km de Belém, a capital do Estado.

A turma iniciou o curso no segundo semestre de 2011, no intuito de oferecer mão de obra qualificada às empresas de extração de Caulim que se fixaram na região. Dentre os 50 alunos matriculados apenas 16 estão integralizando o curso.

A pesquisa foi embasa no conceito de método de Lakatos (2003), a qual afirma que esse é a sistematização de atividades que com maior racionalidade, segurança e economia permite ao pesquisador alcançar seus objetivos.

Sendo assim, foi escolhido o caminho de pesquisa quanti-qualitativa, pois as informações serão apresentadas em números, mas também como intenções, crenças, valores e atitudes dos pesquisados, o que é pertinente quando se trata de pesquisa na área social. (MINAYO, 2012).

De caráter descritivo quando se propõe a conhecer as concepções desses atores sociais acerca dos conceitos de sustentabilidade e educação ambiental e também explicativa pois agrega a importante tarefa de apontar as situações que contribuem ou determinam a situação apresentada,

caminho esse respaldado em Lakatos (2003) e em Gil (1994) quando afirmam a exequibilidade da combinação de métodos ou técnicas de pesquisa para se alcançar o fim objetivado.

O instrumento de averiguação foi um questionário, dividido em três temas: Educação Ambiental, Sustentabilidade, cada tema com duas perguntas de múltipla escolha e Práticas Pedagógicas, com três perguntas dicotômicas, sendo que para as respostas afirmativas, o entrevistado poderia, em poucas palavras, explanar sobre o assunto, em um local do questionário próprio para essa situação. Foi escolhido esse instrumento de coleta de dados porque permite ao pesquisado uma maior liberdade em responder as questões, já que pode ser preenchido sem a presença do pesquisador, evitando constrangimentos. (LAKATOS, 2003).

O mesmo foi aplicado a todos os 16 discentes regularmente matriculados no curso, compondo o universo total de 100%. Devido ao curso estar na etapa final dos estágios, não participaram da pesquisa professores e ou coordenadores, já que alguns docentes residem na capital Belém e outros migraram para outras regiões ou instituições.

Na fase de codificação dos dados, as informações de cunho qualitativo foram transformadas em quantitativas e apresentadas em gráfico e tabela, já que esses oferecem uma facilidade de síntese e verificação dos dados. (GIL, 1994; LAKATOS, 2003; SANTOS, 2011).

Esses dados foram analisados, ou seja, foi realizada a busca por relações entre as partes e em seguida interpretados, que segundo Köche (2012) é procurar o sentido para aquela escrita, associando aos objetivos e ao referencial teórico, que abarca pesquisadores dos temas sustentabilidade e educação ambiental, sendo que os resultados da pesquisa são apresentados a seguir.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os conceitos de Educação Ambiental e Sustentabilidade são inúmeros, haja vista que são formulados por pessoas que apresentam seus pensamentos e concepções a partir do seu referencial de pertencimento ao ambiente físico e social.

Portanto, conhecer esses conceitos é significativo para promover gatilhos que possam levar os indivíduos a refletirem e, se necessário, reformularem seus pensamentos, conceitos e consequentemente atitudes, alcançando assim uma evolução cognitiva, social e cidadã. (MORIN, 2003)

Reigota (2014) realça a importância em conhecer o conceito de meio ambiente, para que se possa identificar o sentido de pertencimento desse sujeito, portanto no tema Educação Ambiental, esse foi o primeiro questionamento.

Os resultados obtidos informam que 81% dos entrevistados acreditam que o meio ambiente

se refere aos aspectos físicos, ou seja, aos recursos naturais que são explorados pelos seres humanos através do desenvolvimento tecnológico.

Assim é possível concluir que os discentes ainda não apresentam o sentido de pertença ao meio ambiente, comungando das premissas mecanicistas que promovem a fragmentação do conhecimento, ficando preso a si mesmo, dificultando atitudes que envolvam a execução da cidadania planetária, conforme destaca Malvezzi (2013) e nessa mesma linha de raciocínio assinala Guimarães (2003, p.84) “o ambiente como uma realidade complexa é aquele que interconecta o que está fora e dentro da escola, o que está na realidade local e global, (...), o que está no social e na sua inclusão no ambiental.”

Seguindo esse caminho de discussão, foi perquirido aos discentes qual seria o conceito que melhor retrataria a Educação Ambiental.



Figura 01 – Concepções dos discentes sobre Educação Ambiental

Ao conceber um meio ambiente ao qual o ser humano apenas retira o que necessita para seu sustento, é explicado o motivo de o conceito de educação ambiental, aqui chamada de ecológica ter 75% das opiniões, pois essa prima pela preservação da natureza, pela luta contra o desmatamento, com os movimentos de proteção aos animais ameaçados de extinção, a coleta seletiva e reciclagem de resíduos sólidos.

Essa concepção de educação ambiental não questiona o modelo de desenvolvimento atual, que preconiza o consumismo, que gera as toneladas de resíduos, que aprofunda a desigualdade social e econômica entre os povos, vitimando pessoas no mundo todo, com fome e morte, através de conflitos sociais étnicos, culturais, religiosos e econômicos. (REIGOTA, 2014); (BERNARDES E FERREIRA, 2009).

Ainda 19% consideram a educação ambiental conservadora a que melhor exprime seus conceitos. Essa vertente da EA apresenta o ser humano como responsável por cuidar da natureza e através da educação poderá ocorrer a conscientização dos sujeitos, para promover a mudança do comportamento agressivo ao ambiente.

Essa conscientização refere-se a aspectos teóricos, informativos, de sujeito individualizado, sem conceber as inter-relações existentes na sociedade, de forma que culminam em técnicas educacionais de práticas repetitivas, que visam uma melhor qualidade de vida e controle dos impactos ambientais, sem, entretanto, instigar também uma reflexão acerca do modelo atual de sociedade. (MALVEZZI, 2013)

E apenas 6% acreditam que deve ser aplicada a EA emancipatória ou crítica, a qual enfatiza Reigota (2014, p. 13) “está comprometida com a ampliação da cidadania, da liberdade, da autonomia e da intervenção direta dos cidadãos e cidadãs na busca de soluções e alternativas que permitam a convivência digna e voltada para o bem comum”.

Ao se referir à convivência digna, Reigota aponta para a sustentabilidade pessoal, pois essa é a mudança de perspectiva individualista, de quebra do eu comigo mesmo, para eu com o outro, em relações de igualdade de oportunidade, é alcançar uma qualidade de vida decente para todos os cidadãos e cidadãs e não apenas para uma classe, um povo ou um setor da economia.

Assim, a primeira pergunta do tema Sustentabilidade foi um instrumento que propiciou a expansão dos horizontes dos entrevistados. Pois nos momentos após a entrega dos questionários respondidos, na conversação acerca da importância da pesquisa, alguns dos pesquisados relataram nunca terem pensado em sustentabilidade pessoal, alguns nem mesmo conheciam a expressão.

O que justifica os dados obtidos, nos quais 95% dos discentes acreditam que sustentabilidade pessoal seja realizar coleta seletiva, reciclar lixo por eles produzidos (latinhas de alumínio, papéis, garrafas pet), e incluem no conceito de reciclar a utilização de CD's, caixas *tetra park* e garrafas pet no fabrico de artesanato, além de economizar água e energia elétrica.

Portanto, pode-se conjecturar que essas atitudes são baseadas nas técnicas sobre sustentabilidade que Malvezzi (2013) relata, as quais são aceitáveis desde que não interfiram nos hábitos de consumo, privando o sujeito de elaborar reflexões críticas sobre a importância de cada indivíduo como ator nesse processo de quebra do paradigma desenvolvimentista, no qual o consumismo é açulado, alterando os critérios sobre os quais os seres humanos classificam as suas necessidades.

Sobre esse assunto enfatiza Dupas (2007) que ao sistema desenvolvimentista está atrelado a inovação, a qual torna os produtos obsoletos em pouco tempo, forçando o consumidor a adquirir, sem necessidade real, novos produtos aos quais foram agregados um valor maior que financeiro, já que oportuniza a realização de desejos e eleva ou mantém o *status* social.

E para 5% dos entrevistados a expressão sustentabilidade pessoal está relacionada ao despertar do ser humano como ser social, político, não mais individualizado, mas imerso em

um sistema, no qual está interligado a tudo e a todos, e que o seu bem-estar está diretamente relacionado ao bem-estar do outro.

Assim a sustentabilidade planetária interliga-se à sustentabilidade pessoal, e quando perquiridos sobre o conceito de sustentabilidade, 100% dos entrevistados afirmaram ser a utilização dos recursos naturais, sem causar comprometimento ao uso desses para a geração futura.

Ou seja, uma repetição do conceito difundido na Rio 92, apresentado à sociedade como um norte a ser seguido, entretanto, grande parte da população o utiliza sem refletir acerca do que ele realmente representa em sua vida e para a sociedade, além da apropriação da expressão desenvolvimento sustentável por grupos de interesses antagônicos ao que ela foi cunhada, propiciando críticas a essa expressão.

Para o tema a prática pedagógica foram articulados três questionamentos apresentados na tabela abaixo.

| | Questionamentos | Respostas % | | |
|----|---|-------------|-----|---------|
| | | Sim | Não | Não sei |
| 01 | A EA foi discutida pelos professores em sala de aula no decorrer do curso | | 100 | |
| 02 | A expressão desenvolvimento sustentável foi discutido pelos professores em suas aulas durante o curso | | 100 | |
| 03 | Foi apresentado algum projeto sobre educação ambiental e/ou sustentabilidade durante o curso | | 100 | |

Tabela 01 – Questionamentos pertencentes ao tema Práticas Pedagógicas

Para respostas afirmativas havia o campo no questionário para que o aluno relatasse em poucas palavras como o assunto foi trabalhado pelos docentes em sala de aula. Mas como é perceptível, 100% dos alunos afirmam que não tiveram contato com os temas Educação Ambiental e Sustentabilidade.

Nesse momento de reflexão não é aconselhável eleger os docentes como únicos responsáveis por essa lacuna no curso Técnico em Mineração, haja vista que mesmo nas universidades, a dificuldade em trabalhar EA e sustentabilidade, de forma interdisciplinar é algo concreto.

Afirma Fávero (2004, p. 56) que a universidade deve ser um local onde se propicia aflorar a criticidade e a cidadania nos profissionais que dali sairão, pois esses devem “influir sobre a realidade onde vão atuar, numa perspectiva de mudança, a partir de uma visão crítica da realidade”.

Ao nos debruçarmos sobre os preceitos da concepção dicotômica do ensino, a universidade apenas propicia a absorção de conhecimentos, sem a preocupação com a elaboração de subsídios

que favoreçam a intervenção na realidade a qual faz parte.

Assim, os alunos se tornam professores sem terem vislumbrado essa possibilidade, e seguem seus caminhos na especialidade que escolheu, sendo um mantenedor do modelo educacional de fragmentação do saber, no qual cada um é responsável por saber o que lhe é de direito segundo o certificado de conclusão da universidade. (DEMO, 2002)

Desse modo, o profissional adentra em uma zona de conforto criada e mantida por todos que também comungam da mesma ideia. Nesse ponto a interdisciplinaridade necessária à inserção da EA nas aulas é muitas vezes ignorada ou concebida de forma equivocada. Para alguns docentes utilizar a interdisciplinaridade é realizar uma “ ‘colagem’ de conteúdos, considerando a ‘proximidade’ das disciplinas”, conforme relata Cascino (1999, p.95).

As práticas interdisciplinares, segundo Leff (2002, p.96), devem promover a “(...) seleção de variáveis e dimensões significativas para aprender uma problemática a partir dos enfoques de diferentes disciplinas.” E existem vários autores versando sobre esse assunto, de modo a suprir essa deficiência, que vem se arrastando ao longo do tempo na formação dos professores, pode-se citar Fábio Cascino, Genebaldo Freire Dias, Henrique Leff, Marcos Reigota, Mariana Malvezzi, Mauro Guimarães, dentre outros, não menos importantes, que se dedicam à essa especial tarefa.

Portanto, cabe ao profissional romper as barreiras que o impede de ousar, pois como afirma Freire (2004) o pesquisador deve ser propagador da curiosidade crítica, indócil, que sempre busca aprender.

Esse movimento de mudança é árduo e vagaroso, requer perseverança, pois como afiança Leff (2002, p. 164) “ a produção do saber ambiental é, pois, um processo estratégico, atravessado por relações de poder”. E por mais que se tenham pesquisas acerca da educação ambiental sempre surgem situações ímpares, já que as diferenças sociais, culturais, econômicas e políticas no Brasil são enormes.

CONCLUSÃO

Diante dos resultados obtidos é pertinente afirmar que a pesquisa alcançou o objetivo proposto, já que foi possível detectar as deficiências no que tange à aplicação da interdisciplinaridade para a promoção da Educação Ambiental; as limitações dos discentes em conceber o que seja o desenvolvimento sustentável e principalmente reconhecer a sua postura de agente transformador, de sujeito crítico e atuante.

Também proporcionou validade para novas pesquisas com discentes e docentes dos demais cursos ofertados pelo IFPA, campus Industrial Marabá, além de servidores técnicos, terceirizados e gestão, para o mapeamento das maiores adversidades no contexto de aplicabilidade da EA,

sinalizando assim o direcionamento para ações que possam dirimir essas deficiências, proporcionando condições para a implantação e manutenção da A3P, de forma participativa, consciente e reflexiva.

E pela vasta literatura que compartilha os acertos e desacertos acerca do tema aqui trabalhado é concebível afiançar que será um trabalho longo, no qual caminhos novos terão que ser desbravados, e a aprendizagem será contínua para todos que participam e mantêm essa Instituição de Ensino.

REFERÊNCIAS

- BERNARDES, Júlia A.; FERREIRA, Francisco P. de Miranda. Sociedade e natureza. In: *A questão ambiental: diferentes abordagens*. Rio de Janeiro (RJ): Editora Bertrand Brasil, 2009. 248 p.
- BRASIL, Lei nº 9795, de 27 de abril de 1.999, que institui a *Política Nacional de Educação Ambiental*. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/secad/arquivos/pdf/educacaoambiental/lei9795.pdf>>. Acesso 04/05/2014.
- CASCINO, Fábio. *Educação Ambiental: princípios, história, formação de professores*. 4ª ed. São Paulo: Editora Senac, 1999. 114 p.
- CIAMPA, Antônio. Políticas de identidade e identidades políticas. In: *Uma psicologia que se interroga: ensaios*. São Paulo: Edicon, 2004. 287 p.
- CUNHA, Luís H.; COELHO, Maria Célia N. Política e Gestão Ambiental. In: *A questão ambiental: diferentes abordagens*. Rio de Janeiro (RJ): Editora Bertrand Brasil, 2009. 248 p.
- DEMO, Pedro. *A nova LDB: Ranços e avanços*. 14ª edição. São Paulo: Papirus Editora, 2002.
- DUPAS, Gilberto. O Mito do Progresso. In: *Revista Novos Estudos*. São Paulo: CEBRAP, n 77, 2007. p. 73-89.
- FÁVERO, Maria de L. Albuquerque. Universidade e estágio curricular: subsídios para discussão. In: *Formação de Professores: pensar e fazer*. 8ª ed. São Paulo: Cortez Editora. 2004, 102 p.
- FREIRE, Pulo. *Pedagogia do Oprimido*. 17ª ed. Rio de Janeiro: Ed. Paz e Terra, 1987. 107 p.
- GIL, A.C. *Métodos e técnicas de pesquisa social*. 4ª ed. São Paulo: Editora Atlas, 1994. 207 p.
- GUIMARÃES, Mauro. *A formação de educadores ambientais*. 8ª ed. Campinas, SP: Papirus. 2011. 174 p.

- KÖCHE, José Carlos. *Fundamentos de metodologia científica: teoria da ciência e iniciação à pesquisa*. 30ª ed. Petrópolis, RJ: Editora Vozes, 2012. 184 p.
- LAKATOS, Eva Maria. *Fundamentos de metodologia científica*. 5. ed. São Paulo: Atlas 2003. 312 p
- LEFF, Henrique. *Epistemologia Ambiental*. 5ª ed. São Paulo: Cortez, 2002. 240 p.
- LOUREIRO, R. V. As ilusões da era do desenvolvimento. In *A Amazônia no Século XXI Novas Formas de Desenvolvimento*. São Paulo: Empório do Livro, 2009. 280 p.
- MALVEZZI, Mariana. *Sustentabilidade e emancipação: a gestão de pessoas na atualidade*. São Paulo: Editora Senac São Paulo, 2013.
- MARTINS, José de Sousa. A vida privada nas áreas de expansão da sociedade brasileira. In: *História da Vida Privada no Brasil: contrastes da intimidade contemporânea*. São Paulo: Cia. das Letras, 1998. p. 659 a 726.
- MINAYO, M.C.S; GOMES, S. *Pesquisa Social: Teoria, método e criticatividade*. 31ª ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2012. 108 p.
- MORIN, Edgar. *A cabeça bem-feita: Repensar a reforma e reformar o pensamento*. Tradução Eloá Jacobina. 8ª ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2003. 128 p.
- REIGOTA, M. *O que é Educação Ambiental*. 2ª ed. Editora Brasiliense, 2009. 62 p.
- SANTOS, João A. *Metodologia científica*. 2ª ed. São Paulo: Cengage Learning, 2011. 251 p.
- VEIGA, José Eli da. *Desenvolvimento sustentável: o desafio do século XXI*. Rio de Janeiro: Garamond, 2005. 200 p.

A TRANSVERSALIDADE AMBIENTAL NO CURRÍCULO DE FARMÁCIA

Elenice Cristina da Rocha FEZA
Mestranda em Educação pela Universidade Federal de Rondônia – UNIR
elenice@faar.com.br

Marilândia Martins de Almeida MACHADO
Mestranda em Educação pela Universidade Federal de Rondônia – UNIR
Marilandiamachado@educ.ro.gov.br

Carmem Tereza VELANGA
Pós-doutora em Educação pela FEUSP, Professora Associada da UNIR
carmem@unir.br

Clarides Henrich de BARBA
Doutor em Educação Escolar pela UNESP, Professor Associado da UNIR
clarides@unir.br

RESUMO

Os problemas ambientais são discutidos mundialmente em diversos setores governamentais e não governamentais por diferentes fatores que afetam o Planeta Terra. Na educação superior estas questões são discutidas com mais intensidade a partir dos anos 1990, com a publicação das novas legislações educacionais e ambientais. Neste foco, as comissões avaliadoras do Ministério de Educação e Cultura - MEC que visitam as instituições para autorização e reconhecimento de cursos de graduação circundam as exigências, considerando a transversalidade do tema. Então, questiona-se, é possível a transversalidade ambiental no currículo de farmácia? Dessa forma, o objetivo é analisar as alterações curriculares que acontecem no curso de Farmácia das Faculdades Associadas de Ariquemes - FAAR, município de Ariquemes, Rondônia relacionadas com a transversalidade ambiental. O objeto de pesquisa está inserido no eixo 5 Educação Ambiental e Saúde. Para tanto, fundamenta-se nas concepções de Gomes (2007) a respeito das indagações sobre currículo e diversidade; Barba (2011) trata do currículo ambientalizado, Frigotto (1995) para explicar a interdisciplinaridade e Santomé (1998), com os aportes do currículo integrado. Apoiada em Lüdke e André (2013), utilizou-se de uma pesquisa qualitativa, descritiva cujos instrumentos utilizados foram análise documental do PPC à luz das DCN do curso de Farmácia (2002), no primeiro semestre de 2014. Os resultados apontam que a inovação curricular é necessária para trabalhar com a inserção da temática ambiental no curso de Farmácia na FAAR de Ariquemes, proporcionando novos projetos ambientais voltados para a aprendizagem dos acadêmicos.

Palavras chave: Educação ambiental, currículo e transversalidade, inovação no curso de Farmácia.

ABSTRACT

Environmental problems are discussed worldwide in various governmental and nongovernmental

sectors, by different factors that affect the Earth. In higher education these issues are discussed more intensely from the 1990s, with the publication of new educational and environmental laws. In this focus, the evaluators committees of the Ministry of Education and Culture - MEC visiting institutions for authorization and recognition of undergraduate courses surround the requirements, considering the cross-cutting theme. So, the question is, environmental mainstreaming is possible in the pharmacy curriculum? Thus, the objective is to analyze the curriculum changes that happen in the course of Pharmacy of the Associated Colleges of Ariquemes - FAAR, municipality of Porto Velho, Rondônia related to environmental mainstreaming. The research object is inserted into the axis 5, Ambiental Education and Health. Therefore, it is based on curricular concepts of Gomes (2007), regarding the questions about curriculum and diversity; Barba (2011) deals with environmental curriculum, Frigotto (1995) explains the interdisciplinarity Santomé (1998), with contribution in the integrated curriculum. Supported by Lüdke and Andrew (2013), we used a qualitative, descriptive which instruments were documentary analysis of PPC in the light of Pharmacy course DCN (2002), the first semestre of 2014. The results show that innovation curriculum is required to work with the inclusion of environmental issues in the course of Pharmacy in FAAR of Ariquemes, providing new environmental projects for the learning of students.

Keywords: Environmental education, curriculum and mainstreaming, innovation undergraduate pharmacy.

1 INTRODUÇÃO

Os efeitos da crise ambiental tem sido catastróficos, a temática tem ocupado novos espaços e discutida mundialmente em diversos setores. Neste contexto, são tratados assuntos referentes a causas e consequências dos problemas ambientais, tais como, as diferentes poluições: sonora, luminosa, atmosférica, da água, solo e outras como o efeito estufa, aquecimento global, buraco da camada de ozônio, o aumento do nível da água do mar, chuvas ácidas, mudanças climáticas, desmatamento, a destruição do ecossistema com extinção da fauna e flora.

Na educação superior estas questões passam a ser discutidas com mais intensidade a partir de 1990, com a publicação e exigência das novas legislações educacionais e ambientais. Neste foco, as comissões do Ministério da Educação e Cultura (MEC) que visitam as instituições educacionais para autorização de cursos de graduação circundam as exigências, ao considerar a transversalidade do tema.

Entende-se a dificuldade de vivenciar propostas curriculares integradoras, pois ainda se vive os resquícios de uma ditadura militar, onde imperava o ensino fragmentado. Com base em Gomes (2007), a proposta de discussão sobre concepções curriculares perpassa pela necessidade de

constituir uma escola como espaço e ambiente educativos que possibilitem a ampliação da aprendizagem, reafirmando-a como lugar não apenas de transmissão de conteúdos, mas da construção do conhecimento, da inter-relação, convivência e ainda a sensibilidade, condição indispensável para a constituição da cidadania, a transversalidade busca atender esses objetivos.

Então, questiona-se se possível a transversalidade ambiental no currículo de Farmácia?

Neste sentido o objetivo da pesquisa é analisar as alterações curriculares que aconteceram no curso de Farmácia das Faculdades Associadas de Ariquemes (FAAr), no município de Ariquemes, Rondônia em prol da transversalidade ambiental. Assim, fundamenta-se nas concepções de Gomes (2007) a respeito das indagações sobre currículo e diversidade; Braba (2011) trata do currículo ambientalizado, Frigotto (1995) para explicar a interdisciplinaridade e Santomé (1998), com os aportes do currículo integrado. A metodologia utilizada teve abordagem qualitativa e do tipo descritiva apoiada em Lüdke e André (2013), com análise do Projeto Pedagógico Curricular (PPC) do curso de Farmácia no primeiro semestre de 2014.

2 INCREMENTO DE AÇÕES AMBIENTAIS NO ENSINO SUPERIOR

No Ensino Superior a Educação Ambiental na proposta de Moscou (1987) significou o desenvolvimento de programas de estudo, com sensibilização de autoridades acadêmicas, treinamento de professores e cooperação institucional. Na Conferência Intergovernamental, Tbilisi (1977) acentuou a necessidade de se trabalhar com estudantes de todos os campos, assim, o tema deixa de ser limitado às ciências técnicas e naturais incidindo também nas ciências sociais e artísticas.

Nesse aspecto, a Lei 6.938/81, Art. 2º, dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente e tem a EA como um de seus princípios que deve ser ministrada em todos os níveis de ensino. A Constituição de 1988 instituiu um capítulo específico sobre o assunto e a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional LDB nº 9.394/96 esclarece que a Educação Superior deve desenvolver o entendimento do ser humano e do meio em que vive. Em 2002 pelo Decreto 4.281 foi regulamentada a Lei 9.795/99 que a define como componente curricular essencial e permanente da Educação Nacional e as instituições de ensino devem promovê-la na íntegra em projetos institucionais e pedagógicos na Educação Básica e Superior, assim os avanços foram sucessivos.

Deste modo, Tozoni-Reis (2001) diz que os cursos de graduação devem pensar na formação de educadores ambientais, desenvolvendo a totalidade nos campos pedagógicos, políticos, sociais e científicos. Esta formação é imprescindível para que ocorra a interdisciplinaridade e a articulação entre ensino, pesquisa e extensão.

Em relação a interdisciplinaridade Frigotto (1995) aponta a interdisciplinaridade como

necessária à produção e socialização do saber, essa abordagem torna-se exigência para o bom desenvolvimento da EA que tem como objetivo debater questões das ciências naturais, sociais, intervindo na realidade.

Partindo desta perspectiva torna-se evidente que a efetivação das políticas públicas na EA requer a construção coletiva do Projeto Pedagógico com currículo voltado a uma aprendizagem ampla e contínua, ou seja, um currículo ambientalizado como descrito por Barba (2011), por isso, torna-se imprescindível o compromisso dos atores, resgate e incorporação de valores em prol da melhoria das questões socioambientais.

2.1 CURRÍCULO AMBIENTALIZADO, TRANSVERSAL E DIVERSIDADE

No sentido transversal entende-se a importância de maior integração entre os envolvidos na aprendizagem, isto significa que a EA deve perpassar por todos os conteúdos e atividades curriculares.

Dentro de uma abordagem curricular ambientalizada Mendonça (2002) e Barba (2011) enfatizam o diálogo, a transdisciplinaridade como chaves que originam o formato proposto, além das outras características previstas no diagrama da Rede de Ambientalização Curricular no Ensino Superior (ACES).

Os autores acima mencionados consideram que para avaliar o grau de ambientalização de um currículo, faz-se necessário, análise do conjunto de enfoques que de forma simultânea e com reflexão profunda possam fazer a aproximação ao objeto de estudo. Neste caso, os itens que compõem as características do diagrama circular podem se inserir na construção do saber, no qual se insere o diagnóstico como processo contínuo, com espaços de diálogos entre diferentes enfoques à teoria, pensamento e ação como fundamentais para propostas de novos desafios, estabilidade e mudança.

Buscando caracterizar o currículo Gomes (2007) destaca que o currículo é um componente do desenvolvimento biológico e cultural da humanidade está presente na produção de práticas, saberes, valores, linguagens, técnicas artísticas, científicas, representações do mundo, experiências de sociabilidade e aprendizagens, ao discorrer sobre o assunto.

Por se tratar de um desenvolvimento biológico e cultural da humanidade o currículo implica em trato igualitário e democrático àqueles considerados diferentes, e a compreender causas políticas e econômicas. Destarte, concordando com Gomes (2007) acredita-se que ao abordar sobre diversidade e diferença, torna-se imprescindível um posicionamento contra processos de colonização e dominação no ambiente escolar ou fora dele, perceber que algumas diferenças foram naturalizadas e inferiorizadas, tratadas de forma desigual e discriminatória, pois acredita-se que este

é o caminho para o processo de democratização curricular.

Partindo desta ideia Arroyo (2006) comenta que todos são desafiados a rever o currículo, as práticas pedagógicas e necessitam reeducar o olhar porque os educandos são os sujeitos centrais da ação educativa, uma vez que a luta pelo direito à diversidade como indagação ao currículo é um movimento no campo político que ultrapassa o pedagógico. Portanto, é válido destacar que se entende por diversidade cultural as possibilidades de se vivenciar um currículo em que se insere os diversos temas transversais, porém com sujeitos íntegros, éticos e que saibam questionar. Com os postulados de Silvério (2006), é possível perceber que ele discute indagações trazidas sobre diversidade aos currículos, considera que um bom exercício para perceber este caráter indagador seria analisar as propostas e documentos oficiais com os quais se lida no cotidiano, o que é uma das propostas desta investigação.

No entanto, a visão reducionista da Lei 5.692/71 marcou o currículo nas décadas de 1970 e 1980 com uma educação escolar sintética, indutiva, rígida e preparo para o trabalho. O discurso hoje de acordo com a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional nº 9394/96 e Arroyo (2006), é conviver com a diferença e os diferentes, isto implica em construir relações que pautem na tolerância, respeito, igualdade e oportunidades sociais, no exercício de práticas e posturas democráticas.

Inspirados em Santos (2004), pode-se dizer que há, na educação brasileira, uma monocultura do saber que privilegia o saber científico, transposto didaticamente como conteúdo escolar, único e legítimo, que dificulta a diversidade e conhecimento, e deveria estar contido no ambiente educacional. Essa forma de interpretar e lidar com o saber se perpetua na teoria e prática escolar em todos os níveis de ensino desde a educação infantil ao ensino superior.

Acredita-se que na contemporaneidade o currículo ambientalizado e transversal possibilita formas diversas de lidar com a diversidade, seus fundamentos discutem os processos tradicionais de avaliação escolar e narram que os movimentos sociais podem ser vistos como produtores de saber e o não reconhecimento dos saberes e práticas sociais no currículo tem resultado no desperdício da experiência socioeducativa. Assim, Santos (2004) ressalta que a relação entre currículo e conhecimento nos convida a um exercício epistemológico e pedagógico de tornar os saberes produzidos por estes movimentos e comunidade em emergências, devido a importância social, política e pedagógica.

Neste sentido, ao repensar o currículo pode-se entender que ele deve ser construído com base na participação de todos os envolvidos e o posicionamento daquilo que se acredita ser importante para a sociedade, em visão global, bem como, analisar o homem como parte central do contexto histórico.

Assim é perceptível um currículo ambientalizado, que transcorre na transversalidade, valoriza a diversidade, fomenta a interdisciplinaridade com propósitos transdisciplinares. Um pensamento além da seleção de conteúdos didáticos e fragmentação de disciplinas, inclusas na matriz curricular, muitas vezes imposta por gestores que advém da época tradicional.

A partir dos estudos realizados pode-se verificar que há semelhanças na visão dos autores e apontam que um currículo não pode ser composto sem considerar a constituição social e histórica, para isso é necessário que haja vínculos no trabalho pedagógico levando-se em consideração a ideologia, cultura, poder, etnia, gênero e diversidade socioambiental.

Assim, percebe-se a possibilidade de inserção do assunto em estudos, pesquisas e extensão sobre a EA e a abertura do currículo para intercâmbios entre cursos, disciplinas e profissionais das diferentes áreas do saber.

Partindo desse pressuposto, evidencia-se que a transversalidade ambiental no currículo de farmácia foi considerada necessária a partir de reflexões contínuas dos profissionais da área com fundamentos relacionados à legislação ambiental e ainda na Resolução nº2/2002, tendo em vista a problemática em que se vive o foco na realidade social e no perfil de um profissional generalista e humanista que se pretende formar.

Para tanto, nos ambientes de investigação não se percebe na íntegra a vivência de um currículo ambientalizado, porém a transversalidade ambiental tem sido uma exigência dos órgãos responsáveis pela política nacional de educação e no curso de Farmácia percebe-se indícios desta ambientalização.

3 CAMINHOS METODOLÓGICOS DA PESQUISA E INOVAÇÕES NO CURSO DE FARMÁCIA

No que se refere à metodologia, utilizou-se de uma pesquisa com abordagem qualitativa do tipo descritiva apoiada em Lüdke e André (2013), cujos instrumentos utilizados foram análise documental do Projeto Pedagógico Curricular - PPC à luz das Diretrizes Curriculares Nacionais - DCN do curso de Farmácia (2002), no primeiro semestre de 2014, bem como outros documentos administrativos.

Pautando-se na concepção de Silvério (2006) analisou-se atas e relatórios, realizou-se diálogos não estruturados referentes ao curso com o coordenador do curso, extensão, professores e alunos, pois o autor considera que tal ação é um bom exercício para perceber o caráter indagador nos currículos.

Iniciou-se em um primeiro momento uma análise do Plano de Desenvolvimento Institucional - PDI e nele pode-se constatar que em seus objetivos a IES propõem trabalhar a EA

como prática interdisciplinar contínua em todas as fases, etapas, níveis e modalidades de ensino.

Em relação ao PCC notou-se que havia uma disciplina específica denominada Integração Comunitária e Ambiental, porém, os avaliadores do MEC instauraram a diligência devido à necessidade de incremento da EA em um contexto transversal, afirmando que:

O tema Educação Ambiental, de acordo com a matriz curricular, é trabalhado apenas na disciplina Integração Comunitária e Ambiental, no 6º semestre, não contemplando este tema de modo transversal, contínuo e permanente ao longo do curso. (Relatório da Comissão Avaliadora, MEC, 2014).

Com base no relatório, verificou-se em um segundo momento, que houve grande preocupação da equipe pedagógica, direção e coordenadores ao promover reuniões cooperativas e dialógicas junto aos professores e profissionais da área para incrementar a temática ambiental nas disciplinas, realizando reuniões, estudos e seminários com enfoque no currículo e nas leis que especificam a EA na educação.

Entre as atividades desenvolvidas pela FAAR em 2014 destacam-se: Seminário Etnoambiental que contribuiu para que os acadêmicos tenham contato com a biodiversidade da região e usos medicinais utilizados pelos indígenas, Conferência Multidisciplinar da FAAR - COMFAAR, que desenvolveu-se palestras, minicursos e salão científico com a temática.

Mediante a realização dos projetos, estudos, seminários e palestras compreendeu-se que disciplina Integração Comunitária e Ambiental, não tem apenas o objetivo de estudar EA, mas é um mecanismo para que os alunos percebam os problemas sociais, estudem o tema observado, pesquisem e estudem propostas de solução para o local visitado, o que desperta neles a responsabilidade social. Assim, pode-se afirmar que uma disciplina específica, não significa que não se trabalhe a transversalidade, pois para que assim seja, emanam diálogos e debates sobre o ambiente: Amazônia, biodiversidade regional, desmatamento, construção de hidrelétricas e relações etno- raciais são temas cotidiano, por isso, a necessidade de um aprimoramento curricular contínuo.

Durante a entrevista a coordenadora, reforça que dentre as ementas do PPC de Farmácia apresentadas ao MEC, na visita *in loco*, além da disciplina citada, embora a Comissão não tenha reconhecido já se abordava assuntos relacionados ao meio ambiente, para tanto, em uma análise crítica mais profunda, a partir da sugestão dos avaliadores foi necessária uma proposta dos docentes e a reestruturação de documentos com inserção e contextualização do tema nas disciplinas da matriz curricular que estão sendo trabalhadas gradativamente.

Assim, dentro do currículo de Farmácia da referente faculdade introduziu conteúdos indicativos da EA na maioria de suas disciplinas. Para melhor compreensão expõe-se logo abaixo, as disciplinas do curso e respectivamente como a EA dispõe-se dentro da mesma.

- Introdução às ciências farmacêuticas: Responsabilidade do profissional farmacêutico com

relação aos riscos ambientais decorrentes das atividades laboratoriais, industriais e de farmácias e drogarias;

- Anatomia humana: Avaliação macroscópica dos órgãos afetados por poluentes do ar;
- Produção de textos: Produção de textos e vídeos e indicação de livros para os grupos de leitura de diversos temas contextualizados, incluindo saúde e meio ambiente, relações étnicas, inclusão e relações interpessoais;
- Química geral e inorgânica: Elementos químicos que causam riscos ao meio ambiente e a saúde;
- Citologia, histologia e embriologia: Poluentes que podem causar alterações celulares, teciduais ou no desenvolvimento embrionário;
- Metodologia da pesquisa: Instruções para elaboração de projetos, relatórios e portfólio referente às atividades sobre meio ambiente desenvolvidas durante o curso;
- Biossegurança e primeiros socorros: Resíduos. Descarte adequado de resíduos químicos e biológicos;
- Química orgânica I: Problemas ambientais decorrentes da combustão de compostos orgânicos derivados do petróleo e outros;
- Genética: Alterações genéticas causadas por poluentes ambientais;
- Bioestatística: Pesquisa e análises de dados atualizados referentes ao desmatamento e à poluição ambiental na Amazônia e no Brasil;
- Microbiologia básica: Riscos biológicos decorrentes do manuseio e descarte inadequado de microrganismos em laboratórios de microbiologia;
- Química analítica qualitativa: Descarte adequado de resíduos químicos sólidos e líquidos que causem danos ao manipulador e ao meio ambiente;
- Humanidades: A inter-relação do homem consigo, com o outro e com o meio ambiente;
- Física aplicada à farmácia: Substâncias radioativas e o meio ambiente: estudo dos relatos históricos e de seus efeitos nocivos sobre a população envolvida;
- Química orgânica II: Os compostos orgânicos e alternativas para preservar o meio ambiente;
- Bioquímica I: Alterações enzimáticas e da coagulação sanguínea ocasionadas por metais pesados descartados no meio ambiente;
- Química analítica quantitativa: Gerenciamento de resíduos químicos sólidos ou líquidos que causem riscos ao ser humano e ao meio ambiente;
- Biologia molecular: Alterações genéticas causadas por poluentes ambientais;
- Fisiologia e biofísica: Métodos para evitar a dispersão de substâncias radioativas no meio

ambiente;

- Botânica aplicada à farmácia: Reflexões sobre biodiversidade, função das plantas na preservação do meio ambiente. Código Florestal e APPs. Manejo. Hidrelétricas e consequências das edificações às margens dos rios;
- Imunologia básica: Resposta imune a resíduos químicos e biológicos decorrentes de contaminação ambiental;
- Físico-química: A físico-química do aquecimento global;
- Farmacoepidemiologia e saúde coletiva: Responsabilidade social e coletiva do farmacêutico quanto aos resíduos dos serviços de saúde, ao descarte de medicamentos e a preservação do meio ambiente;
- Parasitologia geral: Água: um bem para todos: como prevenir a contaminação da água e de alimentos por parasitas e coliformes fecais;
- Patologia geral: Patologias e alterações celulares e teciduais causadas pela exposição contínua a poluentes do ar;
- Economia e gestão farmacêutica: Gerenciamento de medicamentos nos serviços de saúde: menos perdas, menos resíduos;
- Farmacotécnica: Gerenciamento de resíduos em farmácia magistral;
- Farmacologia I: Gerenciamento de resíduos perfuro-cortantes em farmácias e drogarias;
- Bromatologia: Análise de água de abastecimento;
- Bioética, deontologia e legislação farmacêutica: Legislação sobre o gerenciamento de resíduos em serviços de saúde (PGRSS);
- Toxicologia geral: Estudos da monitorização ambiental e biológica, agentes tóxicos gasosos, voláteis e meta hemoglobinizantes, metais pesados, plantas tóxicas para humanos e animais peçonhentos;
- Atenção farmacêutica: Atenção farmacêutica quanto ao armazenamento e descarte domiciliar de medicamentos vencidos ou rejeitados;
- Farmacologia II: Antibióticos, citostáticos e hormônios e efeitos sobre o manipulador e o meio ambiente;
- Bioquímica clínica: Gerenciamento de resíduos em laboratórios de análises clínicas;
- Microbiologia de alimentos: Descarte adequado de microrganismos patogênicos e resíduos contaminados: prevenção ao manipulador e ao meio ambiente;
- Parasitologia clínica: Descarte de resíduos biológicos em laboratórios de análises parasitológicas.

- Cosmetologia: Gerenciamento de resíduos em indústria cosmética;
- Integração comunitária e ambiental: Levantamento das condições em que vive a população e ou condições do meio ambiente;
- Estágio I – estágio supervisionado em drogaria: Gerenciamento de resíduos e perfuro-cortantes em farmácias e drogarias;
- Bioquímica e análise de alimentos: Descarte domiciliar e reciclagem de embalagens de alimentos;
- Fitoterapia: A biodiversidade de plantas com ativos farmacológicos no Brasil;
- Microbiologia clínica: Normas para prevenção e controle de infecções em instituições de saúde. Descarte de resíduos em Laboratórios de microbiologia;
- Farmácia hospitalar: Gerenciamento de resíduos em farmácia hospitalar;
- Biotecnologia: Gerenciamento de resíduos na indústria farmacêutica;
- Imunologia clínica: Descarte adequado de resíduos químicos e biológicos em laboratórios de imunologia clínica;
- Estágio supervisionado III: Farmácia hospitalar e farmácia magistral: Gerenciamento de resíduos;
- Hematologia clínica: Manipulação e descarte de resíduos químicos e biológicos em laboratórios de hematologia;
- Toxicologia clínica: Métodos de análise de amostras que possam conter por metais pesados;
- Tecnologia de alimentos: Gerenciamento de resíduos em indústria de alimentos;
- Realidade brasileira: A educação ambiental no Brasil. Apresentação de portfólio com as atividades desenvolvidas relacionadas ao meio ambiente desenvolvidas durante o curso;
- Estágio V – Indústria de alimentos: Gerenciamento de resíduos em indústrias de alimentos;
- Técnicas de aplicação de injetáveis: Aspectos de biossegurança (equipamentos de proteção individual e coletiva);

De acordo com o que foi verificado é possível identificar que as disciplinas que não contemplam EA no curso de Farmácia da FAAr são: Citopatologia clínica, Psicologia aplicada à farmácia, Estágio supervisionado II: em análises clínicas, Garantia e controle de qualidade: Cálculo aplicado à farmácia, Teologia educacional, Farmacognosia, Introdução à análise instrumental, Bioquímica II, Química farmacêutica, Homeopatia, TCC I – Elaboração do projeto, Trabalho de conclusão de curso II – desenvolvimento da pesquisa e elaboração de artigo científico, Estágio supervisionado IV: Farmácia comunitária/ /órgãos reguladores, Tecnologia farmacêutica, Validação de procedimentos e equipamentos analíticos, Trabalho de conclusão de curso III, Bioinformática,

Inglês instrumental, Libras, Marketing farmacêutico.

A metodologia utilizada para se trabalhar os conteúdos ambientais inseridos nas ementas do curso investigado perpassam por métodos dialógicos entre professor-professor e professor-aluno, práticas de laboratórios, atividades e projetos de pesquisa e extensão, dentre outros. Objetivando que os graduados em Farmácia, demais alunos e docentes é que tenham o assunto como parte intrínseca de seu dia-a-dia, possam contribuir com o ambiente do Brasil e do mundo.

IDEIAS CONCLUSIVAS

No contexto geral das analogias há uma crítica quanto à forma em que o currículo tem sido desenvolvido nas organizações educativas. Não têm avançado na íntegra porque não conseguem relacionar atividades curriculares com questões sociais, políticas e culturais. Todavia, há muitos avanços na contemporaneidade, tecnologias, integração em redes conecta e cirurgias difíceis, entretanto, os quadradinhos disciplinares persistem em muitos ambientes escolares. Pode-se observar que o curso de Farmácia tem se empenhado em inserir a EA de modo transversal, contínuo e permanente.

A alteração realizada nas ementas do curso de Farmácia implica em 78,26% das disciplinas com inserção de conteúdos referentes à EA. As alterações poderão contribuir significativamente, com reflexões teóricas e práticas que se inserem no contexto histórico-cultural dos acadêmicos e questões sócio-políticas do campo de ação.

Portanto, quanto à abordagem curricular há muito que se fazer no ambiente investigativo, acredita-se em um caminho, a forma de fazer a interdisciplinaridade em prol do currículo ambientalizado. Entende-se que um dos pontos positivos do processo tem sido os diálogos com professores e alunos que puderam discutir e definir assuntos abordados nas disciplinas e projetos.

E ao realizar uma reflexão sobre as políticas públicas, o papel da IES na formação do farmacêutico e a educação ambiental, ou melhor, a ambientalização é conveniente rever as políticas institucionais no âmbito do curso que sugerem um indício de transversalidade ambiental no currículo de farmácia.

Neste fragmento textual do projeto do curso de Farmácia é possível entender que há um crescimento quanto à transversalidade ambiental, pois o documento registra a abrangência de todos os conteúdos e os projetos com temas integradores na promoção da interdisciplinaridade. Todos significa 100%, no entanto, há um percentual significativo de conteúdos que se relacionam aos temas ambientais. Neste sentido, o trabalho realizado com os acadêmicos, em relação às questões ambientais corrobora com a formação do perfil desejado, bem como a possibilidade de uma transversalidade ambiental neste curso que possa contribuir com a transformação da realidade em

benefício social.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARROYO, M. G. *Os educandos, seus direitos e o currículo*. In: GOMES, Nilma Lino. *Indagações sobre currículo: diversidade e currículo*. Brasília: DPEI e EFI, 2006.

BARBA, C.H. *Ambientalização curricular no ensino superior: O caso da Univeridade Federal de Rondônia, Campus de Porto Velho*. Disponível em:
<http://portal.fclar.unesp.br/poseduesc/teses/Clarides_Henrich_Barba.pdf>. Acesso 08/11/2014.

FRIGOTTO, G. *A interdisciplinaridade como necessidade e como problema nas ciências sociais*. Artigo. IDEIAÇÃO: Revista do centro de educação e letras. Foz do Iguaçu: UNIOESTE, 2008.

GOMES, N. L. *Indagações sobre currículo: diversidade e currículo*. Brasília: Ministério da Educação, SEB, 2007.

LUDKE, M. ; ANDRÉ, M. E.D.A. *Pesquisa em educação: Abordagem Qualitativa*. São Paulo: EPU, 2013.

MENDONÇA, L. *As 10 características de um diagrama circular*. Disponível em:
http://insma.udg.es/ambientalitzacio/ueb_alfastinas/publicacio/aces203capitol2.pdf. Acesso em 8/11/2014.

Projeto de Desenvolvimento Institucional – PDI. Ariquemes: Direção Geral, 2014.

Projeto Pedagógico Curricular do Curso de Farmácia da FAAr. Ariquemes: Coordenação de Farmácia, 2014.

SANTOS, B. S. *Conhecimento prudente para uma vida decente*. São Paulo: Cortez, 2004.

SILVA, T. T. (Org.) *Alienígenas em sala de aula*. Petrópolis RJ: Vozes, 1995.

SILVÉRIO, V. R. (in) *Luta política pelo direito à diversidade*. Brasília: MEC, 2006.

TOZONI-REIS, M. F. C. *Educação Ambiental: referências teóricas no ensino superior*. Interface Comunicação, Saúde, Educação, v.5, n.9, pp.33-50, 2001.

POLÍTICA AMBIENTAL E GÊNESE DAS PRIMEIRAS ÁREAS PROTEGIDAS NO BRASIL⁸⁶

Elisandra Moreira de LIRA
Doutora em História Social e Mestre em Ecologia e Manejo de Recursos Naturais
Professora do Curso de Geografia da UFAC
elisandrageo@yahoo.com.br

RESUMO

O objetivo desse estudo foi realizar uma análise do processo de criação das primeiras áreas legalmente protegidas no Brasil. Os resultados demonstraram que as primeiras áreas instituídas pelo poder público surgiram na década de 1930, período definido por um contexto político-intelectual de intenso nacionalismo aliado ao desejo de modernização da sociedade e das instituições do Estado. Com a implantação do Código Florestal (1934), ficaram instituídas as bases legais para a criação dos parques no país. Ao todo foram criados três parques, na década de 1930, abrangendo uma área de 2.072,05 km².

Palavras-Chaves: Política Ambiental, Áreas Protegidas, Brasil.

ABSTRACT

The aim of this study was to analyze the process of creating the first legally protected areas in Brazil. The results showed that the first areas established by the government emerged in the 1930s, a period defined by a political-intellectual intense nationalism coupled with the desire to modernize society and state institutions. With the implementation of the Forest Code (1934), were established the legal basis for the creation of parks in the country. In all three parks were created in 1930, covering an area of 2072.05 km².

Keywords: Environmental Policy, Protected Areas, Brazil.

INTRODUÇÃO

As áreas protegidas são espaços territoriais e/ou marinhos, instituídas e manejadas por instrumentos legais, destinados especialmente à proteção e manutenção da diversidade biológica e dos recursos naturais e culturais a eles associados⁸⁷ (IUCN, 1994, p. 7).

No olhar histórico, considera-se recente, os estudos sobre áreas protegidas no Brasil, tendo em vista que a primeiras unidades legalmente instituídas pelo poder público foram criadas a partir

⁸⁶ Esse artigo apresenta parte dos resultados da tese de doutorado intitulada “A criação do Parque Nacional da Serra do Divisor no Acre (1989) e sua inserção nas políticas federais de implantação de Unidades de Conservação federais no Brasil”, apresentada ao Programa de Pós-Graduação em História Social, da Universidade de São Paulo – USP em 2015. Apoio: Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES.

⁸⁷ Este conceito foi adotado no IV Congresso Mundial de Parques Nacionais, realizado em 1992, em Caracas (Venezuela).

da década de 1930. A historiografia aponta que a gênese dessas áreas esteve ligada a princípio a mobilização do governo federal e de cientistas simpáticos à temática ambiental.

A implantação dessas áreas pode ser considerada uma estratégia importante no controle de um território, pois elas são espacialmente bem delimitadas, e ainda são definidas as dinâmicas de uso e ocupação específicas, de acordo com a valoração dos recursos naturais existentes, necessidade de proteger biomas, ecossistemas e espécies raras ou ameaçadas de extinção (MEDEIROS, 2006, p. 41).

Como mencionado, as primeiras áreas protegidas instituídas legalmente pelo poder público surgiram na década de 1930, período definido por um contexto político-intelectual de intenso nacionalismo aliado ao desejo de modernização da sociedade e das instituições do Estado. Temas como trabalho, indústria, educação, saúde, base jurídico-institucional, manifestações culturais, patrimônio histórico e a proteção à natureza foram alvo de debates neste período (FRANCO, 2002, p. 26). Conhecido como “A Era Vargas (1930-1945)”, este período amparado pelo Decreto n.º 19.398, de 11 de novembro de 1930, deu início uma intensa atividade legislatória, na qual a defesa dos recursos naturais recebeu especial atenção⁸⁸.

O crescimento de áreas protegidas não foi contínuo, sofreu variações ao longo dos anos, estando sempre aliada ao contexto político, localização geográfica e aos critérios utilizados para a seleção dos locais onde seriam implantadas. Há fortes indícios de que a criação dos primeiros espaços protegidos esteve ligada principalmente a decisões do governo brasileiro e da comunidade científica (DRUMMOND, 1988, p. 14).

Segundo Drummond (1988) as pressões para a criação das primeiras áreas protegidas no Brasil, Parques Nacionais e Reservas Biológicas, partiram de setores da comunidade científica que estavam mais próximos do governo federal, diferentemente do que acontecia com outros grupos de cidadãos, mesmo aqueles interessados na preservação dos recursos naturais, que se encontravam em um ambiente hostil para a participação democrática.

A DÉCADA DE 1930: GÊNESE DAS ÁREAS PROTEGIDAS E LEGISLAÇÃO AMBIENTAL NO BRASIL

Registros apontam que a primeira ideia de criação de áreas protegidas no país partiu de André Rebouças, no final do século XIX, o qual sugeriu a implantação de Parques Nacionais. Reconhecido pelas suas várias competências (engenheiro, político, professor, abolicionista e empreiteiro do setor madeireiro), e inspirado nos primeiros parques norte-americanos, Rebouças

⁸⁸ No período de maio de 1933 e outubro de 1934, foi promulgada uma série de códigos regulamentando as expedições científicas e o uso dos recursos naturais, merecendo destaque os códigos das águas, das minas, das florestas e de caça e pesca. Ver ARAÚJO, Marcos Antonio Reis. Unidades de Conservação no Brasil: da República à Gestão de Classe Mundial. Belo Horizonte: SEGRAC, 2007. p. 64.

sugeriu que se protegesse a Ilha do Bananal, no atual Estado de Tocantins, e a região de Sete Quedas, no Paraná (LEUZINGER, 2009, p. 87; QUINTÃO, 1983, p. 15; BRITO, 2003, p. 53; DRUMMOND, 1988, p. 58). Suas ideias foram publicadas em 112 páginas de um trabalho, que de forma apaixonante trazia a proposta de criação de parques em território brasileiro (MORSELLO, 2008, p. 153). Apesar dos esforços de Rebouças, a ideia de criação de Parques Nacionais se concretizou apenas em 1937, com a criação do Parque Nacional de Itatiaia, no Rio de Janeiro (DRUMMOND, 1997, p. 144).

A literatura aponta que a gênese das áreas protegidas no Brasil e no Mundo, baseou-se na implantação do primeiro parque criado nos Estados Unidos, o Parque Nacional de Yellowstone, de 1872, instituído por meio da Lei de 1º de março. O foco norte-americano com a criação do parque era demarcar uma área de grande beleza cênica natural, onde os recursos naturais seriam protegidos da ação considerada depredadora do homem, ou seja, uma área reservada e proibida de ser colonizada, ocupada ou vendida (LEUZINGER, 2009, p. 67; FRANCO, 2002, p. 81; QUINTÃO, 1983, p. 14). Durante o processo de criação do parque os povos indígenas, já existentes e integrados à natureza, não foram contemplados (CAVALCANTE, 2010, p. 78).

Desde já percebemos uma visão de separação do homem da natureza, considerando-o dessa forma um ser abiótico. Almeida (2001), acredita na tese de que o ser humano é historicamente constituído, que concebe a noção de tempo/espço e atua materialmente nestes elementos, moldando-os, segundo os seus interesses produzidos socialmente. Neste contexto, o ser humano sujeito e objeto deste processo é um ser cultural e histórico, e também biológico (natural). Ao citar Marx, Almeida corrobora sua posição: “O fato da vida física e espiritual do homem estar vinculada à natureza não tem nenhum outro sentido a não ser que está vinculada consigo mesmo, pois o homem é uma parte natureza” (ALMEIDA, 2001).

No Brasil, ainda no final do século XIX, especificamente em 1891, foi criado o primeiro dispositivo referente à questão ambiental, no âmbito da primeira Constituição republicana, porém de forma ainda bem tímida. O inciso XXIX do artigo 34, atribuía competência à União para legislar sobre minas e terras (LEUZINGER, 2009, p. 87). Porém, não concedeu ao Estado o direito de atuar amplamente sobre todo o patrimônio natural, de forma que o governo pudesse agir como órgão controlador e protetor do uso, da exploração da flora, da fauna, das águas etc.

É importante ressaltar que durante a Primeira República surgiu uma geração de cientistas conservacionistas em São Paulo, que apontava preocupações no que concerne ao aproveitamento racional dos recursos naturais (LEUZINGER, 2009, p. 87). Dentre eles, pode-se destacar Orville Derby, F. W. Dafert, Herman Von Ihering, Alberto Loefgren, e Edmundo Navarro de Andrade, este último, único brasileiro (FRANCO, 2004). Embora esta geração não tenha logrado tanto êxito em

suas propostas, algumas vitórias foram alcançadas, como a instalação da Seção de Botânica em 1896, vinculada à Comissão Geológica e Geográfica, dirigida por Derby, na Serra da Cantareira. Ainda na mesma década foi estabelecido o Serviço Florestal Botânico, por iniciativa de Loefgren, o órgão ficaria responsável pela conservação de florestas em todo o Estado (FRANCO, 2004).

Entretanto, foi somente na década de 1930 que se constituiu o primeiro período de formação do sistema brasileiro de proteção à natureza, sendo implementadas normas que regulamentavam o uso de alguns recursos naturais. Para Medeiros, o movimento que impulsionou o surgimento de critérios para a proteção das florestas no Brasil pode ser atribuído em parte à influência e à pressão de movimentos voltados à questão ambiental que começavam a se organizar, influenciados pelo ideário preservacionista norte-americano, que conseguiram estimular os poderes executivo e legislativo federal na luta pela proteção da natureza (MEDEIROS, 2003. p. 86.).

Esta década foi um período marcado pelo desejo de mudança e modernização do Governo de Getúlio Vargas, que se traduziu na instituição de novas leis trabalhistas, incentivos à industrialização e, expansão e ocupação do oeste brasileiro. Segundo Medeiros (2003. p. 87) e Leuzinger (2009, p. 88), durante o governo de Vargas, práticas de proteção do ambiente natural começaram a adquirir consistência, e o estímulo à criação de Parques Nacionais constituiu-se em um dos meios para garantir a preservação de áreas naturais, dotadas de rara beleza.

Em 1933, foi realizada em nível internacional a Convenção para Preservação da Fauna e Flora em Estado Natural, ocorrido em Londres, e ratificada pela maioria dos poderes coloniais africanos. Foi considerada marcante no tocante à proteção da diversidade biológica, e visou a criação de áreas protegidas como parques nacionais e reservas. Por iniciativa britânica, a Convenção se deu principalmente em resposta ao grande extermínio de animais selvagens encarados como pestes agrícolas, ou portadores de epidemias para a criação doméstica. Foram mortos, um total de 321.518 animais em operações antitsé-tsé entre 1924 e 1945, somente na Rodésia meridional (McCORMICK, 1992, p. 37).

A Convenção reuniu preservacionistas, cientistas e governos, que visavam minimizar os problemas das colônias africanas, estabelecendo precedente de organizações não governamentais que desempenhavam papel técnico consultivo, chegando até a incluir apêndices sobre espécies raras da fauna ameaçadas de extinção. Para McCormick é provável que esta conferência tenha obtido antipatia das populações locais no tocante ao conceito de vida selvagem, já que os animais estavam sendo protegidos por razões não práticas, sem ainda considerar os direitos tradicionais de caça (McCORMICK, 1992, p. 37). Em uma perspectiva preservacionista, mas antropocêntrica, a convenção de 1933 ressaltou a beleza cênica como requisito para a instituição de parques nacionais, e também ficou evidenciado a incompatibilidade com a presença humana, com exceção a visitação

(LEUZINGER, 2009, p. 70).

Um ano após a Convenção para Preservação da Fauna e Flora em Estado Natural, o Brasil estabeleceu a primeira iniciativa concreta de proteção dos recursos florestais, através da aprovação do primeiro Código Florestal. De acordo com Medeiros (2003) a história do código florestal brasileiro remonta ao início do século XX, estando ligada à do Serviço Florestal de São Paulo, criado em 1896, o mais antigo do país. Segundo Guillaumon apud Medeiros (2003, p. 90):

Em 1901, Alberto Löfgren, o primeiro chefe da Seção Botânica da Comissão Geográfica e Geológica, setor que deu origem ao Instituto Florestal de São Paulo (IFSP), apresentava ao Governador do Estado documento que subia à Câmara dos Deputados objetivando a proteção e regulamentação da exploração de suas matas, iniciativa pioneira em relação à da própria federação. Entre suas proposições estava a de criação de legislação florestal. Naquele ano, então, chegou a ser designado para chefiar uma comissão encarregada da elaboração do primeiro Código Florestal brasileiro. A iniciativa, no entanto, não prosperou. Já existiam, com certeza, desde àquela época, setores conservadores que temiam a existência de um Código Florestal que legisse no intuito do interesse maior da Nação. Nova iniciativa surgiu em 1912, agora pelas mãos de Edmundo Navarro de Andrade, que assumira, em 1911, a direção da Instituição, então denominada Serviço Florestal do Estado. Também desta vez o Código Florestal não prosperou.

Depois das várias tentativas sem êxito de Löfgren e Andrade, o Código Florestal Brasileiro somente foi instituído em 1934 pelo Decreto n.º 23.793 de 23 de janeiro, sendo o mesmo vinculado ao Ministério da Agricultura. O objetivo principal do código baseava-se na busca pela proteção das florestas, que foram classificadas em quatro categorias: protetora, remanescentes (nestas estão as primeiras considerações ou definições sobre os parques), modelo e de rendimento (BRASIL, 1934).

No artigo 9º do Código Florestal os parques recebem sua primeira definição, sendo considerados “monumentos públicos naturais, que perpetuem em sua composição florística primitiva, trechos do país, que, por circunstâncias peculiares, o merecem” (BRASIL, 1934). Nos incisos que compõem o referido artigo, foi apontado restrições em relação ao uso dos parques, sendo rigorosamente proibido o exercício de qualquer espécie de atividade contra a flora e a fauna, e os caminhos de acesso tinham que obedecer a disposição técnicas, que na medida do possível não fosse alterado o aspecto natural da paisagem.

Ficou claro no Código que as áreas protegidas pelos Parques Nacionais, Estaduais ou Municipais, eram áreas de uso restrito, onde era possível apenas a apreciação da natureza, sem qualquer permissão para atividades que afetassem o estado original da área, restringindo também a presença de populações humanas. Para Medeiros com o estabelecimento do Código Florestal, a proteção à natureza passava a integrar a agenda governamental, configurando objetivo da política desenvolvimentista nacional, além de consolidar o ideário moderno de natureza na vida social e política do país (MEDEIROS, 2003. p. 88).

Também foi criado no âmbito do Código Florestal um Conselho Federal Florestal, instância

máxima da política florestal do país, cujos representantes faziam parte do Museu Nacional do Rio de Janeiro, do Jardim Botânico do Rio de Janeiro, da Universidade do Rio de Janeiro, do recém-criado Serviço de Fomento da Produção Vegetal (ligado ao Ministério da Agricultura), do Departamento Nacional de Estradas e do Serviço Federal Florestal, do Touring Club do Brasil (única entidade privada), além de quatro especialistas, provavelmente funcionários públicos (DRUMMOND, 1999, p. 134). O Conselho exerceu importante papel quando da escolha das áreas onde se situariam os primeiros parques nacionais do Brasil, além de estabelecer padrões para várias atividades comerciais ligadas a produtos florestais.

Para Drummond (1999, p. 133), apesar do território brasileiro ser densamente florestado e seus primeiros séculos de história estarem ligados à exploração das florestas, o Código Florestal foi o primeiro ato regulamentário dos recursos florestais do país. Para o autor, uma leitura literal de tal instrumento sugeriria que no Brasil, as florestas não seriam propriedade privada, desde 1934, já que o primeiro artigo do referido código menciona que as florestas são do interesse comum de todos os brasileiros. Entretanto, o intuito de proteção das florestas não foi aplicado, e o processo de exploração e destruição continuou.

Para Franco, entre 1930 e 1940 os conceitos de proteção, conservação e preservação eram intercambiáveis, eles apontavam para a ideia de que a natureza deveria ser ao mesmo tempo: objeto de ciência e contemplação estética, enquanto diversidade biológica; e deveria ser explorada racionalmente atendendo os interesses das gerações futuras, enquanto conjunto de recursos econômicos, devendo, portanto, ser protegida (FRANCO, 2002, p. 83).

A experiência conservacionista norte-americana conhecida pelos brasileiros, tanto no campo da silvicultura quanto no estabelecimento de parques nacionais, permeou as estratégias apontadas na Primeira Conferência Brasileira de Proteção à Natureza, realizada entre 8 e 15 de abril de 1934, no Rio de Janeiro (FRANCO, 2002, p. 83). Este evento influenciou na mobilização e no tipo de pensamento dos participantes presentes, das organizações da sociedade civil e instituições públicas, que estavam preocupadas com a questão ambiental, especialmente com a conservação da natureza (FRANCO, 2002, p. 78).

A Conferência realizada no Rio de Janeiro foi organizada pela Sociedade dos Amigos das Árvores, contando com apoio e infraestrutura do Museu Nacional, tendo como relator Alberto José Sampaio, botânico e professor do Museu⁸⁹. A ideia de proteção à natureza foi bastante enfatizada na conferência, conteúdo que motivou sociedade e governo em busca de soluções para minimizar o

⁸⁹ O evento contou com a participação da Associação Brasileira de Educação, a Federação Brasileira pelo Progresso Feminino, a Liga Brasileira de Higiene Mental, a Associação Brasileira de Farmacêuticos, a Academia Brasileira de Ciências, o Instituto Histórico de Ouro Preto, o Instituto Histórico e Geográfico do Brasil, a Sociedade de Amigos de Alberto Torres, o Tijuca Tennis-Club, o Instituto Nacional de Música, a Associação dos Empregados no Comércio do Rio de Janeiro, e a Sociedade Fluminense de Medicina Cirúrgica, contando ainda com o patrocínio de Getúlio Vargas, Chefe do Governo Provisório. Ver FRANCO, 2002, p. 78-79.

processo de destruição das florestas. Muitos nomes foram referenciados durante o evento, como José Bonifácio, Joaquim Nabuco, André Rebouças, Freire Alemão, Euclides da Cunha, Alberto Torres e Manoel Bonfim, citados pelas suas críticas, feitas à situação de destruição que a natureza do Brasil vinha sofrendo (FRANCO, 2002, p. 83)⁹⁰.

No tocante à criação de parques nacionais, podem-se destacar três importantes notas apresentadas na Conferência Brasileira de Proteção à Natureza. O primeiro destaque foi para o resumo de um artigo de Roquette-Pinto, denominado “Parques Nacionais”, no qual André Rebouças é mencionado pelo seu projeto de instituir parques nacionais em 1876 aos moldes do Parque de Yellowstone, que recomendava ao governo, a criação de parques, ressaltando a importância da criação dessas áreas como centros de pesquisa científica e de proteção da fauna e flora, e a também de suas funções recreativas, educativas e culturais (FRANCO, 2002, p. 87).

O artigo da professora Ada Pereira da Fonseca, intitulado “Parque Nacional” foi o segundo destaque, ela sugeriu a criação dessas áreas de proteção ambiental, no caso os parques, no Rio de Janeiro e também em outras regiões do país. Em suas concepções os parques eram concebidos como obra artística, onde além de se promover a proteção da natureza, buscava-se agrupar os vários tipos de árvores das diferentes regiões do país, para que se ampliasse o estudo na área da silvicultura e do paisagismo, além de garantir o reflorestamento (FRANCO, 2002, p. 87-88).

E por último, o destaque de uma notícia publicada pelo professor Auguste Chévalier, do Museu de História Natural de Paris, no suplemento da revista *L’Afrique Française*, em 1934, sobre a Conferência Internacional para a Proteção da Fauna e da Flora, que aconteceu em Londres no ano de 1933, que trazia a proposta de conservação da fauna e flora com interesse estético e científico, não somente com objetivo utilitário (FRANCO, 2002, p. 88).

O ano de 1934 também foi marcado pela instituição de novos regulamentos que normatizavam o uso de alguns recursos naturais, além do Código Florestal, foram aprovados mais dois códigos, o de Águas, através do Decreto nº 24.643, e o de Minas, Decreto nº 23.642, ambos publicados em 10 de julho. Analisando-os sob a ótica ambiental, o Código de Águas e Minas, traz como aspecto mais importante o princípio da dissociação entre a propriedade privada da terra e a propriedade dos recursos minerais e hídricos associados à terra, sendo que desde 1934 a compra da terra no país já excluía o direito de usufruir da água e dos minérios nela existentes, considerado patrimônio da nação, podendo ser explorados de acordo com diretrizes explícitas e concessões específicas editadas pelo governo central (DRUMMOND, 1999, p. 132).

⁹⁰ Durante a Conferência Brasileira de Proteção à Natureza também foram mencionados diversos congressos internacionais, experiências que estavam acontecendo em outras regiões do mundo assim como leis de outros países que estavam mais avançadas no tocante a proteção da natureza, o que contribuiu para fundamentar argumentos em favor da proteção à natureza no Brasil.

Anteriormente ao Código das Águas e de Minas, foi instituído o Código de Caça e Pesca, através do Decreto nº 23.672 de 2 de janeiro de 1934, que posteriormente foi desmembrado em Código de Pesca - Decreto-lei nº 794 de 19 de outubro de 1938 e Código de Caça - Decreto-lei nº 5.894 de 20 de outubro de 1943 (BARROS, 1952, p. 15). Os códigos de caça e pesca determinaram a criação dos Parques de Reserva, Refúgio e Criação de Animais Silvestres, categorias de áreas protegidas inclusas na tipologia Parques de Criação e Refúgio de Animais. Alguns anos depois a Constituição Federal de 1937, definiu como responsabilidade da União, proteger as belezas naturais e monumentos de valor histórico do país, afirmando em seu artigo 134 que os monumentos históricos, artísticos e naturais gozam de proteção e cuidados especiais da Nação, dos estados e municípios (DIEGUES, 2008, p. 115-116).

Levando-se em consideração a data de criação e localização geográfica dos primeiros Parques Nacionais e Reservas Biológicas, conclui-se que a década de 1930 foi o período inicial de implantação dessas unidades, a princípio situadas na região sudeste do país (QUINTÃO, 1983, p. 21). Além dos fatores naturais contemplados na região sudeste, como beleza cênica, outros fatores tiveram forte influência na criação de áreas protegidas, a concentração populacional, por exemplo, possibilitou maior quantidade de informações a respeito dos recursos naturais existentes, informações estas bastante precárias nas outras regiões do país pouco habitadas (QUINTÃO, 1983, p. 21).

Segundo Drummond (1997, p. 147) quando se iniciou o processo de criação dos Parques, o Brasil estava entre os países com maiores extensões de fronteiras geoeconômicas ou áreas virgens, adequadas para a implantação dessas áreas, padrão adotado inicialmente por países como EUA, Canadá, Costa Rica, URSS, Chile e Argentina, que contam atualmente com os sistemas de parques mais desenvolvidos e melhor administrados. A ideia era de se criar parques em áreas remotas, de preferência aquelas que não tivessem sofrido alterações causadas pela agricultura, indústria ou urbanização.

Apesar dos parques brasileiros atenderem aos mesmos objetivos iniciais dos norte-americanos, que estavam baseados na contemplação da natureza (e principalmente na proibição da presença de populações humanas), os primeiros parques não foram estabelecidos em regiões consideradas remotas ou inabitadas, eles foram implantados literalmente em áreas do litoral, seguindo depois para o interior do país, privilegiando aquelas regiões com maior concentração populacional e destruídas pela ação antrópica.

A partir do código florestal, constituíram-se as bases legais para a criação dos Parques e Florestas Nacionais no Brasil, no período em estudo foram criados três Parques Nacionais, abrangendo uma área de 207.205,50 hectares, o equivalente a 2.072,05 km². Todas as áreas criadas

se concentraram nas regiões Sudeste e Sul, bioma da Mata Atlântica, como mostra a tabela 1:

Tabela 1 Primeiras Áreas Protegidas do Brasil, por Estado e Biomas (1930)

| Nº | NOME | criação | ÁREA/Ha | ESTADO(S) | BIOMA |
|----|-------------------------------------|--|--------------|-------------------------------|----------------|
| 01 | Parque Nacional do Itatiaia | Dec. nº 1.713 de 14 de junho de 1937 | 11.943,00* | Rio de Janeiro e Minas Gerais | Mata Atlântica |
| 02 | Parque Nacional do Iguaçu | Dec. Lei nº 1.035 de 10 de janeiro de 1939 | 185.262,50** | Paraná | Mata Atlântica |
| 03 | Parque Nacional da Serra dos Órgãos | Dec. nº 1.822 de 30 de novembro de 1939 | 10.000,00*** | Rio de Janeiro | Mata Atlântica |

* O Decreto nº 87.586 de 20 de setembro de 1982, ampliou a área para 30.000,00ha.

** Área legalmente definida pelo Decreto nº 86.676 de 01 de dezembro de 1981.

*** Área estimada por BARROS (1952, p. 68), sendo definida pelo Decreto nº 90.023 de 20 de setembro de 1984 e Decreto s/nº de 13 de setembro de 2008, que determinou uma área de 20.024ha.

Fonte: BRASIL. Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. *Unidades de Conservação*. Disponível em: <<http://www.icmbio.gov.br/portal/biodiversidade/unidades-de-conservacao/biomas-brasileiros.html>>. Acesso em: 10 jan. 2013.

A localização de muitos parques e reservas foram sugestões de cientistas, a exemplo do Parque Nacional de Itatiaia, criado pela sua singularidade geológica, geomorfológica e biológica, sua região foi estudada por dezenas de cientistas desde o início do século XIX (DRUMMOND, 1988, p.16). Este parque foi o primeiro a ser criado pelo governo federal na década de 1930, em terras adquiridas ainda em 1908 para colonização agrária⁹¹.

Considerado uma medida efetiva à proteção da natureza em todo o país, o parque tinha como objetivo defender a natureza da Serra do Itatiaia, denominação local de uma seção da Mantiqueira, a altura dos municípios de Resende, no Rio de Janeiro, e Aiuruoca, Liberdade e Itamonte, no Estado de Minas Gerais (BARROS, 1952, p. 16). De acordo com o Decreto de criação nº 1.713 de 14 de junho de 1937, do Parque Nacional de Itatiaia, foi estabelecido uma área de 11.943 hectares (BRASIL, 1937; BRASIL, 1982), região em sua maioria coberta por vegetação primitiva, com altitudes variando entre 816 e 2.787 metros, cortada por numerosos pequenos córregos, apresentando uma flora diferenciada das de outras montanhas do país, região já estudada em todos os seus aspectos físicos e botânicos por cientistas nacionais e estrangeiros⁹².

O segundo parque a ser criado foi o Parque Nacional do Iguaçu (BRASIL, 1939a), localizado no município de Foz do Iguaçu, Estado do Paraná, a princípio com intuito de proteger um trecho fronteiro à República Argentina, em área que o Governo do Estado cedeu ao poder Federal. Inicialmente foi estipulada uma área de 3.000,00 hectares para o parque brasileiro, espaço

⁹¹ A proposta inicial de criação do parque partiu do botânico Alberto Löfgren, quando o mesmo aconselhou o Sr. Cândido Rodrigues, então Ministro da Agricultura, a implantar o parque (ver BATARCE, 2010). E em dezembro de 1913 em uma conferência da Sociedade de Geografia do Rio de José Hubmayer advogou com intensidade na defesa da criação do parque, que graças a seus esforços e a centenas de fotografias da paisagem da região, a ideia se solidificou entre os apoiadores da conferência (ver BARROS, 1952, p. 38). Entretanto, a implantação do parque aconteceu depois de vinte e quatro anos.

⁹² No município de Resende, local onde seria sediado o parque, compareceram altas autoridades federais e estaduais, com destaque para o Presidente da República, Getúlio Vargas e o Ministro da Agricultura, Odilon Braga, que proferiu o discurso instalando o referido Parque.

25 vezes menor que a do Parque Nacional Del Iguazú, na Argentina, a área era suficiente apenas para proteger a porção de terras mais próximas as cataratas (BARROS, 1952, p. 61). Mas, em 1981 o governo federal definiu novos limites para o território do parque, abrangendo 185.262,5ha, área já acrescida em 1944 pelo Decreto n. 6.587, de 14 de junho (BRASIL, 1981).

No mesmo ano, foi criado o Parque Nacional da Serra dos Órgãos, o terceiro parque do Brasil, por meio do Decreto nº 1.822 de 30 de novembro (BRASIL, 1939b), situado na região da Serra dos Órgãos, em terras dos municípios de Teresópolis, Magé e Petrópolis, no Rio de Janeiro. O Parque abrangeu a princípio uma área de 10.000,00 hectares, e seus objetivos de criação foram semelhantes aos do Parque de Iguaçu, ressaltando a importância florística, a majestosa topografia e beleza orográfica da região (BARROS, 1952, p. 16)⁹³.

Mesmo com a criação de três parques, no período estudado, o Brasil protegeu apenas 2.072,05 km², região bastante irrisória quando comparado a sua enorme dimensão territorial, mais que 8.500.000,00 km², o maior país da América do Sul. Já a Argentina, por exemplo, país com superfície territorial bem menor, e com menos atributos para a criação de parques, conseguiu ser pioneira neste empreendimento, criou seis notáveis parques, o “Nahuel Huapi Nacional Parque”, por exemplo, criado em 1903, abrangeu grande área, compreendendo uma faixa de terra de 784.682,00 hectares (BARROS, 1952, p. 16), quase 8.000,00 km².

Depois da criação dos primeiros parques, as reflexões a respeito dos conceitos conservacionistas foram gradativamente se consolidando no Brasil, a exemplo do que ocorria em todo o mundo, mas, a expansão do sistema de parques era lenta (QUINTÃO, 1983, p. 20; BATARCE, 2010, p. 2). Apesar dos avanços na legislação ambiental brasileira, que evoluiu de acordo com os padrões internacionais (países como os Estados Unidos, Canadá e alguns países africanos) de proteção a áreas protegidas, a destruição dos recursos florestais no país continuou crescendo.

ALGUMAS CONSIDERAÇÕES

Dois eventos marcaram o período em estudo, a Convenção Internacional para Preservação da Fauna e Flora em Estado Natural (realizado em Londres em 1933) e a Primeira Conferência Brasileira de Proteção à Natureza (ocorrida no Rio de Janeiro em 1934), as mesmas constituíram uma base para a gênese do pensamento ambiental no Brasil, especialmente no tocante à importância de proteger áreas consideradas de grande valor biológico.

⁹³ O Decreto de nº 90.023 de 02 de agosto de 1984, e o Decreto s/nº de 15 de setembro de 2008, definiram novos limites para o parque, definindo sua área em 20.024 hectares, acrescido nesta nova delimitação parte do município de Guapimirim, localizado também no Rio de Janeiro. No artigo do Decreto s/nº de 15 de setembro de 2008, foram definidos de forma clara os objetivos do Parque, que seria proteger amostras significativas da Mata Atlântica e sua biota associada, possibilitando a realização de pesquisas científicas, o desenvolvimento de atividades de educação e interpretação ambiental, de recreação em contato com a natureza e de turismo ecológico.

As primeiras áreas legalmente protegidas no Brasil seguiram as bases do modelo norte-americano, que tinha como objetivo demarcar grades áreas consideradas de grande beleza cênica natural, protegidas da ação humana (antrópica). Entretanto, o que diferenciou foram as regiões escolhidas para essas áreas, enquanto os parques norte-americanos eram implantados em regiões consideradas remotas e com menores alterações humanas possíveis, os brasileiros foram criados e regiões litorâneas, onde se iniciou o processo de colonização, em áreas já bastante destruídas.

Sob a liderança do Governo de Getúlio Vargas a década de 1930, foi um período marcado por leis trabalhistas, incentivos à industrialização, expansão e ocupação do oeste brasileiro. Entretanto, as leis de proteção à natureza não evoluíram muito, ou não obtiveram a eficácia esperada. O Código Florestal de 1934 foi o maior instrumento de regulação dos recursos florestais, e também definiu o conceito das primeiras áreas protegidas criadas no Brasil, no caso os Parques Nacionais, além de regular os tipos de atividades que poderiam ser desenvolvidas dentro da área demarcada para os mesmos. Porém, o intuito de proteção das florestas indicado pelo Código não logrou êxito, tendo em vista que o processo de desmatamento e exploração dos recursos florestais continuou seguindo o caminho das novas áreas que estavam sendo ocupadas.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, Jozimar Paes de. Questões Conceituais na História Ambiental. In: GIANNATTASIO, Gabriel e IVANO Rogério. *Epistemologias da História: verdade, linguagem, realidade, interpretação e sentido na pós-modernidade*. Londrina: Eduel, 2001. pp. 243-264.
- BARROS, Wanderbilt Duarte de. *Parques Nacionais do Brasil*. Rio de Janeiro: Ministério da Agricultura/Serviço de Informação Agrícola, 1952, 88p. (Série Documentária).
- BATARCE, Ana Paula Archanjo. Evolução das Unidades de Conservação no Contexto Nacional. *Anais... XVI ENG, Encontro Nacional de Geógrafos - crise, práxis e autonomia: espaços de resistências e de esperanças*. Porto Alegre, 25 a 31 de julho de 2010. p. 1-10.
- BRASIL. *Decreto n. 23.793*, de 23 de janeiro de 1934. Aprova o código florestal. Rio de Janeiro: 1934.
- BRASIL. *Decreto n. 1.713*, de 14 de junho de 1937. Cria o Parque Nacional do Itatiaia. Rio de Janeiro: 1937.
- BRASIL. *Decreto n. 1.035*, de 10 de janeiro de 1939. Cria o Parque Nacional de Iguazu e dá outras providências. Rio de Janeiro: 1939.

- BRASIL. *Decreto-lei n. 1.822*, de 30 de novembro de 1939. Cria o Parque Nacional da Serra dos Órgãos. Rio de Janeiro: 1939.
- BRITO, Maria Cecília Wey de. *Unidades de Conservação: intenções e resultados*. 2ª ed. São Paulo: Annablume: Fapesp, 2003. 230 p.
- CAVALCANTE, Márcio Balbino. A criação de unidades de conservação: da gênese do ideal aos desafios do real. *Saber Acadêmico*, Revista Multidisciplinar da UNIESP, n. 10, p. 77-86, dez.2010.
- DIEGUES, Antonio Carlos. *O Mito Moderno da Natureza Intocada*. 6ª ed. São Paulo: Hucitec: Nupaub-USP/CEC, 2008, 198p.
- DRUMMOND, Jose Augusto. *National parks in Brasil: a study of 50 years of environmental policy (With Case Studies of the National Parks of the State of Rio de Janeiro)*. Dissertation (Masters in Environmental Studies Program), The Evergreen Satte College, Olympia, Washington, 1988, 438p.
- DRUMMOND, Jose Augusto. *Devastação e Preservação Ambiental: os parques nacionais do Estado do Rio de Janeiro*. Niterói: EDUFF, 1997. 306p.
- DRUMMOND, José Augusto. A legislação ambiental de 1934 a 1988: comentários de um cientista ambiental simpático ao conservacionismo. *Ambiente & Sociedade*, ano II, n. 3 e 4, p. 127-149, 2º sem. 1998, 1º sem.1999.
- FRANCO, José Luis Andrade. A primeira conferência brasileira de proteção à natureza e a questão da identidade nacional. *Revista Varia História*, Dossiê História e Natureza, Belo Horizonte: Departamento de História UFMG, n. 26, p. 77-96, 2002.
- FRANCO, José Luis de Andrade. Natureza no Brasil: ideias, políticas, fronteiras (1930-1992). *Revista NetHistória*, Brasília, fev. 2004. Sessão Ensaio. Disponível em: <<http://www.nethistoria.com.br/index.php?secao=conteudo.php&sc=3&id=425&cp=861>>. Acesso em: 22 jan. 2013.
- IUCN. *Guidelines for Protected Area Management Categories*. Gland, Switzerland and Cambridge, UK.: CNPPA with the assistance of WCMC.IUCN, 1994. 261p.
- LEUZINGER, Márcia Dieguez. *Natureza e Cultura: unidades de conservação de proteção integral e populações tradicionais residentes*. Curitiba: Letra da Lei: 2009. 280p.

- MEDEIROS, Rodrigo Jesus de. *A Proteção da Natureza: das estratégias internacionais e nacionais às demandas locais*. 391f. Tese (Doutorado em Geografia). Rio de Janeiro: UFRJ, Instituto de Geociências, Departamento de Geografia, 2003.
- MEDEIROS, Rodrigo. Evolução das Tipologias e Categorias de Áreas Protegidas no Brasil. *Ambiente & Sociedade*, São Paulo, v. 9, n. 1, p. 41-64, jan./jun. 2006.
- McCORMICK, John. *Rumo ao Paraíso: a história do movimento ambientalista*. Rio de Janeiro: Editora Relume-Dumará, 1992, 224p.
- MORSELLO, Carla. *Áreas Protegidas Públicas e Privadas: seleção e manejo*. 2ª ed. São Paulo: Annablume, 2008, 344p.
- QUINTÃO, Ângela Tresinari B. Evolução do conceito de parques nacionais e sua relação com o processo de desenvolvimento. *Revista Brasil Florestal*. Brasília: IBDF, Ano XII, n. 54, p. 13-27, abr/mai/jun., 1983.

PROLEGÔMENOS SOBRE A EDUCAÇÃO AMBIENTAL E OS CONSÓRCIOS DE RESÍDUOS SÓLIDOS NO BRASIL

Ingrid Rodrigues LEITE

Discente do curso de Ciências Contábeis-UEPB, Mestranda em Desenvolvimento Regional -UEPB.
indyni_@hotmail.com

José Assírio de Araújo NASCIMENTO

Discente do curso de Especialização em Educação Ambiental-FIP.
assiriometal@gmail.com

RESUMO

Com a modernização e expansão dos meios de produção o ser humano passou a produzir cada vez mais e mais rápido, por conseguinte o descarte dos produtos foi acelerado. Desta forma, o acúmulo de resíduos sólidos no meio ambiente tem se intensificado nos últimos anos. Medidas para mitigar os danos que são causados pela disposição incorreta no meio ambiente dos resíduos sólidos estão à disposição dos poderes públicos para serem postas em prática, tais como a criação dos consórcios para em conjunto gerenciar o destino correto dos resíduos sólidos. Dentro da política pública dos resíduos sólidos, os consórcios são parcerias formadas por dois ou mais entes da federação (municípios, estados e União), que se unem voluntariamente, sem fins lucrativos, para atingir objetivos de interesse comum qualquer que seja a área. Portanto, este trabalho tem como objetivo, contribuir para a discussão teórica sobre a política de consórcios públicos, destinado aos resíduos sólidos, bem como sua estreita ligação com a educação ambiental. Para alcançar esse objetivo, iremos partir da análise da legislação específica e dos conceitos relacionados a essa política pública. Palavras-chaves: resíduos sólidos; consórcios; educação ambiental.

ABSTRACT

With the modernization and expansion of production means the human being started to produce more and faster, therefore the disposal of the products has been accelerated. Thus, the accumulation of solid waste in the environment has intensified in recent years. Measures to mitigate the damages that are caused by improper disposal on the environment of solid waste are available to public authorities to be put in place, such as the creation of a consortium to jointly manage the correct disposal of solid waste. Within the public policy of solid waste, consortia are partnerships formed by two or more federal entities (municipalities, states and Union), who join voluntarily, non-profit, to achieve objectives of common interest whatever the area. In our case, it would divide the responsibilities of the waste produced by the cities. Therefore, this study aims to contribute to the theoretical discussion of public policy consortiums, for the solid waste, as well as its close connection with environmental education. To achieve this goal, it will from the legislation specifies

analysis and concepts related to this public policy.

Key-Words: solid waste; consortia; environmental education.

1. INTRODUÇÃO

O acúmulo de resíduos sólidos no meio ambiente tem se intensificado nos últimos anos. Os impactos ambientais causados por essa ação mal planejada acarretam inúmeras consequências para a população e para o meio abiótico (solo, água, ar) circundante (HEMPE & NOGUERA, 2012).

A Política Nacional dos Resíduos Sólidos prevê a prevenção e a redução na geração de resíduos, tendo como proposta a prática de hábitos de consumo sustentável e um conjunto de instrumentos para propiciar o aumento da reciclagem e da reutilização dos resíduos sólidos (aquilo que tem valor econômico e pode ser reciclado ou reaproveitado) e a destinação ambientalmente adequada dos rejeitos (aquilo que não pode ser reciclado ou reutilizado). Institui também a responsabilidade compartilhada dos geradores de resíduos, que são os fabricantes, importadores, distribuidores, comerciantes, o cidadão e titulares de serviços de manejo dos resíduos sólidos urbanos na Logística Reversa dos resíduos e embalagens pós-consumo.

Além disso, busca criar metas importantes que irão contribuir para a eliminação dos lixões e criação dos aterros sanitários e institui instrumentos de planejamento nos níveis nacional, estadual, microrregional, intermunicipal, metropolitano e municipal; além de impor que os particulares elaborem seus Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos e prevê punições para quem não os cumpre. Desta forma, este trabalho tem como objetivo, contribuir para a discussão teórica sobre a política de consórcios públicos, destinado aos resíduos sólidos, bem como sua estreita ligação com a educação ambiental. Para alcançar esse objetivo, iremos partir da análise da legislação específica e dos conceitos relacionados a essa política pública.

2. RESÍDUOS SÓLIDOS

Devido à massificação da produção de bens e consumo através do advento do capitalismo, da obsolescência programada e da produção em larga escala de alimentos e produtos, o aumento da produção de lixo e resíduos, têm cada vez mais crescido de forma alarmante, por tal, o Brasil tem uma regulamentação federal em forma de lei que visa normatizar questões sobre os resíduos sólidos.

O que rege essa política nacional de resíduos sólidos, é a Lei nº 12.305, de 02 de agosto de 2010, que institui e altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências, no seu artigo 5º, a Política Nacional de Resíduos Sólidos integra a Política Nacional do Meio Ambiente e articula-se com a Política Nacional de Educação Ambiental- Lei nº 9.795/99, com a Política

Federal de Saneamento Básico, regulada pela Lei nº 11.445, de 2007, e com a Lei nº 11.107, de 6 de abril de 2005. A lei 12.305/2010, ao qual nos ateremos aqui, institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, dispondo sobre seus princípios, objetivos e instrumentos, bem como sobre as diretrizes relativas à gestão integrada e ao gerenciamento de resíduos sólidos, incluídos os perigosos.

A definição de lixo e resíduos muitas vezes é confundida pela população em geral dificultando assim a conscientização de sua reutilização. Segundo Hempe & Nogueira (2012) lixo é todo e qualquer material descartado pela atividade humana, doméstica, social e industrial, que é jogado fora e não tem mais valor ou não possa mais ser reutilizado. Resíduo por sua vez é algo desprovido de valor pelo seu proprietário, mas que tem potencial de ser reciclado, reutilizado para outros fins e que pode ser agregado valor econômico.

Em relação ao destino adequado dos resíduos visando o bem comum do meio biótico e abiótico, a lei 12305/10 diz em seu artigo III, inciso VII que:

A destinação final ambientalmente adequada: destinação de resíduos que inclui a reutilização, a reciclagem, a compostagem, a recuperação e o aproveitamento energético ou outras destinações admitidas pelos órgãos competentes do Sisnama, do SNVS e do Suasa, entre elas a disposição final, observando normas operacionais específicas de modo a evitar danos ou riscos à saúde pública e à segurança e a minimizar os impactos ambientais adversos (BRASIL, 2010, p.2).

Nesse contexto, a Política Nacional de Resíduos Sólidos incentiva a formação de associações intermunicipais (consórcios) que possibilitem o compartilhamento das tarefas de planejamento, regulação, fiscalização e prestação de serviços de acordo com tecnologias adequadas à realidade regional.

Como o Governo Federal tem priorizado a aplicação de recursos para aqueles municípios que cuidarem adequadamente de seus resíduos, o estabelecimento de planos de gestão de resíduos por meio de consórcios públicos com base na Lei nº 11.107/2005, constitui uma alternativa viável para fortalecer a gestão de resíduos sólidos nos municípios com poucos recursos financeiros.

2.1 A Política Pública de Instituição de Consórcios.

Como é veiculado nas mídias eletrônicas, televisas e impressas, é sabido por todos nós o contexto atual de crise econômico-financeiro que o país vem passando e que as medidas providas de políticas públicas voltadas para os municípios nem sempre dão certo, quer seja por falta de manutenção fiscalização e/ou por falta de recursos financeiros para a continuação do plano. Por tal, acreditamos que os consórcios fazem parte desse sistema macro de políticas públicas, e sobre políticas públicas Rodrigues (2010), diz que:

Políticas públicas é o processo pelo qual os diversos grupos que compõem a sociedade cujos interesses, valores e objetivos são divergentes- tomam decisões coletivas, que condicionam o conjunto dessa sociedade. Quando decisões coletivas são tomadas, elas se convertem em algo a ser compartilhado, isto é, em uma política comum. (Rodrigues 2010, p. 25)

De forma que, aqui podemos classificar dentro da definição da professora é que os consórcios são uma medida provinda da política pública brasileira, uma vez que nem todos os municípios podem desenvolver tal demanda exigida pelo governo, por várias questões que aqui, não nos interessa agora elencar.

Dentro da política pública dos resíduos sólidos, os consórcios são parcerias formadas por dois ou mais entes da federação (Municípios, Estados e União), que devem se unir de forma voluntária, sem fins lucrativos, para atingir objetivos de interesse comum qualquer que seja a área. No nosso caso, seria dividir as responsabilidades do lixo produzido pelas cidades. Existe uma lei específica que rege os consórcios públicos no país, é a lei 11.107/05, que dispõe sobre as normas gerais de contratação de consórcios públicos e que o para cumprimento dessas normas, ela diz que se deve: I- firmar convênios, contratos, acordos de qualquer natureza, receber auxílios, contribuições e subvenções sociais ou econômicas de outras entidades e órgãos do governo, Brasil (2005). Contanto que os consórcios públicos possam: planejar, regular, fiscalizar e prestar serviços públicos para os consorciados. Dentro da Lei de Resíduos sólidos, os consórcios podem prover construção de uma central de tratamento de resíduos sólidos regionalizada, compartilhar a equipe técnica e de equipamentos, pode criar meios para realizar a coleta de resíduos em conjunto, deve construir cooperativas para o beneficiamento e comercialização de recicláveis.

2.2 Consórcios no Brasil

As dificuldades financeiras e a fragilidade da gestão de grande parte dos municípios brasileiros para a solução dos problemas relacionados aos resíduos sólidos abrem espaço para que as cidades se organizem coletivamente visando à construção de planos Estaduais, municipais, microrregionais, aglomerados urbanos e metropolitano de gestão integrada de resíduos sólidos. Na Constituição Federal do Brasil de 1988 (CF/1988) e a vigência do Estatuto da Cidade, a questão metropolitana continua em construção no país no que tange aos arranjos de gestão e à execução das funções públicas de interesse comum (FPICs), pelo fato da governabilidade e consórcios serem construídos ao decorrer dos anos e por muitas vezes de forma lenta e desordenada, e isso se evidencia de forma mais nítida nas regiões metropolitanas distantes dos grandes centros. Entretanto, existem alguns exemplos de consórcios que aqui devem ser elencados. Tentativas essas, que foram elencados pelo Plano Nacional de Resíduos sólidos, feito pelo Ministério do Meio Ambiente em

2012, que assim diz:

Neste estudo, foram identificados 20 (vinte) consórcios públicos para o manejo de resíduos sólidos, distribuídos nas regiões Nordeste (12), Sudeste (4) e Sul (4)¹¹. Esses consórcios contemplam 176 municípios e atendem, considerando a população urbana, cerca de 4,5 milhões de habitantes. São 166 os municípios de pequeno porte participantes desses consórcios e os 10 municípios restantes são de médio porte. A população média atendida por consórcio é de 134.068 habitantes¹² e foi identificada a média de 9 municípios por consórcio, porém esse dado variou de 2 a 32. Apesar desse trabalho não identificar qual é o objetivo específico do consórcio (gestão, coleta de resíduos, análises de controle e monitoramento, disposição final etc.) tem-se que dos 176 municípios participantes, 99 faziam a disposição dos resíduos em lixões; 16 em aterro controlado; 45 em aterros sanitários e 16 declararam outras formas de destinação (unidades de compostagem e unidades de triagem e reciclagem), considerando a PNSB 2008. O Estado que concentra maior número de consórcios públicos para resíduos é o Ceará, com 11 experiências cadastradas. (BRASIL, 2012. P. 17)

Por tal, acreditamos que os consórcios para resíduos sólidos estão caminhando no Brasil ainda de forma lenta, e que deve existir não só a política que vem de cima para baixo (top-down), mas aquela política que visasse a todas as camadas da sociedade, de forma que fosse usado artifícios da Educação Ambiental para isso, onde o sujeito viesse a se sentir parte integrante desse processo e que pudesse vir a opinar e decidir sobre as micro e macro ações operadas por consórcios.

A disposição final desses resíduos em lixões provoca diversos problemas, tais como a proliferação de vetores de doenças (insetos, aracnídeos, roedores), geração de maus odores, poluição do solo e das águas subterrâneas e superficiais, pela infiltração do lixiviado resultante dos processos de decomposição dos resíduos sólidos. A Lei nº 11.107, de 6 de abril de 2005, responsabiliza pessoas de direito público ou privado sobre a produção e o destino do seu lixo, e que possui 19 incisos.

A educação ambiental nesse contexto procura despertar em todos a consciência de que o ser humano é parte do meio ambiente e que suas ações diretamente influenciam ou prejudicam seu espaço vital. Por meio da educação ambiental ocorre então a disseminação do conhecimento sobre o ambiente, a fim de ajudar à sua preservação e utilização sustentável dos seus recursos.

3. A EDUCAÇÃO AMBIENTAL

A educação deve guiar a pessoa humana para que ela possa julgar e transformar a realidade (Brandão, 1997). Nessa perspectiva a educação ambiental trabalhada no cotidiano escolar de forma sistemática e direcionada, pode contribuir para que os alunos enquanto jovens cidadãos possam ser motivados a transformar suas ações em favor do bem comum e da sustentabilidade ambiental, e que entendam o seu papel dentro das políticas públicas do país. Ela propõe ainda, o desenvolvimento de uma consciência ecológica nos indivíduos, para que estes possam mudar o comportamento em relação à proteção da natureza.

A Conferência das Nações Unidas Sobre Meio Ambiente (1972), conhecida como Conferência de Estocolmo foi o evento que induziu as primeiras discussões sobre a importância da educação ambiental no Brasil. Essa conferência discutiu a devastação da natureza que ocorria naquele momento e determinou que o crescimento humano precisaria ser repensado imediatamente, visto que a qualidade de vida do planeta está ameaçada pelo crescimento desenfreado e que a sociedade deveria agir pensando no futuro sustentável a todos os seres vivos.

Em 1977, aconteceu em Tbilisi, na Geórgia, a Conferência Intergovernamental sobre Educação Ambiental, cuja organização ocorreu a partir de uma parceria entre a Unesco e o então recente Programa de Meio Ambiente da ONU (Pnuma). Foi a partir deste encontro que saíram as definições, os objetivos, os princípios e as estratégias para a Educação Ambiental que até hoje são adotados em todo o mundo.

O processo de institucionalização da Educação Ambiental no governo federal brasileiro teve início em 1973 com a criação da Secretaria Especial do Meio Ambiente (Sema). Em 1981 a Política Nacional de Meio Ambiente (PNMA) estabeleceu no âmbito legislativo, a necessidade de inclusão da Educação Ambiental em todos os níveis de ensino, incluindo a educação da comunidade, objetivando capacitá-la para a participação ativa na defesa do meio ambiente. Reforçando essa tendência, a Constituição Federal, em 1988, estabeleceu, no inciso VI do artigo 225, a necessidade de “promover a Educação Ambiental em todos os níveis de ensino e a conscientização pública para a preservação do meio ambiente” (PRONEA, 2005).

Em 1992, foi criado o Ministério do Meio Ambiente (MMA). Ainda em 1992 ocorreu a ECO-92 evento que teve como resultado a agenda 21 em que um plano de ações com metas para a melhoria das condições ambientais do planeta foi traçado para o mundo buscase o desenvolvimento sustentável (ProNEA, 2005).

A partir de então, as discussões e a inserção da educação ambiental em escolas e instituições vêm crescendo consideravelmente. Os PCN (1998) indicam em seus temas transversais a inserção da questão ambiental na escola como uma maneira de conduzir os estudantes a compreenderem que suas atitudes de produção e consumo do atual modelo de desenvolvimento vigente afeta o meio ambiente, e que é necessário repensar atitudes e valores que promovam a conservação ambiental. Nesse sentido, a política Nacional de Educação Ambiental - Lei nº 9795/1999, Art 1º diz que:

"Entendem-se por educação ambiental os processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade." BRASIL (1999)

Considerar a sociedade como agente ativo no processo de produção e manutenção do ambiente natural é ímpar e possível por meio de ações educativas - para além do trabalho em sala de

aula. Para isso, propostas de educação ambiental só terão efeito se demonstrado que não somente agentes institucionais tem a responsabilidade de manter as fontes de recurso hídrico da cidade, atribuindo à sociedade civil, também, este encargo colocando-a como agente impactante e modificador do sistema natural (ARAUJO-JUNIOR,2013). Para ZEPPONE (1999), as intervenções educativas no tocante a questão ambiental pode incutir nos alunos um despertar para questões intrínsecas ao seu cotidiano que lhes passavam despercebidas. A educação ambiental nesse contexto procura despertar em todos a consciência de que o ser humano é parte do meio ambiente e que suas ações diretamente influenciam ou prejudicam seu espaço vital. Por meio da educação ambiental ocorre então a disseminação do conhecimento sobre o ambiente, a fim de ajudar à sua preservação e utilização sustentável dos seus recursos.

Deste modo, o entendimento correto a cerca da disposição final dos resíduos conduz os indivíduos a questionarem e cobrarem do poder público, projetos que auxiliem na sustentabilidade ambiental, pois não podemos ver lixões municípios a fora contaminando água, ar e solo que serão utilizados por todos nós. Todos têm o direito de ter acesso ao conhecimento, e é a partir do conhecimento que podemos mudar atitudes erradas de lidar com o meio ambiente e com os seres vivos.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao passar dos anos e da evolução humana, a produtividade é entendida como sinônimo de vitalidade e bem-estar social. Porém, fora visto que essa produtividade desmedida traz consequências gritantes para a humanidade, pois cada vez se produz mais, se depreda mais e as pessoas se reproduzem, sempre aumentando as proporções do consumo. Portanto, acreditamos que a educação deve nortear a sociedade para que ela possa agir e transformar o ambiente em que vive.

Nessa perspectiva a educação ambiental presente na sociedade provoca mudanças significativas, e pode contribuir para transformar suas ações em favor do bem comum e da sustentabilidade ambiental.

Segundo CARVALHO (2001), a formação de cidadãos críticos (...) é um imperativo, devendo ser pautada na formação de conceitos que reflitam as reais questões de importância para a conservação dos recursos naturais e seu uso racional promovendo a manutenção dos recursos e consequente bem-estar social. Práticas de sensibilização ambiental são importantes uma vez que é por meio desta que tomamos consciência do mundo. Por meio da implantação de programas e projetos em educação ambiental a população entende a necessidade de reduzir a geração de resíduos, como também compreende a importância da conservação e preservação dos recursos naturais e meio em que vivem (SILVA,2012).

Os consórcios para administração e gestão dos resíduos sólidos tem se tornando uma maneira eficiente em que os Municípios, Estados e União encontraram para tratar seus resíduos. O compartilhamento das responsabilidades por esses níveis da administração pública gera um ganho para os mesmos, no que se refere aos custos no planejamento, na gestão e na manutenção dos aterros sanitários construídos a partir de consórcios e que de certa forma podem gerar uma sensibilização e talvez uma Educação Ambiental mais vital e presente dentro da sociedade com a chegada de tal investimento público.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARAÚJO-JUNIOR, Antônio Carlos Ribeiro. *Propostas para subsidiar um plano de ações educativas às comunidades que utilizam diretamente o lago Bolonha*, Belém (PA) Revbea, Rio Grande, V. 8, No1:50-67, 2013.

BAENA, Denise de Souza. *Educação ambiental na escola pública: da curiosidade ingênua a consciência crítica / Segura*. – São Paulo: Annablume: Fapesp, p. 24 -214; 11,5 x 20 cm. 2001.

BRASIL. *Lei nº 11.107, de 6 de abril de 2005*. Lei Federal dos Consórcios Públicos. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2005/Lei/L11107.htm Acesso 10/12/2015 às 13:00 hrs.

_____. Lei n. 12.305, de 2 de agosto de 2010. *Política nacional de resíduos sólidos* [recurso eletrônico]. – 2. ed. – Brasília : Câmara dos Deputados, Edições Câmara, 2012.

_____. LEI Nº 9.795, DE 27 DE ABRIL DE 1999. *Política Nacional de Educação Ambiental*. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9795.htm. Acesso em 24/01/2016 às 21:19 hrs.

_____, Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. *Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências*. Brasília: MEC/SEF, 1998.

_____. Ministério Do Meio Ambiente. *Sistema Nacional De Informações Sobre A Gestão Dos Resíduos Sólidos, Sinir*. Disponível em:< <http://sinir.gov.br/web/guest/tipos-de-residuos>> Acesso 10/12/2015 às 12:23 hrs.

_____. Ministério do Meio Ambiente. *Plano Nacional dos Resíduos sólidos*. Brasília. 2012. Disponível em http://www.sinir.gov.br/documents/10180/12308/PNRS_Revisao_Decreto_280812.pdf/e183f0e7

-5255-4544-b9fd-15fc779a3657. Acesso 10/12/2015 às 12:42 hrs.

_____. *ProNEA- Programa nacional de educação ambiental* - / Ministério do Meio Ambiente, Diretoria de Educação Ambiental; Ministério da Educação. Coordenação Geral de Educação Ambiental. - 3. ed - Brasília : Ministério do Meio Ambiente, 2005.102p.: il. 21 cm.

CARVALHO, M.C.M. de. *Educação Ambiental*. In: SEGURA, D. S. B. 2001. Educação ambiental na escola pública: da curiosidade ingênua a consciência crítica / Denise de Souza Baena Segura. – São Paulo: Annablume: Fapesp, p. 24 -214; 11,5 x 20 cm.

HEMPE, C. ; NOGUERA, J.O.C. *A Educação Ambiental E Os Resíduos Sólidos Urbanos*. Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental REGET/UFMS (e-ISSN: 2236-1170)v(5), nº5, p. 682 - 695, 2012.

JACOBI, Pedro. *Educação ambiental, cidadania e sustentabilidade*. Cadernos de Pesquisa, n. 118, p. 189-205, março/ 2003.

RODRIGUES, Marta Maria Assumpção. Preliminares; Estudo das políticas públicas: modelos e conceitos. In: ____*Políticas Públicas*. São Paulo: Publifolha. 2010.

SAUVÉ, Lucie. *Educação ambiental: possibilidades e limitações*. Revista Educação e Pesquisa, São Paulo, v. 31, n. 2, p. 317-322, maio/ago. 2005.

ZEPPONE, R. M. O. *Educação ambiental: teoria e práticas escolares*. Araraquara: JM Editora, 1999.

FORMAÇÃO DE MULTIPLICADORES AMBIENTAIS – PROJETO GUARDAS DO VERDE – MARACANÃ.

Janaque Nunes PASSINHO
Graduado em Geografia na UFMA
janaquepassinho@gmail.com

Marinalva Dias da SILVA
Graduado em Biologia na UFMA
marinas.dias@hotmail.com

Alpha Barros SILVA
Graduanda em Geografia da UFMA
alpha_barros@hotmail.com

Leandro da Silva FERNANDES
Graduando em Geografia na UFMA
leandrodge@hotmail.com

RESUMO

A Coordenação de Educação Ambiental da Secretaria Municipal de Meio Ambiente - SEMMAM/CEA desenvolve trabalhos de educação ambiental em ambientes formais e informais nos quais destacamos as escolas públicas da rede municipal e escolas da rede privada do ensino além de quaisquer âmbitos da comunidade. Acredita-se que o processo de Educação Ambiental será fortalecido somente, a partir da implantação de programas e projetos capazes de promover a Educação Ambiental como instrumento de gestão vital e que estejam voltados principalmente à realidade local. Assim, trabalhamos com informações e práticas socioeducativas referentes à preservação, conservação e sensibilização ambiental de forma participativa, atingindo todos os segmentos da sociedade. O presente artigo refere-se às diversas atividades desenvolvidas no Projeto Guardas do Verde, realizado no Centro de Ensino Sagrados Corações - CESCO, situada na zona rural da cidade de São Luís, promovendo a sensibilização ambiental dentro das escolas e formando multiplicadores ambientais.

Palavras-chave: Educação Ambiental, Guardas do Verde e Multiplicadores ambientais.

ABSTRACT

The Coordenação de Educação Ambiental da Secretaria Municipal de Meio Ambiente - SEMMAM / CEA develops works of environmental education and formal and informal environments in which we highlight the public municipal schools and schools of private education network in addition to any community areas and believes that the process of environmental education will be strengthened only from the implementation of programs and projects that promote environmental education as a vital management tool and are mainly focused on the local reality. So, working with information

and social and educational practices regarding the preservation, conservation and environmental awareness in a participatory way, reaching all segments of society. This article refers to the various activities of the Project Green Guards, held at Sacred Hearts School Education Cento, situated in the countryside of São Luís, promoting environmental awareness within schools and forming environmental multipliers.

Keywords: Environmental Education, Green Guards and environmental multipliers.

INTRODUÇÃO

A Educação Ambiental (EA) torna-se, no limiar do século XXI um importante e indispensável instrumento socioambiental no que se refere à formação de um sujeito ecológico crítico e atento os problemas que afligem dimensões multiescalares, que vão do local ao global, sendo bastante aplicada. Partindo do pressuposto da responsabilidade individual que gera uma responsabilidade coletiva, a Educação Ambiental tem como uma das finalidades tornar cada cidadão responsável pela preservação ou uso sustentável do ambiente, para que essa responsabilidade socioambiental individual gere benefícios para todos, garantindo a sustentabilidade, um futuro com qualidade para as próximas gerações.

Neste viés vale ressaltar que para conservar e preservar os recursos naturais é preciso o despertar da consciência para a Educação Ambiental. Para o CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente – A educação ambiental trata-se de um “processo de formação e informação orientado para o desenvolvimento da consciência crítica sobre as questões ambientais, e de atividades que levem à participação das comunidades na preservação do equilíbrio ambiental”. Sancionada em 1999, a Lei Federal nº 9.795 cria a Política Nacional de Educação Ambiental, dispondo sobre o inciso VI do artigo 225 da Constituição Federal, onde designa o Poder Público a promover a Educação Ambiental (EA) em todos os níveis de ensino e a conscientização pública para a preservação do meio ambiente.

Sendo assim, a CEA/SEMMAM compreende que o processo de Educação Ambiental será fortalecido somente, a partir da implantação de programas e projetos capazes de promover a Educação Ambiental como instrumento de gestão vital e que estejam voltados principalmente à realidade local. Assim, trabalha com informações e práticas socioeducativas referentes à preservação, conservação e sensibilização ambiental de forma participativa, atingindo todos os segmentos da sociedade.

METODOLOGIA

O desenvolvimento do referido projeto procedeu-se inicialmente com base na pesquisa

bibliográfica e na observação participativa da realidade vivenciada no bairro do Maracanã. Partindo desse pressuposto foram elaboradas e desenvolvidas as atividades que envolvem a temática socioambiental, aplicadas com 30 discentes do ensino fundamental e médio com idade entre 9 e 17 anos. As atividades foram desenvolvidas duas vezes na semana na escola Centro Educacional Sagrados Corações - CESCO, no decorrer do ano de 2015.

Na primeira etapa foram aproveitadas as crianças que estavam matriculadas no Centro de Ensino Sagrados Corações _ CESCO que frequentaram mini cursos de educação ambiental monitorada pela equipe de Educação Ambiental da Secretaria Municipal de Meio Ambiente, e convidados especialistas na área ambiental. Durante o curso de Formação de Monitores os participantes receberão um conjunto (kit) com material didático e paradidático de conteúdo teórico, metodológico e atividades práticas de educação ambiental.

A segunda etapa visa capacitar todas as crianças para serem agentes do meio ambiente, no período de sessenta dias para desempenhar uma função social, que melhore as condições da sua comunidade, no que diz respeito ao cuidado com o mangue – reflorestar, manter a limpeza e guardar no sentido de vigiar para evitar a destruição.

A terceira etapa visa dar prosseguimento ao projeto com apoio das equipes envolvidas, que contribuirão cada uma de acordo com suas especificidades para acompanhamento e continuidade da formação dos Guardas do Verde.

A metodologia dos programas propostas no projeto tem como produto final representações interdisciplinares adequadas às situações problemáticas do cotidiano da Comunidades.

O projeto contou ainda com o apoio e envolvimento de dois professores da referida escola.

Dentre essas atividades estão: a ministração de palestras sobre as temáticas ambientais: resíduos sólidos, preservação dos recursos hídricos, etc. para os alunos, além de exposição de vídeos, dinâmicas em grupo, realização de oficinas de pet's e tetra pack, e por fim sua culminância com uma aula de campo no espigão situado na área litorânea da cidade. Para tanto, foi solicitado junto à escola a disponibilidade apenas dos alunos e de um espaço físico. Os demais equipamentos, materiais didáticos foram disponibilizados pela SEMMAM. As atividades foram distribuídas duas vezes na semana nos dias de aplicação do projeto.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A relação entre meio ambiente e educação assume um papel cada vez mais desafiador, demandando a emergência de novos saberes para apreender processos sociais cada vez mais complexos e riscos ambientais que se intensificam.

Os alunos envolvidos foram do Centro de Ensino Sagrado Corações (*CESCO*), localizado na

Rua da Alegria, Maracanã, Zona Rural da Cidade de São Luís

Como já foi supracitado a primeira parte consistiu na aproximação do órgão municipal – SEMMAM com a escola. Para isto, foi efetuado o contato com a coordenação da escola e depois do aceite definimos os dias de aplicação do projeto. O material didático entregue aos alunos foi formulado pela Coordenação de Educação Ambiental – CEA. Foi entregue kits, contendo a apostila com todo conteúdo teórico necessário, onde foram abordados alguns assuntos pertinentes as questões ambientais dentre eles: resíduos sólidos, recursos hídricos, Educação Ambiental, distribuiu-se também a camisa do projeto, e os demais materiais didáticos necessários para as aulas, e palestras destinadas aos alunos.

As aulas e palestras foram ministradas pela coordenação de meio ambiente e por convidados.

Os temas trabalhados foram “Apresentação do Projeto Guardas do Verde”, “Sociedade e meio ambiente”, ”Sociedade e consumismo”, “Impactos ambientais”, “A problemática do lixo”, “Educação Ambiental e práticas na comunidade”, além de dinâmicas realizadas e organizadas pela equipe. A capacitação através de sua programação preparou e orientou os alunos através de variadas estratégias de ensino, leitura e reflexão, no sentido de fazerem intervenções ligadas à Educação Ambiental junto à comunidade, no sentido de sensibilizar, orientar, tirar dúvidas, propor/sugerir procedimentos aos moradores sobre as questões ambientais, assim como caminhar junto à equipe para alcance do objetivo do projeto. Após o término do curso, os alunos receberam os certificados de participação nas atividades, tornando-se um agente Guardas do Verde.

Estas atividades foram desenvolvidas pela equipe CEA e as consultoras, as segundas e quintas feira. A participação dos alunos foi fundamental para o alcance dos objetivos do projeto, assim como o empenho nas atividades que lhes foram propostas, com a finalidade de prestar informações e/ou sensibilizá-los através de estratégias voltadas para a Educação Ambiental. A troca de saberes, a integração entre alunos e a equipe é uma experiência única.

Na segunda fase do curso foram realizadas as oficinas de materiais recicláveis. (figura 1).



Figura 1- oficinas de cesta de jornal (A); cofre de garrafa PET (B)

Fonte : autor, 2015

Após os alunos tomarem consciência sobre a destinação correta dos resíduos sólidos e depois de receber todo o conteúdo pragmático os alunos foram destinados às oficinas de reutilização. Onde os eles aprenderam de forma lúdica como reutilizar materiais que antes seriam descartados, para uso pessoal ou comercial. Os materiais utilizados nas oficinas também foram fornecidos pela CEA. Não houve evasão durante os dias de aplicação do projeto, pelo contrário, a escola se mostrou ainda mais participativa e houve uma melhoria na participação dos alunos nas tarefas escolares.

Ao término do Curso de formação de Agentes Guardas do Verde, os técnicos ambientais (Adaías Ataíde e Karina Coqueiro) realizaram a aula de campo (Figura 2) com os alunos do CESCO no Espigão da ponta d´areia, situado na Baía de São Marcos em São Luís com o objetivo de mostrar para os mesmos a importância da construção de um espigão.



Figura 2- Espigação – Ponta da Areia (A); Concentração dos alunos antes da saída, no pátio da escola (b). Fonte: Autor, 2015

As atividades foram executadas no turno matutino, e os professores colaboraram com as ações disponibilizando seu horário de aula para que os alunos participassem.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Estimular a mudança prática de atitudes e a formação de novos hábitos com relação à utilização dos recursos naturais favorece a reflexão sobre a responsabilidade ética do ser humano com o próprio planeta como um todo, oferecendo ao cidadão um eficiente instrumento para a formação da consciência ambiental. Mediante ao exposto, avalia-se como positiva a aplicação do Projeto Guardas do Verde no Maracanã.

Assim, observou-se quão necessário são as medidas educativas para a formação de pessoas

com pensamentos críticos, incentivando a comunidade a reconhecer seus direitos e deveres, transformando-os em cidadãos compromissados com a responsabilidade de conservação e preservação do ecossistema em toda sua amplitude, garantindo sua sustentabilidade.

Diante deste contexto, a Educação Ambiental, tendo em seu conteúdo básico o meio ambiente e sua problemática, apresenta-se como uma disciplina interdisciplinar. A interdisciplinaridade caracteriza-se como um conhecimento, que busca superar a disciplinaridade e se aproximar mais adequadamente de uma realidade complexa. Durante o desenvolvimento do projeto buscou-se de fato trabalhar com uma metodologia participativa e interdisciplinar, assim como disposto na proposta, com base na Educação formal e não-formal, a qual abrange a aprendizagem que se desenvolve no processo de participação social e ações coletivas.

Nesse sentido, vale destacar que a equipe reforçou a convicção de que para que possa ocorrer a sensibilização do público trabalhado, sobre os seus problemas ambientais, é preciso envolvê-la no desenvolvimento de ações relacionadas à Educação Ambiental, a qual favorece o conhecimento da realidade local através de variadas situações que incentivam os indivíduos para mudanças que se reflitam no plano do individual e do coletivo.

REFERENCIAS

BRASIL. LEI Nº 9.795/1999, de 27 de abril de 1999. *Estabelece a Política Nacional de Meio Ambiente*. Diário Oficial da União, Brasília, DF. Disponível em: [://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/lei/l11445.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/lei/l11445.htm). Acesso em: 16 /02/2016.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE – CONAMA. Resolução nº 422, de 23 de março de 2010. Estabelece as diretrizes para as campanhas, ações e projetos de Educação Ambiental. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/> . Acesso em 16/02/2016.

LAYRARGUES, P.P. Educação ambiental com responsabilidade social. In: SENAC e Educação Ambiental, 13(3):50, setembro / dezembro 2004.

http://www.rio.rj.gov.br/multirio/cime/CE09/CE09_012.htm. Acesso em 16/02/2016.

http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9795.htm. Acesso em 16/02/2016.

PORTFOLIO GEOAMBIENTAL DO MUNICÍPIO: INSTRUMENTO DE GESTÃO TERRITORIAL E CONSULTA PÚBLICA PARA O DESENVOLVIMENTO HUMANO⁹⁴

José Raimundo Campelo FRANCO⁹⁵
Professor pesquisador da UFMA
frankogeo@yahoo.com.br

INTRODUÇÃO

Esta divulgação científica, que se esboça sobre o olhar de uma obra que incita a importância de “*uma radiografia dos recursos ambientais para os municípios*”, almeja-se em elucidar uma proposta de política pública de investimento social intencionada a mudar consideravelmente o olhar das pessoas para com o seu ambiente. A ideia se aprimorou a partir de dois impulsos cruciais: A inquietação incansável de saber como era e funcionava o modelo de natureza do seu lugar (ou seja, a sociobiodiversidade) e também a busca da forma mais eficaz de arrolamento, sistematização e consolidação das informações básicas sobre o ecúmeno imediato das pessoas, para que enfim o lugar se tornasse objeto de discussões pontuais no ambiente escolar, acadêmico e de gestão territorial.

Algumas experiências que se aglutinam ao longo da história de docência, pesquisa e vivência do idealizador, como atividades de excursão e passeios acadêmicos, formação de professores (inicial e continuada), palestras e conferências, orientações de TCC, que direta ou indiretamente enfatizavam os ambientes da Baixada (Microrregião Maranhense), ou mesmo a experiência de conversas informais cotidianas junto a ribeirinhos ou trabalhadores rurais, forneceram um conjunto de indicadores para que a referida ideia começasse a ser posta em prática. Assim, a reflexão sobre sucessivas respostas produzidas pela comunidade interativa, quando esta era instigada a pensar e dialogar sobre seus ambientes, era surpreendente, como acontecia com:

A repercussão em sala de aula de uma turma de alunos secundaristas após mergulharem a fundo, em uma aula de campo dentro dos lagos e das florestas da Baixada;

Os relatórios e debates que eram gerados como produtos finais, no caso particular de trabalhos similares com um grupo de alunos universitários.

Noutros patamares observava-se também, alguns pontos de estrangulamentos quando se palestrava em uma turma de alunos não experientes desse tipo de atividade e perguntava-se sobre os

⁹⁴ Artigo científico de tipologia original que se destina a divulgar resultados de pesquisa científica “Portfólio Geoambiental do Município de Viana”, que teve como subproduto, a obra: “Veias do rio Maracú”.

⁹⁵ Docente e Pesquisador do Curso de Licenciatura em Ciências Humanas da Universidade Federal do Maranhão, Campus Universitário de Pinheiro é licenciado em geografia e mestre em Sustentabilidade de Ecossistemas – frankogeo@yahoo.com.br.

elementos que formam a base natural do lugar (rios, lagos, vegetação, relevos...) e deparava-se com o enorme vazio que pairava no ar causado pela falta de estudos ou abordagens nas salas de aulas, forte indicador evidenciado pelo silêncio e estranheza que causava no semblante e atitude de dúvida dos ouvintes.

Na rotina destes lugares inundáveis, é possível presenciar muitas obras públicas mal arquitetadas de sua base física, instrumentos de gestão pouco consistentes, mal direcionados ou inexistentes, manejo incorretos de recursos naturais, usos inadequados dos solos e das águas e muitas outras incoerências que apontam a fraca base de planejamento, quando costumeiramente se submete o ambiente à mudança sem o devido conhecimento dos metabolismos dos pequenos ecossistemas (Apêndice I, figuras de 1 a 4).

É este conjunto de condições adversas que se manifesta nos desequilíbrios ecológicos e na disfunção do bem estar das comunidades que fez idealizador que vos falamos começar a pensar em um instrumento público que poderia alavancar a educação ambiental nas escolas e universidades, assim como, melhor auxiliar as políticas de planejamento territorial, urbano e ambiental no contexto das unidades municipais, tendo-se portanto, o construído apresentado: *Portfolio Geambiental do Município* como um modelo de consulta e gestão para que os recursos naturais locais fossem melhor compreendidos em seus processos interativos com a sociedade.

BASES, TENDÊNCIAS E SUPORTES

A cidade de Viana foi escolhida para o experimento do primeiro Portfolio Geoambiental do Município em função da cidade ter sido o torrão natal do autor do artigo, assim como os belos campos inundáveis do local terem sido palco de sua vivência e do decorrente olhar crítico que tão bem denotaram esta relação peculiar de sociedade/natureza na formação da identidade cultural e seus laços de pertencimento (Apêndice I, figuras de 5 a 8).

São três os suportes teóricos e tendências que mobilizaram a legitimação do instrumento de educação ambiental e gestão territorial em foco, que poderão direcionar e orientar a construção de outros portfólios:

a) A riqueza do Conhecimento Ecológico Tradicional – CET residente nas comunidades rurais e ribeirinhas do local

Muitos trabalhos científicos anteriores voltadas para o funcionamento dos componentes ambientais e humanos da Baixada (Franco, 2008, 2009, 2011, 2012a, 2012b), levaram em conta o saber tradicional das comunidades em interação com a realidade natural dos ambientes, já que a peculiaridade do saber popular não está restrito aos organismos, mas também está relacionado à compreensão sobre a paisagem, conhecimentos geográficos e as inter-relações entre os diversos

seres vivos e o ambiente físico (BARROS, 2013).

Esses saberes são denominados pelos pesquisadores com termos diversificados, como ocorre com Miranda (2007, p. 2) que se utiliza do termo etnoconhecimento para definir como “o conhecimento produzido por diferentes etnias em diferentes locais no globo terrestre a partir do saber popular”.

O termo é uma tradução do inglês Traditional Ecological Knowledge (TEK) e corresponde a um corpo cumulativo de saberes sobre uma determinada realidade local, em que se incluem: conhecimentos (*corpus*), práticas (*práxis*) e crenças (*kosmos*) sobre as relações dos seres vivos em interatividade conjunta com o ambiente, construído e incorporado por um grupo de pessoas por meio de processos adaptativos, os quais são herdados por gerações através da transmissão cultural (BERKES, 1999; JOHNSON, 1992; DREW, 2005).

No mesmo intento Diegues (1996) intitula o conhecimento tradicional de etnoecologia, entendimento em que o ambiente é constituído de seres, saberes, relações e cultura, buscando resgatar os saberes tradicionais no intuito de relacioná-los aos saberes científicos, ou seja, ela traz para a discussão acadêmica a ideia subjacente de que o manejo e o conhecimento dos ecossistemas significam, em última instância, uma relação do conhecimento que deriva da ação humana e seu ambiente, já que estas populações, por sua vez, adquiriram um conhecimento próprio e consequentemente tradicional sobre o ambiente em que vivem.

As especificidades variadas da carpintaria naval são manifestações marcantes que exemplificam o rico aporte cultural do conhecimento tradicional na Baixada Maranhense, já que revelam a expressão singular de construir as diferentes formas de embarcações de viagens e pesca a partir do tipo de recurso hídrico dominante nos lugares, que são diversificados e variam conforme a dimensão fluvial, etapa do curso, província lacustre agregada, rebaixamento topográfico da planície, profundidade, proximidade litorânea e muitos outros condicionamentos residentes na natureza dos domínios dos campos inundáveis.

b) Pressupostos da geografia contemporânea interdisciplinar na sintonia com o saber tradicional

Os métodos utilizados na organização do portfólio fundamentaram-se nos atuais pressupostos geográficos que, em síntese, focalizam a relação sociedade e natureza, visto que: “A ciência é um método de estudo, um processo no qual se constrói, passo a passo, um modelo de realidade supervisionado e manejável. Esta realidade pode envolver somente fenômenos naturais ou humanos ou ainda uma combinação dos dois” (GERARDI e SILVA, 1981). Por outro lado a concepção de espaço mais utilizada nesta abordagem remonta ao escopo da apropriação do relevo terrestre, comumente utilizada entre geógrafos ambientalistas como Aziz Nacib Ab’ Saber, Antônio Christofoletti, Valter Cassetti, Antonio Teixeira Guerra, entre outros (Apêndice I, figuras de 9 a 11).

Nestes contornos tornou-se imprescindível o olhar interdisciplinar que buscou a aplicação em outros saberes científicos como a biologia, a história, o direito e muitos conhecimentos e saberes que gravitam sobre as ciências humanas e da terra que hoje se debruçam sobre o preocupante hibridismo ecológico hiperativo.

A fenomenologia foi uma das linhas de interpretação geográfica, servindo como ferramenta para identificar os princípios norteadores da experiência humana diante do seu modelo local de natureza. A análise dos ciclos de inundação, o uso dos recursos através dos sistemas de cultivos e criação, a identificação dos fenômenos causadores da diversidade paisagística, foram potencializados à luz da experiência daqueles que tinham tal prática diante das suas vivências e domínios sobre a realidade natural. “É conveniente que fenômenos tais como [...] lugar e topofilia que não podem ser compreendidos somente através da observação e medição, devem primeiro ser vividos para serem compreendidos como eles realmente são” (TUAN, 1980). Ainda na mesma interpretação do autor a definição de paisagem encontra semelhante suporte sustentado nesta abordagem, trata-se de “uma imagem integrada, constituída pela mente e pelos sentidos. A paisagem está repleta de sentimentos que são subjetivos na visão e emoção de quem a contempla” (LIMA e ROSA, 2013), condicionamento fiel e primoroso à experiência cotidiana do elaborador do portfólio, que nasceu no interior do lago, permaneceu durante a adolescência, voltou dos estudos para sua moradia ribeirinha e passou a estudar os ambientes.

O método de investigação hipotético-dedutivo também foi utilizado na análise de muitas concepções teóricas do documento, já que incide sob construção de conjecturas baseada em hipóteses, caso as hipóteses se firmem como verdades no decorrer das análises, as conjecturas também serão elevadas ao grau de verdade, conforme defende Popper (1975, p. 346) que: “Se a hipótese não supera os testes, estará falseada, refutada, e exige nova reformulação do problema e da hipótese, que, se superar os testes rigorosos, estará corroborada, confirmada provisoriamente”. Estes confrontos entre hipótese e testes eram como acontecia frequentemente com certas situações ou realidades paisagísticas, que eram tomadas no jogo imaginário do saber local como prévias hipóteses e depois confirmadas através do aprofundamento de outras bases de explicação nas concepções gerais do saber científico.

c) Postulados da educação ambiental em suas bases iniciais de sensibilização

O subtema da obra “Portfolio Geoambiental do Município de Viana”, engrenou nesta segunda temática sob o pleito de estimular politicamente duas importantes premissas: primeiramente o fortalecimento da Política Nacional de Educação Ambiental, que em sua Lei 9.795/99 (Brasil, 1999) prevê como pontos de partidas para a organização de um ambiente equilibrado, quatro premissas imprescindíveis no seu artigo 8º: “I - capacitação de recursos

humanos; II - desenvolvimento de estudos, pesquisas e experimentações; III - produção e divulgação de material educativo; IV - acompanhamento e avaliação”.O portfólio geoambientalem sua intenção e abrangência consegue abraçar com afinco os itens II e III e encontra-se na fase do item IV, no momento que está sendo submetido à apreciação e popularização das suas informações junto à comunidade escolar, acadêmica e de gestão pública do lugar que o mesmo se circunscreve.

Numa segunda preocupação, tenta-se enveredar na estampa de uma das mais respeitadas contribuições para a questão ambiental, advinda do sociólogo alemão UlrichBeck, amplamente divulgada na Conferência das Nações Unidaspara o Meio Ambiente e o Desenvolvimento (Eco-92), na qual foi pautada uma das linhas de ações pensadas e disseminadasnos relatórios do evento, cujo esboço traduzia a embrionária ideia do “*Pensar globalmente e agir localmente*”. A obra que semeia o nascimento do portfólio geoambiental, é um retratofidedigno e inspirador desta filosofia, já que mixouas considerações gerais das ciências com amaterialização particularizada do saber geográfico local resguardado do aparato das comunidades tradicionais.

O próprio Ministério do Meio Ambiente ao lançar mãos dos conceitos mais incidentes e relevantes de educação ambiental, reflete consideravelmente sobre a concepção de Sato, Gauthier eParigipe (2005) no que cumpre destacar que:

[...] deve se configurar como uma luta política, compreendida em seu nível mais poderoso de transformação: aquela que se revela em uma disputa de posições e proposições sobre o destino das sociedades, dos territórios e das desterritorializações; que acredita que mais do que conhecimento técnico-científico, o saber popular igualmente consegue proporcionar caminhos de participação paraa sustentabilidade através da transição democrática [grifo meu].

Ora, a brilhanteidealização deflagra três premissas bem afinadas no embate das discussões do portfólio produzido: primeiramente a ideia das posições e proposições, que aqui serefletem no contexto sobre os poderes hegemônicos dos grandes sistemas produtivos na contrapartida dos anseios das comunidades. Na sequente contribuição epigrafadaobserva-se que na analogia da obra, os conhecimentos populares foram postos sobre várias óticas ambientais na definição, tanto do funcionamento dos sistemas naturais,como nas medidas mitigadoras que satisfazem o pleno uso dos bens ambientais. Por último, a transição democrática também éfomentadacom aabertura dos diálogos das práticas tradicionais, tornando-as autêntica,assim como a voz dos subalternos da realidade dialogada (comunidades tradicionais de várias ordens – como quilombolas, pescadores artesanais, coletores dos manguesais, quebradeiras de coco babaçu, comunidades indígenas, entre muitos outros - que usam os recursos como pilares de sobrevivência).

Ainda no subtema:“Polo Turístico dos Lagos e Campos Floridos da Baixada Maranhense”, o termo serve como aposto na finalização da temática da obrae faz uma investida na atenção do leitor para o imponente bioma regional que adquiriu notoriedade sob as mais diversificadas grandezas

territoriais ou mesmo em suas categorias específicas de gestão ambiental e administrativa: como Área de Proteção Ambiental-APA instituída pelo decreto estadual nº 11.900 de 1991; na dimensão internacional com pujança na instituição do Sítio Ramsar Brasil no ano 2000, celebrada como uma das doze áreas brasileiras de preocupação para a conservação ambiental de interesse mundial através da Convenção Ramsar, e, mais recentemente, foi criado na esfera estadual através do Plano Maior 2020 - Maranhão Único, o polo turístico dos Lagos e Campos Floridos da Baixada Maranhense da Secretaria de Estado de Turismo, instituído no ano 2008 com o objetivo de dinamizar a prática econômica visando o desenvolvimento regional (Apêndice I, figuras de 12 a 15).

Todas estas chamadas ensejam atenção e a busca de novas diretrizes para a compreensão dos sistemas naturais, disciplinamentos dos usos e explorações econômicas, espelhamento do capital social e humano para a correta harmonia com a natureza, direcionamentos de planejamentos estratégicos na busca da emancipação regional, enfim, todo um arrojo de conformidades que melhor condicione o ordenamento territorial, desafio este que só poderá encontrar sua essência prática a partir do conhecimento pleno da estrutura dos ambientes, observância cuidadosamente subsidiada na elaboração do portfólio geoambiental.

Finalmente, a sacada de Ulrich Beck de "*pensar globalmente e agir localmente*" foi transformada em um princípio da educação ambiental, ganhando aceitação mundial, tendo sido bandeira filosófica de luta de um dos mais gabaritados humanistas que o mundo já teve, o célebre geógrafo Milton Santos. O mesmo reflete que a mundialização ou transnacionalização têm disseminados valores e processos sociais negativos, como tem acontecido frequentemente com a fragmentação dos ambientes e territórios, enquanto que o repensar a questão do local surge como uma revanche (SANTOS, 1997), ou seja, um manifesto com alto poder de sinalizar a resistência das camadas sociais desprivilegiadas na contraposição do perverso modelo capitalista, relevando assim, formas alternativas na busca da equidade social nas pautas de discussões.

EXPERIÊNCIAS E INSPIRAÇÕES

Um bom alibi para a materialização do portfólio foram as experiências sequenciadas e continuadas já produzidas ao longo da microrregião da Baixada Maranhense, e ao mesmo tempo, com o uso de metodologias aplicadas dos conhecimentos tradicionais.

Os trabalhos com a microrregião se iniciaram desde o ano de 1999 com pequenos estudos de campo em expedições escolares, análises bibliográficas e levantamentos cartográficos mais simples que culminavam com artigos, relatórios e projeções monográficas de graduação e especialização. As aplicabilidades com o uso metodológico de bases mais profundas se iniciaram com o início dos estudos da dissertação de mestrado no ano 2006, os quais desencadearam projetos de pesquisas que

renderam consideráveis trabalhos acadêmicos como subprodutos. Tais projetos científicos se fazem contínuos e imbricados pela relevância socioambiental que carregam no escopo regional e pelo pano de fundo que esboçam na amplitude dos saberes tradicionais e geográficos locais, sendo estes:

1) *Sistema Lacustre Vianense – ensaios de bases conceituais para os lagos do município de Viana-MA*. Dissertação de mestrado conclusa e aprovada com méritos de largo aproveitamento social e ambiental, assim como a recomendação de publicação científica pela banca examinadora.

2) *Segredos do rio Maracu - a hidrogeografia dos lagos de reentrâncias da Baixada Maranhense, Sítio Ramsar – Brasil*. Projeto de pesquisa conclusa com ênfase no aperfeiçoamento do arranjo teórico de base que explicaram o funcionamento dos Lagos de Reentrâncias através da excêntrica metodologia de conjugação dos saberes tradicionais com as imagens de satélites (culminou com a consolidação de livro impresso com 302 páginas, aprovado em Conselho Editorial da EDUFMA e fomentado através de concorrência pública do Edital APUB-2012 da FAPEMA).

3) *Veias do rio Maracu: portfólio geoambiental de Viana, polo turístico dos Lagos e Campos Floridos na Baixada Maranhense*. Trabalho conclusa que baseou-se em dados da dissertação de mestrado, ampliou discussões e desenhou o objeto deste projeto de desenvolvimento humano (culminou com livro impresso de 326 páginas aprovado em Conselho Editorial Universitário da EDUFMA e fomentado através de concorrência pública do Edital APUB-2013 da FAPEMA).

4) *Concepções de um lugar falado: desvendando as relações do etnoconhecimento na cultura linguística na Baixada Maranhense*. Desde o ano 2006. O projeto está na fase de verificação, análise e triagem das expressões e construções linguísticas da Baixada Maranhense. Faz um entrelace de ideias que prescindem o linguajar tradicional das comunidades diversificadas, esboçando a marca deixada pelos colonizadores, pelos negros africanos trazidos do tráfico negreiro e dos povos Tenenteharas que ainda remanescem como indígenas nativos.

5) *Consolidação de bases iniciais para o Currículo Microrregional da Baixada Maranhense na perspectiva do Saber Local Geográfico e da Modernidade Reflexiva de Anthony Giddens*. Em curso, aprovado pela Universidade Federal Fluminense (Niterói-RJ) como projeto de tese para cursar o doutorado, tem o firme propósito de submeter à apreciação do MEC, os Parâmetros Curriculares Microrregionais dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental de Geografia, utilizando-se a região como projeto piloto. Proposta com grande perspectiva de revolucionar a democratização dos saberes locais nas escolas, e por conseguinte, os desdobramentos que incidirão sobre a educação ambiental local.

RESULTADOS ALCANÇADOS E DIFICULDADES

O trabalho encontra-se em etapa de divulgação e apreciação, por ter sido recentemente produzido e não ter ainda um tempo suficientemente adequado para sua popularização. Os resultados que podem ser delineados são apenas a boa aceitação, a impressão de admiração que causa seus materiais gráficos e conteúdos, assim como o desejo de ser analisado pelos assuntos sugestivos que a temática da obra versa.

Na etapa de divulgação é possível verificar que a estampa temática pressupõe atenção para o conhecimento da obra através de convites para apresentação e exposição nas escolas secundárias, onde seu uso começa a acontecer com as primeiras pesquisas. Os convites também aconteceram em seções de lançamentos de eventos, cursos de pós-graduações e instituições que refletem suas linhas de ações para a Baixada.

Na fase dos lançamentos e pré-lançamentos as ações foram bem sucedidas, no que foi possível a participação de programas de rádio e TV locais, Feira de Livros de São Luís (8ª Felis), programações culturais da prefeitura municipal local, assim como expor ou divulgar através de eventos diversificados como II Mostra Estadual de Literatura, I Semana de Iniciação Científica em História, I Encontro Interdisciplinar de Geografia –ENIGEO.

Talvez a principal dificuldade é a lacuna do deficiente hábito da leitura que assombra as escolas que ainda se submetem às amarras do tradicionalismo. Embora haja um incipiente interesse por parte de alguns professores e alunos, nota-se que os verdadeiros impulsos para o princípio do “*aprender a ser*”⁹⁶ ainda são muito rudimentares, e que, infelizmente, acabam deixando muitos educadores apáticos às atividades escolares que conseguem produzir significados para sua vida dos educandos. Diante destes gargalos, busca-se superar estes desafios com a futura implementação de um projeto pedagógico com a rede municipal em que se faça o envolvimento geral dos alunos e professores a partir de um diálogo com a dimensão espacial voltada para o município, tendo-se a distribuição gratuita do material. Neste pleito poderá ser verificado a ênfase do portfólio geoambiental e a avaliação do seu poder como um modelo de educação ambiental, auferindo-se portanto um indicador inicial para que o mesmo comece a ser pensado a ser implantado como política pública para os municípios.

O primeiro portfólio se consolidou em uma obra diversificada, ilustrada e de facilitado acesso à leitura e análise gráfica, sendo composta por 324 páginas, contendo os seguintes elementos:

⁹⁶Em Delors (1998) a educação deve ser direcionada aos quatro tipos fundamentais de educação: aprender a conhecer (adquirir instrumentos para a compreensão), aprender a fazer (para poder agir sobre o meio envolvente), aprender a viver (cooperação comunitária em todas as atividades humanas) e a última, aprender a ser (conceito principal que integra todos os anteriores). Estas quatro vias do saber, em si, constituem apenas uma, dado que existem pontos de interligação entre elas, dimensionados como os quatro pilares fundamentais da educação.

- Descrição geoambientais: Explicações coerentes e modernas sobre a base física dos principais recursos ambientais disponíveis no território do município;
- Catálogo paisagístico: Ilustrações de fotografias com a catalogação dos recursos naturais que formam as paisagens dos Lagos e Campos Floridos, como o relevo, hidrografia, vegetação geologia e muitas categorias da nomenclatura amazônica;
- Diálogos dos problemas ambientais: Síntese básica dos diversos usos do território que compromete a plenitude dos recursos abordados;
- Propostas de sustentabilidade: Contínuas aos diálogos dos problemas ambientais, mostram possíveis formas de manejo e planejamento ambiental dos espaços ou recursos que estão se exaurindo;
- Glossário geoambiental: Definição de vocábulos técnicos e populares empregados nos diálogos socioambientais no contexto do município vianense;
- Atlas da sociobiodiversidade⁹⁷: Contempla projeções cartográficas simplificadas sobre o entendimento das planícies da Baixada, com anuência dos diversos tipos de mapas que melhor explicam o sítio geográfico e ambiental do município (conforme Apêndice II).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A obra, embora ainda muito recente, tem sido bem apreciada por intelectuais de renome, assim como as três academias de ciências e letras da Baixada (Viana, Pinheiro e São Bento) e as duas maiores universidades públicas do Maranhão (UEMA e UFMA) e outras faculdades de iniciativa privada (Ceuma, Estácio de Sá, Facan, São Luís, entre outras) já fazem a análise da obra e verificam a viabilidade da proposta. Outro bom indicador é que o documento já serve de base e suporte para muitos planejamentos de governança pública, como acontece com a Prefeitura Municipal de Viana, integrantes do Fórum da Baixada Maranhense, executores dos Diques da Baixada Maranhense.

Sua fase de amadurecimento a médio e longo prazo, é que o mesmo se torne um modelo de portfólio a subsidiar a unidade municipal em foco para instrução, orientação e capacitação de atores sociais e dar início ao longo trabalho para a busca do disciplinamento e uso do território, concomitantemente às ações de resgate dos recursos ambientais que ainda remanescem. Noutra

⁹⁷ Conceito que expressa a inter-relação entre a diversidade biológica e a diversidade de sistemas socioculturais (BRASIL, 2009, p.09). Para Cardoso (2012) trata-se de um conceito relativamente novo, centrado na ideia de visibilidade identitária e valorização das especificidades e diferenças que foram se conformando nos processos históricos de coevolução socioambiental. Este novo conceito foi apregoado pela Convenção Internacional de Biodiversidade e tenta agrupar aspectos que historicamente foram vistos como separados, mas que integram um mesmo sistema, que pode ser destrinchado em cultura, valores e significados, paisagem, recursos, produtos e impactos deste mesmo sistema.

etapa mais abrangente pretende-se avaliar qualitativamente a ênfase prática do portfólio, no que concerne sua aquiescência e utilidade nas esferas do poder público, entidades sindicais e associativas, nos estudos que abrangem a pesquisa escolar e acadêmica ou mesmo no planejamento produtivo atrelado à microeconomia regional.

De forma mais ampla, o instrumento criado que inicialmente se resguarda à função de utilidade pública, guarda expectativa de ganhar status de instrumento de políticas estratégicas para o desenvolvimento humano, com ampla sintonia na preservação de bens imateriais, que na epígrafe desta abordagem são os patrimônios naturais que estão sendo consumido de forma avassaladora, as memórias e símbolos que entrelaçam a identidade cultural dos povos e grupos sociais. Desta forma, a adoção de uma política de intervenção social desta proporção se faz imprescindível, principalmente nas regiões que mais padecem com os flagelos ambientais e a falta de recursos e investimentos públicos como a Baixada Maranhense, que poderiam ser priorizadas como pioneiras a partir do novo suporte político.

REFERÊNCIAS

BARROS, José Deomar de Sousa. Etnobiologia, etnoconhecimento e o conflito no uso dos recursos naturais. In SEABRA, Giovanni (org) *Educação ambiental conceitos e aplicações*. João Pessoa: Editora da UFPB, 2013.

BERKES, Fikret. *Sacred ecology: traditional ecological knowledge and resource management*. Philadelphia, Pennsylvania, USA: Taylor and Francis, 1999.

BRASIL. Presidência da República Casa Civil / Subchefia para Assuntos Jurídicos. *Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999*. Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências.

_____. *Plano nacional de promoção das cadeias de produtos da sociobiodiversidade*. Ministério do Desenvolvimento Agrário–MDA/Ministério do Meio Ambiente– MMA/Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome–MDS. Brasília: 2009.

CARDOSO, Joel Henrique. *Conservação da sociobiodiversidade por meio de SAFs biodiversos e complexos*. SlowFood Brasil. 2012. Disponível em: <http://www.slowfoodbrasil.com/textos/alimentacao-e-cultura/492-conservacao-da-sociobiodiversidade-por-meio-de-safs-biodiversos-e-complexos>. Acesso em out/2015.

DELORS, Jacques. Os quatro pilares da educação. In: *Educação um tesouro a descobrir* - relatório

para a UNESCO da Comissão Internacional sobre Educação para o século XX. São Paulo: Cortez, 1998. p.89-102.

DIEGUE, S. Antônio Carlos. *O mito moderno da natureza intocada*. São Paulo: Hucitec, 1996.

DREW, Joshua A. *Use of traditional ecological knowledge in marine conservation*. *Conservation Biology*. 2005. 19 (4):1286-1293.

FRANCO, José Raimundo Campelo. *Etnoconhecimento e sensoriamento remoto dialogam?* elucidando o rosário de lagos da Baixada Maranhense. In: Anais da 64ª Reunião Anual da SBPC; São Luís; Universidade Federal do Maranhão. 2012a.

_____. *Os lagos como expressão geomorfológica da paisagem na Baixada Maranhense, Brasil*. II Colóquio Internacional de Desenvolvimento Local e Sustentabilidade: Novas abordagens velhos dilemas. São Luís: UEMA. 2011. 346-362p.

_____. *Segredos do rio Maracu – a hidrogeografia dos lagos de reentrâncias na Baixada Maranhense*. São Luís: Edufma, 2012b. 302p.

_____. *Sistema Lacustre Pindaré-Mearim: uma abordagem conceitual*. (Anais do I Colóquio Internacional sobre Desenvolvimento Local e Sustentabilidade. São Luís- UEMA. 2009, 196-217p.

_____. *Sistema lacustre vianense – ensaios de bases conceituais para os lagos do município de Viana-MA*. Dissertação de Mestrado. Programa de pós-graduação em Sustentabilidade de ecossistemas. Universidade Federal do Maranhão. São Luís, 2008. 160p.

GERARDI, Lúcia Helena Oliveira de; SILVA, Bárbara Christine Nentwig. *Quantificação em geografia*. São Paulo: DIFEL, 1981.

JOHNSON, Martha. *Denetraditional knowledge*. Northern Perspectives.1992. Disponível em: <<http://www.carc.org/pubs/v20no1/dene.htm>>. Acesso em out/2015.

LIMA, Ozanir R. de; ROSA, Odelfa. *Percepção e topofilia: relações e sentimentos sobre a paisagem da cidade de catalão (GO)*. II Simpósio de Estudos Urbanos - a dinâmica das cidades e a produção do espaço. Universidade Estadual do Paraná. 2013.

MIRANDA, Marcos Luiz Cavalcanti de. *A organização do etnoconhecimento: a representação do conhecimento afrodescendente em religião na CDD*. VIII ENANCIB – 28 a 31 de outubro de

2007, Salvador Brasil.

POPPER, Karl Raimund. *A lógica da pesquisa científica*. 2. ed. São Paulo: Cultrix, 1975.

SANTOS, Milton. *et al.*(Org). *Novo mapa do mundo: fim de século e globalização*. 3. ed.

São Paulo: Hucitec, 1997.

SATO, Michèle; GAUTHIER, Jacques Z.; PARIGIPE, Lybmo. Insurgência do grupo-pesquisador na Educação Ambiental Sociopiética. In: SATO, M. & CARVALHO, I.C.M. (orgs). *Educação Ambiental*. Porto Alegre: Artmed, 2005.

TUAN, Yi Fu. *Topofilia: um estudo da percepção atitudes e valores do meio ambiente*. Tradução de Livia de Oliveira. São Paulo: Difel. 1980. 260 p.

APÊNDICE I: Imagens de descrições geoambientais e do catálogo paisagístico







Legendas das Figuras

Figura 1 – Embora algumas ocupações se adaptem com construções de alvenarias e pisos suspensos em pilares (substituindo os tradicionais sobrados e esteios de madeira) os processos interativos entre os ribeirinhos e os campos inundáveis ainda são bastante desarmônicos;

Figura 2 – As ocupações das planícies de inundação passam por transtornos sociais com a invasão das águas nas cheias mais rigorosas, uma lacuna não preenchida pela política ambiental e urbana;

Figuras 3 e 4 – As queimadas das florestas secundárias e bosques de babaçus se intensificam e contribuem para a desagregação dos trabalhadores rurais pela plena ausência de educação e gestão ambiental.

Figura 5 – Pescador artesanal construindo sua própria embarcação para pescarias de longas distâncias em corpos de águas profundos são simbologias que transfiguram o modelo local de natureza;

Figura 6 – Procissão lacustre celebrada na “Festa do Divino Espírito Santo”. As águas são cenários fiéis do tradicional festejo que envolve a história colonial maranhense e a devoção religiosa;

Figura 7 – “Festa do Galo” também utiliza-se dos campos inundáveis e referencia a história da ocupação do lugar;

Figura 8 – Campos verdejantes são paisagens predominantes das planícies inundáveis da Baixada Maranhense.

Figura 9 – Campos em inundação ocasionados do transbordamento dos rios são particularidades que denotam a topografia diferenciada das outras regiões maranhenses;

Figura 10 – As penínsulas lacustres são as configurações de relevos comuns, denotada pela interface terras firmes e campos inundáveis;

Figura 11 – Visão aérea da interface da península urbana com os lagos de águas doces, tombado como Patrimônio Histórico-Natural do Maranhão, invoca o delicado cuidado das interações da sociedade com a natureza.

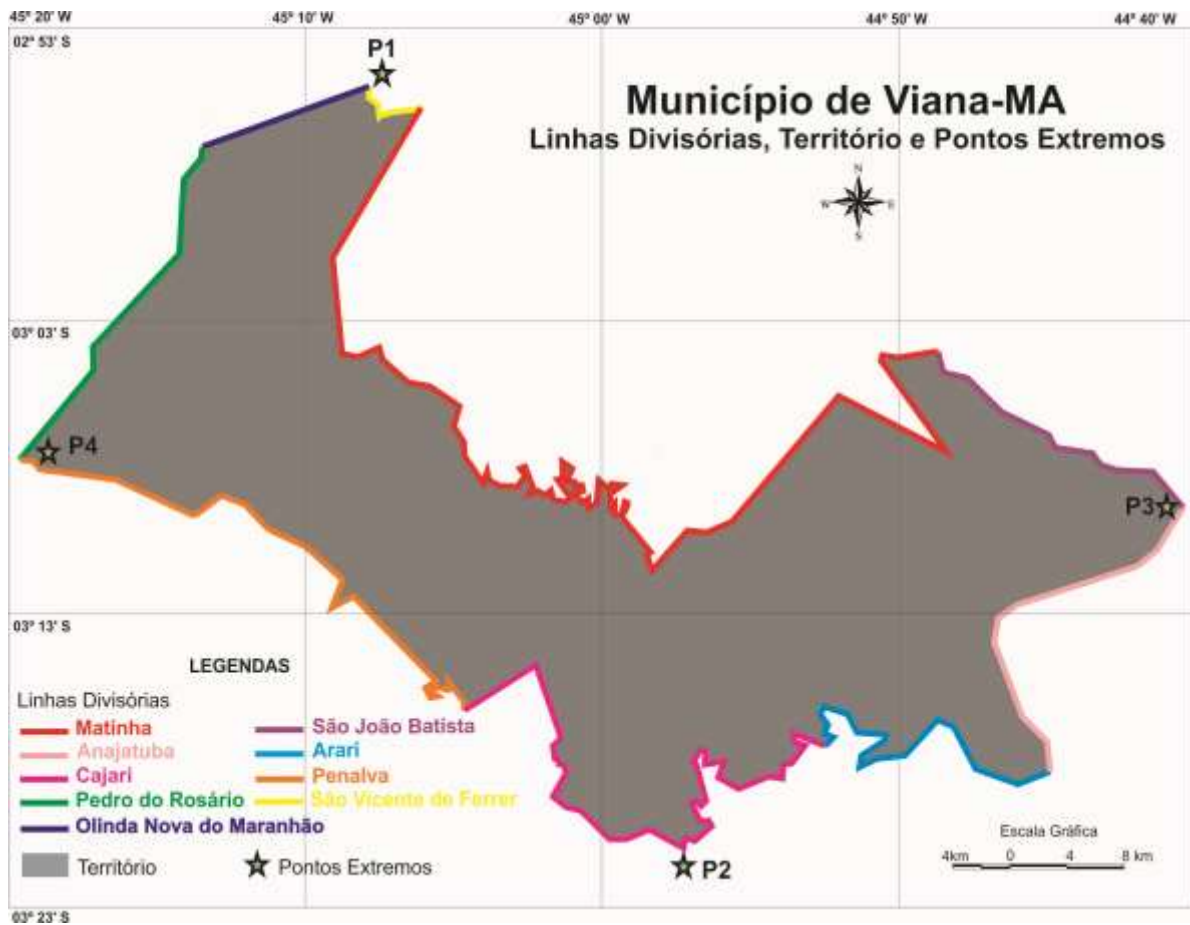
Figuras 12 e 13 – As macrófitas sob os campos inundáveis mais rasos denotam a exuberância dos “Lagos e

Campos Floridos da Baixada Maranhense”, novo polo turístico instituído pelo governo do Estado, mas ainda pendente de investimento produtivo e social;

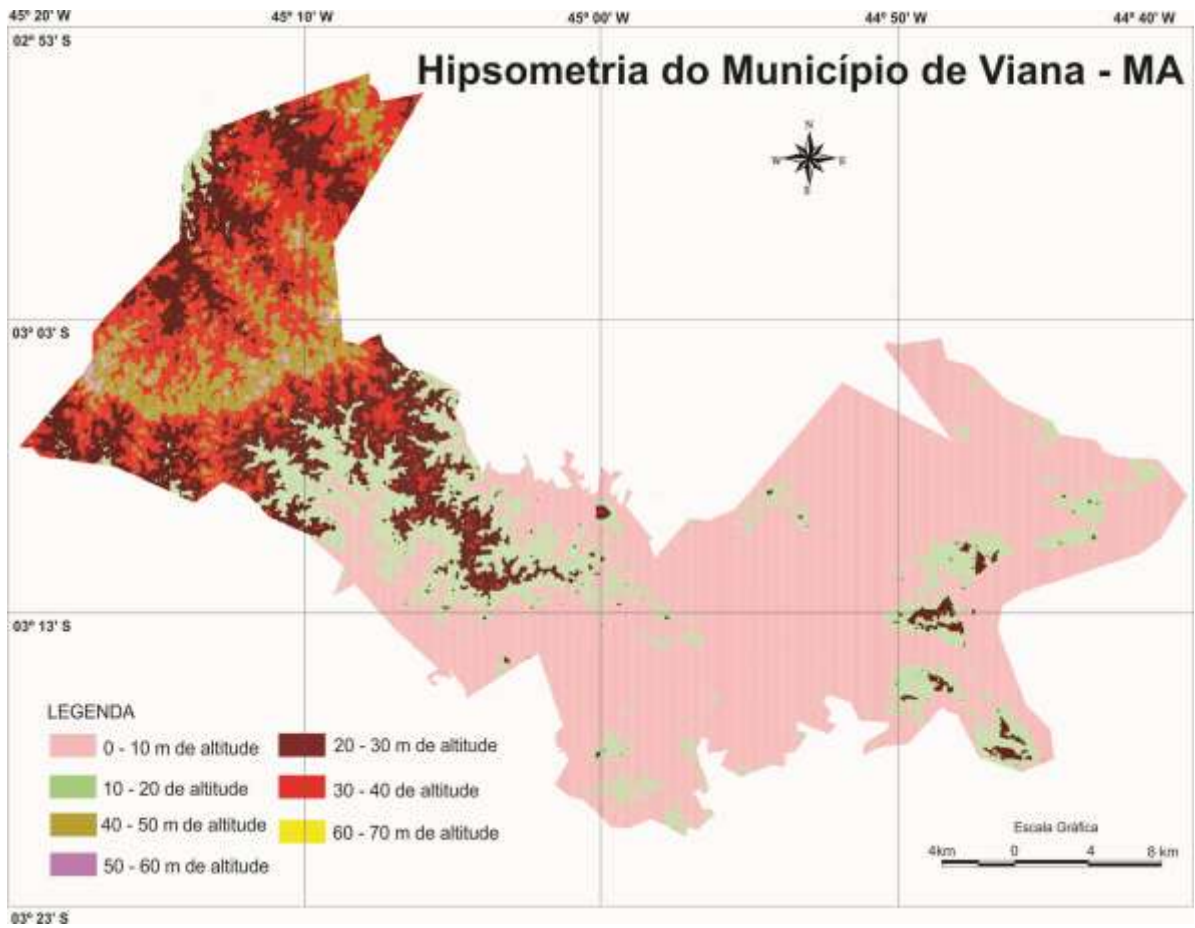
Figura 14 – “Bar flutuante” é uma modalidade de balneário que dinamiza o turismo nos campos inundados durante as cheias anuais tendo se firmando como uma vocação econômica a melhorar o desenvolvimento autóctone;

Figura 15 – Belezas cênicas dos lagos em estiagem com a colonização das garças que compõem a avifauna local, clamam por iniciativas de educação ambiental que preservem a biodiversidade.

APÊNDICE II: Algumas projeções cartográficas que compõem o Atlas da Sociobiodiversidade







CONSTRUINDO PROCESSOS: A EDUCAÇÃO DE EDUCADORES AMBIENTAIS.

Lidia Rochedo FERRAZ

Professora da Faculdade de Psicologia da Universidade Federal do Amazonas

Maria Anete Leite RUBIM

Professora da Faculdade de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Amazonas

RESUMO

O presente artigo tem por objetivo apresentar considerações acerca da inserção da educação ambiental na formação de professores. É decorrente de uma atividade desenvolvida em curso de pós-graduação em educação ambiental, promovido pela Universidade Federal do Amazonas (UFAM). Partindo de um levantamento em sua formação acadêmica, os participantes foram convidados a analisar de que modo a Educação Ambiental tem sido pensada na formação de professores. Os resultados obtidos indicam que, embora a legislação e diversos estudos apontem que o desenvolvimento da educação ambiental contribua para a formação de professores críticos e engajados com as questões ambientais, esta ainda não está efetivamente inserida na programação curricular dos cursos de graduação, seja como disciplina, e menos ainda em numa abordagem interdisciplinar.

Palavras-chave: educação ambiental, formação de professores, transformação.

ABSTRACT

This article aims to present considerations about the insertion of environmental education in teacher training. It is the result of an ongoing activity performed graduate in environmental education, promoted by the Federal University of Amazonas (UFAM). Based on a survey in their academic studies, participants were invited to consider that environmental education mode has been thought in teacher education. The results indicate that although the legislation and several studies indicate that the development of environmental education contributes to the formation of critical and engaged teachers with environmental issues, this is not actually inserted into the curricular program of undergraduate courses, either as discipline, let alone in an interdisciplinary approach.

Key-words: environmental education, teacher training

EDUCANDO EDUCADORES: EDUCAÇÃO É AMBIENTAL

Sustentabilidade é “palavra da hora”. Provavelmente, nos tempos atuais, uma das palavras que mais se apresenta nos discursos e debates, tanto nos meios acadêmicos, nos sistemas de governo, nas diferentes vias do mercado e mesmo nas conversas informais.

Ainda que muito falada, a vivência é restrita. A efetividade das práticas sustentáveis necessita superar diversos desafios advindos de modos de relacionamento na vida da modernidade. A atual ordem socioeconômica não tem conseguido efetivamente estabelecer modos e atividades que caminhem para responder às demandas do sofrimento humano e do esvaziamento de nosso pote de recursos.

Ninguém discute que o caminho para novos pactos de cuidado passa necessariamente pela revisão radical destes modos de relacionamento e que a educação, em todos os seus âmbitos, tem espaço crucial de ação. A Educação Ambiental, desde Tbilisi, é proposta como princípio e possibilidade concreta de investigação-intervenção nos processos cotidianos, a fim de revolucionar modos e firmar compromisso com a vida deste e neste planeta.

Desde Tbilisi, diversos tratados, acordos, Programas e projetos enfatizam a promoção da EA em todos os níveis de ensino, inclusive na educação superior. A formação ambiental nas universidades é preconizada, objetivando repassar “conhecimentos básicos essenciais para que as futuras atividades profissionais redundem em benefícios para o meio ambiente”.

A Educação Ambiental emergiu como uma estratégia possível para o enfrentamento da crise ambiental e cultural da modernidade, pois objetiva a construção de relações sociais, econômicas e culturais capazes de respeitar e incorporar as diferenças, e a liberdade para decidir caminhos de sustentabilidade que visem superar as desigualdades e as injustiças socioambientais, respeitando os limites dos ecossistemas, substrato de nossa própria sobrevivência, como espécie.

Propõe o diálogo necessário à conservação e uso sustentável dos recursos, com a efetivação de práticas que levem em conta os problemas concretos das comunidades, suas concepções e experiências e o aperfeiçoamento dos sistemas de códigos que orientam nossa relação com o meio natural, buscando novos padrões, construídos coletivamente, para este relacionamento.

Como espaço privilegiado de produção de saber, a universidade assume grande responsabilidade nesta produção. Na universidade formam-se profissionais; na universidade é que se formam formadores. Cabe-lhe assumir um compromisso ético-estético-político para com a vida, e a produção de saberes e práticas indispensáveis a esta construção.

Isto nos remete à ideia de implicação. Implicar-se com a necessidade de uma formação que nos habilite a transformar consciências, e proponha não apenas “des-envolvimento”, mas um “*ecoenvolvimento*”, que atualize as bases tecnológicas, conciliadas à equidade social, à sociodiversidade e à democracia participativa.

Educar e educar-se para a sustentabilidade.

Envolve construir estratégias para promover saúde, qualidade à pessoa e ao ambiente,

abrandando os impactos das mudanças socioambientais globais, que tem alterado com crescente velocidade os lugares e o modo como vivemos em nossa vida e na sociedade (CASCINO, 2000). Envolve exercitar a capacidade de unir os desafios globais e locais, definindo responsabilidades pessoais e coletivas para enfrentá-los.

Para isto, os professores necessitam exercitar, em sua própria formação, práticas interdisciplinares e sustentáveis. Uma formação que possibilite compreender e inserir a dimensão socioambiental em seu trabalho pedagógico. Como salienta Reis Júnior (2003:05), preparar os educadores é preparar as novas gerações para agir com responsabilidade e sensibilidade, para recuperar o ambiente saudável no presente e preservá-lo para o futuro. É trabalho coletivo, sem compartimentos ou olhares fragmentados, é mistura de saberes para compor novas possibilidades.

As universidades têm apresentado contribuições relevantes para o debate ambiental, para a produção de conhecimentos e tecnologias que procurem minimizar e mesmo mitigar impactos ambientais. Entretanto, o que ainda se observa é a ausência de efetivos programas ambientais nos currículos e nas instituições acadêmicas. Diversos pesquisadores têm enfatizado que, apesar das iniciativas existentes, a Educação Ambiental encontra dificuldades para se concretizar como uma dimensão da formação universitária e, na maioria dos cursos de graduação, não está inserida em suas matrizes curriculares (REIS JR, 2003; THOMAZ, 2006; BITTAR, 2007).

Realizando um trabalho com alunos de um curso de pós-graduação em Educação Ambiental no início do ano 2015, convidamos os participantes a refletir sobre sua formação acadêmica, procurando lembrar em que momento e de que modo a Educação Ambiental foi abordada no ensino médio e/ou no curso de graduação.

Lamentavelmente não nos surpreende constatar que menos de 8% de um grupo de aproximadamente duzentos participantes afirmou ter tido contato com o tema durante a graduação e apenas 2%, no ensino médio.

Os participantes deste curso eram, em sua maioria, professores da rede pública de ensino de cidades do Estado do Amazonas, próximas à capital, que, na atualidade, são convocados a inserir a Educação Ambiental como tema transversal em suas atividades pedagógicas.

O curso foi oferecido pela Universidade Federal do Amazonas, em parceria com as Secretarias Estadual e Municipal de Educação, na perspectiva estabelecida pelo MEC, de abordar questões essenciais para o desenvolvimento da educação ambiental em contexto escolares e demais espaços educativos. Propõe a formação continuada para educadores, enfatizando a organização de espaços educadores sustentáveis.

Observou-se grande entusiasmo por parte dos participantes em realizar a tarefa, e a surpresa ao se deparar com as informações obtidas. Os participantes foram solicitados a responder um rápido

levantamento, convidando quatro colegas de trabalho a também informar se e de que modo a Educação Ambiental foi abordada, no ensino médio e no ensino superior, procurando analisar o modo como a mesma, na percepção deles, deve ser inserida na formação de professores. Foram também questionados se conhecem algum programa de Educação Ambiental desenvolvido na cidade em que moram e se, em sua atuação profissional, desenvolve algum projeto em EA.

Em suas considerações, os participantes enfatizaram a importância da EA para a formação de professores críticos, engajados com as questões socioambientais, e que abordar temáticas ambientais têm sido recorrente, em diversos âmbitos da sociedade. Entretanto, verificam que, de modo geral, não há a inserção da educação ambiental na programação curricular dos cursos de graduação, seja como disciplina, e menos ainda em numa abordagem interdisciplinar.

Muitas práticas acadêmicas ainda permanecem restritas a laboratórios, e a Educação Ambiental permanece compartimentalizada, encarcerada em uma disciplina, geralmente atribuída à biologia ou geografia, ou quando muito, um tema, um tópico dentre outros conteúdos. Há projetos ambientais com relevante atuação em diferentes esferas da sociedade, mas pouca relação intercursos, e mesmo interdisciplinas.

Os professores também reconhecem a importância de trabalhar a questão ambiental, em suas atividades pedagógicas, entretanto afirmaram ter dificuldades, sentindo-se despreparados para lidar com algumas questões. Apontam que a EA não foi colocada como prioridade em sua formação, com palestras sucintas, e alguns eventos não apresentavam ideias inovadoras, ou quaisquer outros tipos de ação de despertassem o interesse os estudantes. Observam haver dificuldades para estabelecer objetivos ambientais no projeto pedagógico, bem como propor exercícios ou atividades que se diferenciem do livro didático. Quando se trata de abordar a temática ambiental, na maioria das vezes, esta se restringe a comemorações do calendário letivo, já marcadas como eventos ambientais, ou atividades que envolvam apenas os aspectos do ambiente natural e sua degradação: água, árvore, poluição.

Acrescentaram sentirem-se sós quando propõem alguma atividade, sem apoio por parte de colegas de trabalho, que não atribuem ao tema devida importância.

Quanto às formações recebidas por eles, já atuando como profissionais da educação são mínimas, tendo em vista que algumas das secretarias de educação já possuem atividades específicas voltadas ao meio ambiente, tais como Agenda Ambiental, mas não há “*disponibilidade de momentos de formação quantitativa e qualitativa para executar as ações*”.

Observa-se a grande lacuna que há na formação ambiental destes professores. Faz-se necessário repensar o modelo de formação de professores, reexaminando o potencial atual das universidades para a urgente transformação social de que trata a educação ambiental.

O que cabe nesta formação

Muitas possibilidades para a formação, mas o que menos desejamos é a “*fôrma*”. Sinalizamos uma educação que opte pela transformação. Não se trata de dizer como deve ser a formação, não há segredos nem fórmulas, não há produtos a reproduzir, mas processos em devir. Tornar-se professor: uma transformação que “*tem um caráter sempre aberto, provisório, contingente*” (ROCHA, 2006), e que nos remete a abrir horizontes para novas possibilidades.

São diversos os autores que já se debruçaram sobre a formação pedagógica, e há contribuições significativas advindas de vários campos de conhecimento, que caminham na mesma perspectiva dos princípios e diretrizes estabelecidos para a educação ambiental. Falar de educação ambiental é falar de educação, pois envolve compromisso com a transformação da sociedade em que se vive (LIBANIO, 2001).

A educação ambiental visa contribuir para formação de cidadãos conscientes de suas responsabilidades com o ambiente, aptos a decidir e atuar em seu meio socioambiental, comprometendo-se com o bem-estar de cada um e da sociedade como um todo. Nisto consiste o ato educacional: é preparar cidadãos, é valorizar a vida. É aprofundar conhecimentos que ampliem o potencial humano, para todos os humanos, respeitando a vida em sua plenitude.

Neste contexto de século XXI, às voltas de grandes transformações planetárias que podem mudar radicalmente o rumo da vida humana, a educação assume necessário compromisso de instituir “*grupos-sujeito*”, agentes transformadores, capazes de atuar não apenas na transmissão de novos conhecimentos, mas, sobretudo, promover o desenvolvimento de atitudes e construção de valores, na perspectiva da formação de cidadãos sócio e ambientalmente responsáveis.

Formação é processo, portanto, envolve o cotidiano da escolarização e da própria profissão. É tornar-se educador à medida que também se educa (FREIRE, 1997); “*passo a passo, pouco a pouco, o caminho se faz*”. É colocar-se em caminho compartilhado, dialogando com diferentes saberes, e comprometendo-se com a coletividade.

Aquele que professa, que domina a arte de saber e de ensinar, de conhecer, precisa estar consciente de que seu trabalho se constitui em ato de criatividade e inovação. É preciso estar atento às revoluções de um mundo em aceleração, de rápidas mudanças, “*mundo de flashes*”, de acesso imediato a muitas informações e consequente descarte: de informações, de equipamentos, de valores... Por isso, este “*professor do século XXI precisa ter um espírito aguçado e muita vontade para aprender*” (DASSOLER; LIMA, 2012).

Em sua formação, cabe compreender e inserir a dimensão socioambiental no contexto do trabalho pedagógico, potencializando saberes e fazeres, articulando ações coletivas de

sustentabilidade. Uma formação que contemple estratégias para que o aluno possa, de forma dinâmica, aprender para transformar a realidade em que vive.

Não é simplesmente acrescentar mais uma matéria na cadeia curricular, ou um tema de conteúdo estático, e sim uma proposta que transcenda disciplinas e integre conhecimentos e práticas ao contexto socioambiental. Que rompa com procedimentos lineares e unidirecionais, propondo modos mais *rizomáticos*. É preciso repensar os currículos e propor que as universidades comecem por avaliar as bordas de seus campos disciplinares, possibilitando novos encontros.

A Educação Ambiental faz parte da formação de professores enquanto instrumento ético, teórico e metodológico para radicalizar o compromisso com mudança de valores, comportamentos, sentimentos e atitudes. Educação que se propõe a fomentar processos continuados que possibilitem o respeito à diversidade biológica, cultural, étnica, juntamente com o fortalecimento da resistência da sociedade a um modelo devastador das relações de seres humanos entre si e destes com o meio ambiente.

Ainda não fomos capazes de atuar nestas demandas com intensidade suficiente para provocar as mudanças necessárias e urgentes nos modos de ocupação e exploração de nosso ambiente. Mas é satisfatório observar que, no dia a dia dos professores, a Educação Ambiental tem se tornado cada vez mais presente. São ações pontuais, apostamos nas microações, que podem conectar-se, formando a grande rede necessária para que se instalem pensamentos e práticas voltados para as mudanças fundamentais.

BIBLIOGRAFIA

BITTAR, M. *As questões ambientais e a formação de professores nos cursos de ciências biológicas e geografia em duas universidades de Mato Grosso do Sul*. Dissertação (mestrado) – Universidade Católica Dom Bosco, Campo Grande, Mestrado em educação, 2007.

BITTAR, Michele. PEREIRA, Kely A.B. GRIGOLI, Josefa A.G. *Educação ambiental e Universidade: algumas considerações sobre a formação de professores*. Disponível em http://www.histedbr.fe.unicamp.br/acer_histedbr/jornada/jornada7/GT4%20PDF/EDUCA%C7%C3O%20AMBIENTAL%20E%20UNIVERSIDADE%20GT4.pdf. Acesso em 13 de outubro de 2013.

CASCINO, F. *Educação ambiental: princípios, história, formação de professores*. 2ª ed. São Paulo: SENAD, 2000.

DASSOLER, Olmira B. LIMA, Denise M. S. *A formação e a profissionalização docente*:

características, ousadia e saberes. Porto Alegre: IX ANPED Sul, 2012.

FREIRE, Paulo. *Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa*. 2. ed. São Paulo: Paz e Terra, 1997.

LIBANIO, João Batista. *A arte de formar-se*. 2 ed. São Paulo: Edições Loyola, 2001

REIS JÚNIOR, Alfredo M. *A formação do professor e a Educação Ambiental*. Dissertação (mestrado) Campinas, SP: Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Educação [s.n.], 2003.

ROCHA, Silvia P. V. Tornar-se quem é: educação como formação, educação como transformação. Em: FEITOSA, BARREMECHEA, PINHEIRO (Orgs.) *Nietzsche e os gregos*. RJ: DP&A, 2006.

THOMAZ, Clelio Estevão. *Educação ambiental na formação inicial de professores*. Dissertação (mestrado) Campinas, SP: Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Educação [s.n.], 2006.

EDUCAÇÃO AMBIENTAL, ECOLOGIA POLÍTICA E CONFLITOS SOCIOAMBIENTAIS: REFLEXÕES PARA AS PRÁTICAS E POLÍTICAS DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL

Marcelo Aranda STORTTI

Estudante de doutorado do Programa de Educação (UNIRIO) e professor da FEUDUC
marcelostorti@gmail.com

Anne Kassiadou MENEZES

Mestre em Educação na Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro (UNIRIO)
annekmenezes@hotmail.com

RESUMO

As relações entre a sociedade e o meio ambiente são influenciadas por diversos contextos culturais, históricos, sociais, econômicos e políticos. Nessa circunstância, é clara a necessidade de debater o papel da Educação Ambiental no atual contexto histórico marcado pelo crescimento de situações de injustiças ambientais e pelo aumento da vulnerabilização socioambiental de importantes setores da população, especialmente mulheres, negros, índios e comunidades tradicionais. Ao se organizarem em defesa de seu modo de vida, povos e comunidades tradicionais se envolvem em conflitos ambientais. Suas lutas se fortalecem através do compartilhamento de experiências, articulações e do diálogo de saberes. Assim, existe a necessidade de superar a tendência a considerar tais populações como passivas e abstratas para situá-las como sujeitos políticos e históricos, culturalmente situados, detentores de direitos e de outras epistemologias de base popular. No bojo das discussões sobre as diferentes tendências da Educação Ambiental e por consequência, as diferentes formas de pensar projetos de sociedade, acredita-se que a possibilidade de articular o campo de Educação Ambiental e da Ecologia Política, pode contribuir com a incorporação das dimensões pedagógicas dos conflitos socioambientais, o que permite diminuir que o reducionismo contamine as práticas educativas ambientais, podendo resultar em maior foco sob as demandas das populações mais vulnerabilizadas. Diante destas reflexões, o presente trabalho propõe discutir a respeito de possíveis aproximações entre Educação Ambiental e os conflitos socioambientais no contexto do campo da Ecologia Política, por entender que esta aproximação pode vir a ser reconhecida como uma importante estratégia pedagógica para as práticas e políticas de Educação Ambiental.

Palavras-chaves: educação ambiental; conflitos socioambientais; ecologia política; práticas; políticas.

RESUMEN

La relación entre la sociedad y el medio ambiente están influenciadas por distintos grupos culturales, históricos, sociales, económicos y políticos. En esta circunstancia, existe una clara

necesidad de discutir el papel de la educación ambiental en el contexto histórico actual marcado por una creciente casos de injusticia ambiental y el aumento medioambiental creciente vulnerabilidad de los sectores importantes de la población, especialmente las mujeres, los negros, los indios y las comunidades tradicionales. A organizarse en defensa de su modo de vida, los pueblos y las comunidades tradicionales están involucrados en conflictos ambientales. Sus luchas se fortalecen a través del intercambio de experiencias, las articulaciones y de diálogo conocimiento. Por lo tanto, hay una necesidad de superar la tendencia a considerar a estas personas como pasiva y abstracto para situarlas como sujetos políticos e históricos, culturalmente situada, titulares de derechos y otras epistemologías base popular. En medio de las discusiones sobre las diferentes tendencias de la educación ambiental y, por lo tanto, diferentes formas de pensar proyectos de la sociedad, se cree que la posibilidad de vincular el campo de la educación ambiental y la ecología política puede contribuir a la incorporación de las dimensiones pedagógicas conflictos sociales y ambientales, que reducen el reduccionismo contaminan las prácticas de educación ambiental y pueden resultar en una mayor atención a las demandas de las poblaciones vulnerables. Teniendo en cuenta estas consideraciones, el presente trabajo tiene como objetivo discutir sobre las posibles similitudes entre la educación ambiental y los conflictos ambientales en el contexto de campo Ecología Política, entendiendo que este enfoque puede llegar a ser reconocido como una estrategia educativa importante para las prácticas y políticas Educación ambiental.

Palabras clave: educación ambiental; conflictos ambientales; ecología política; prácticas; políticas.

INTRODUÇÃO

Os recentes retrocessos da legislação ambiental brasileira e a reconfiguração do Brasil como produtor de *commodities*, afeta não somente o contexto da intensificação da degradação ambiental no país, mas também adensam os conflitos socioambientais nos territórios, caracterizando quem são os grupos mais injustiçados pelo atual contexto socioeconômico e quem são os privilegiados.

A discussão acerca dos conflitos ambientais passa necessariamente pela compreensão sobre a “questão ambiental”. Assim sendo, ressalta-se logo de início que a compreensão sobre a “questão ambiental” se baseia com a seguinte explicitação:

(...) a questão ambiental, diz respeito à disputa entre diferentes formas de apropriação e uso dos recursos naturais – terras, águas, atmosfera e sistemas vivos – por um lado, fonte de sobrevivência para os povos e, por outro, fonte de acumulação de lucros para as grandes corporações (ACSELRAD, 2010, p.12).

Desta forma entende-se que a questão ambiental não pode ser vista como uma categoria de natureza cooperativa e consensual, mas fundamentalmente, como espaço de disputas e conflitos, pois a questão ambiental é atravessada por sentidos sociais e culturais diferenciados.

Diante dessa configuração, busca-se no presente artigo refletir sobre o campo da Educação Ambiental com temas que giram em torno dos conflitos ambientais, por entender que as práticas e políticas educativas necessitam estar cada vez mais contextualizadas com as realidades e demandas dos territórios. Assim sendo, acredita-se que uma aproximação da Educação Ambiental com o campo da Ecologia Política pode vir a contribuir para maior compreensão das dinâmicas da crise socioambiental, a identificar demandas prioritárias dos territórios de forma a pautar debates e práticas educativas ambientais no contexto não-formal, além de possibilitar a incorporação das dimensões pedagógicas que emergem das estratégias de lutas e enfrentamentos por parte das populações vulnerabilizadas que vivem situações de conflitos ambientais, ampliando desta forma a dimensão política da Educação Ambiental.

Cabe destacar que para Gohn (2006) a educação não-formal é estimuladora de dinâmicas de inclusão social que promovem o acesso aos direitos da cidadania. Sena e Oliveira (2014) explicam que a educação não formal foi um modelo educacional que se consolidou como forma alternativa de educação, paralela à escola, desde a década de 1980. Para essas autoras a educação não-formal se alastrou em decorrência de uma política de transferência de responsabilidade deflagrada no início da década de 90, consistente no formato de intervenção estatal mínima, transferindo às fundações, instituições e ONGs as responsabilidades atribuídas ao Estado (SENA E OLIVEIRA, 2014).

Ainda segundo estas autoras, esse modelo atendia as classes marginalizadas (negros, mulheres, indígenas, idosos e portadores de necessidades especiais), sendo criados diferentes espaços desse modelo educacional em associações, partidos políticos, nos movimentos de operários, movimento pela terra, projetos educacionais, etc. Esta forma alternativa de educar, apesar de ter menor sistematização e estruturação, tem a clara intencionalidade de produzir conhecimentos e é caracterizada pela forma flexível e pela utilização de metodologias que possam atender a realidade dos sujeitos envolvidos (SENA E OLIVEIRA, 2014).

BREVES REFLEXÕES SOBRE CONFLITOS SOCIOAMBIENTAIS E O CAMPO DA ECOLOGIA POLÍTICA

Cabe destacar que a Ecologia Política se constitui como campo da ciência que estuda os conflitos ambientais. Martinez-Alier (2011, p.15) aponta que o campo foi criado por geógrafos, antropólogos e sociólogos ambientais. Desta forma, entende-se que se trata de um campo da ciência permeado por diferentes saberes e caracterizado por sua natureza interdisciplinar. Assim sendo, a Ecologia Política estuda os conflitos ecológicos distributivos que são entendidos como ‘os padrões sociais, espaciais e temporais de acesso aos benefícios obtidos dos recursos naturais e aos serviços proporcionados pelo ambiente como um sistema de suporte da vida’ (MARTINEZ-ALIER, 2011, p.

113).

Tais questões serão brevemente discutidas tendo como base um conjunto variado de referências teóricas do pensamento crítico, levando-se em consideração que nos últimos anos tem-se produzido no Brasil e em outros países da América Latina, uma quantidade significativa de pesquisas sobre conflitos socioambientais, Ecologia Política e Educação Ambiental. Observa-se que parte desses trabalhos direciona para uma perspectiva descritiva dos conflitos socioambientais, ou seja, identificam, descrevem a situação conflituosa, os agentes sociais envolvidos e mostram suas relações com processos sociais, econômicos e políticos de maneira bastante abrangente. Dentre estas referências, podemos destacar os trabalhos de Acsegrad, Mello e Bezerra (2009).

Outros autores buscam identificar a tipologia dos conflitos socioambientais, demonstrando o caráter de questionamento do atual modelo de desenvolvimento hegemônico, tal como Zhouiri, Laschefski e Pereira (2014).

No mesmo sentido de analisar as dimensões dos conflitos socioambientais, podemos destacar alguns pesquisadores que trazem argumentos e contribuições teóricas que sustentam a pertinência da articulação entre a Educação Ambiental Crítica e a Ecologia Política em decorrência da aproximação no modo como definem as causas da crise socioambiental atual e por ambos os campos defenderem um projeto societário anticapitalista, tal como Loureiro e Layrargues (2013).

Mesmo com diferentes abordagens, os autores citados alinham-se aos esforços de desconstrução do modo hegemônico que estabelece medidas de consensos e processos que levam à invisibilização dos conflitos socioambientais, principalmente no que tange às medidas relacionadas aos processos educativos. Além disso, os autores citados procuram problematizar as dinâmicas dos conflitos ambientais que emergem do contexto capitalista sobre determinados territórios ocupados principalmente por povos tradicionais e indígenas.

Ainda sobre o viés dos conflitos ambientais, existe uma concordância com Porto, Rocha e Finamore (2014) que revelam que a noção do conflito ambiental é estratégica por permitir a análise das disputas entre grupos sociais por objetivos e interesses conflitantes no uso do território e dos recursos naturais existentes.

TECENDO INTERFACES ENTRE O CAMPO DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL E DA ECOLOGIA POLÍTICA

Objetivo deste artigo é refletir sobre as dimensões pedagógicas dos conflitos socioambientais como estratégia para as práticas e políticas de Educação Ambiental. Para tal, utilizou-se como procedimento metodológico uma breve revisão bibliográfica de autores do campo crítico da Educação Ambiental e da Ecologia Política, de forma a dar subsídios para as discussões,

reflexões e considerações iniciais acerca da temática proposta no artigo.

Justifica-se a pertinência desta discussão, pois se entende que o estabelecimento de premissas pedagógicas no campo da Educação Ambiental que direciona os discursos, práticas e políticas para uma perspectiva que naturaliza o padrão de desenvolvimento, apaga os conflitos socioambientais e incentiva movimentos de caráter voluntário (comportamentais e tecnológicos), diminui, por consequência, a construção pública da política ambiental e de medidas de enfrentamento aos conflitos socioambientais que definem as territorialidades locais.

No entanto, é necessário pautar que a Educação Ambiental é um campo em disputa, caracterizada por diferentes tendências políticas e ideológicas e com propostas civilizatórias diferentes. Neste sentido, sob a ótica da tendência conservadora ou comportamentalista, destaca-se a descrição de Carlos Frederico Bernardo Loureiro:

Um primeiro bloco, que poderíamos denominar conservador ou comportamentalista, é caracterizado por: propostas que implicam no reformismo superficial das relações sociais e de poder, não raramente reforçando situações de alienação e subordinação; pouca ênfase nos aspectos políticos da ação pedagógica; dicotomização das dimensões naturais e sociais, diluindo a especificidade das sociedades humanas na natureza; sobrevalorização das soluções tecnológicas, subjetivistas e da aprendizagem experimental; e ênfase na educação como processo comportamentalista e moral (LOUREIRO, 2004, p.38-39).

Em busca de estabelecer um diálogo com a Ecologia Política e com as discussões em torno do ambientalismo, de forma a aprofundar as reflexões sobre as diferentes tendências e projetos societários que permeiam a Educação Ambiental, é oportuno destacar o termo que Martinez-Alier denomina da corrente do “culto ao silvestre” (MARTINEZ-ALIER, 2011).

O “culto ao silvestre” não ataca o crescimento econômico enquanto tal. Até mesmo admite sua derrota na maior parte do mundo industrializado. Porém, coloca em discussão uma “ação de retaguarda” (...) A principal proposta política dessa corrente do ambientalismo consiste em manter reservas naturais, denominadas parques nacionais ou naturais, ou algo semelhante, livres da interferência humana (MARTINEZ-ALIER, 2011, p.22 – 23).

Sob uma perspectiva da geografia crítica, no entendimento que a Educação Ambiental deve incorporar os diferentes saberes e dialogar junto deles, destacamos Milton Santos em sua obra “Por uma outra globalização: do pensamento único à consciência universal” (2012). O autor que disserta sobre a globalização, aponta alguns caminhos interessantes das diferentes tendências de compreensão do mundo, tal como nos fazem vê-lo: “a globalização como fábula”.

Este mundo globalizado, visto como fábula, exige como verdade um certo número de fantasias, cuja repetição, entretanto, acaba por se tornar uma base aparentemente sólida de sua interpretação. (TAVARES, 1999). Fala-se, por exemplo, em aldeia global para fazer crer que a difusão instantânea de notícias realmente informa as pessoas. A partir desse mito e do encurtamento das distâncias, também se difunde a noção de tempo e espaço contraídos. É como se o mundo se houvesse tornado, para todos, ao alcance da mão (SANTOS, 2012, p.18).

Mesmo partindo de referenciais teóricos distintos, encontramos similaridades nestas tendências indicadas pelos autores. Acima de tudo, estas reflexões apontam para a necessidade de que todo e qualquer sujeito que atua no campo da educação possa pensar em qual posição político-ideológica ele se encontra e como ele se posiciona frente às disputas nos diferentes projetos e modelos societários.

Outro ponto importante de consideração, diz respeito à macrotendência pragmática. Layrargues relata que esta tendência abrange as correntes da Educação para o Desenvolvimento Sustentável e para o Consumo Sustentável. Além disso, está relacionado à “pauta marrom” (LAYRARGUES, 2012).

Apoia-se nas tecnologias limpas, ecoeficiência empresarial, sistemas de gestão ambiental, criação de mercados verdes (como o mercado de carbono), serviços ecossistêmicos, racionalização do padrão de consumo, impacto zero, criação de indicadores de sustentabilidade (como a “pegada ecológica), entre outros. Mantém relação com a Agenda 21, ecodesign, arquitetura, urbanismo e administração sustentáveis, empregos verdes e ecotrabalho (LAYRARGUES, 2012, p.403).

A caracterização das correntes do ambientalismo aponta também para uma aproximação com os traços apresentados por Layrargues. Trata-se da corrente batizada por Martinez-Alier sobre o “evangelho da ecoeficiência”. As características dessa corrente estão destacadas no trecho abaixo:

Sua atenção está direcionada para os impactos ambientais ou riscos à saúde decorrentes das atividades industriais, da urbanização e também da agricultura moderna. Essa segunda corrente do movimento ecologista se preocupa com a economia na sua totalidade. Muitas vezes defende o crescimento econômico, ainda que não a qualquer custo. Acredita no “desenvolvimento sustentável”, na “modernização ecológica” e na “boa utilização” dos recursos (MARTINEZ-ALIER, 2011, p.26).

Alguns autores da linha crítica, ligados também ao movimento por Justiça Ambiental e ao campo da Ecologia Política, poderiam apontar outras características que se assemelham aos tópicos descritos acima. Dentre eles, destaca-se uma reflexão sobre o “ambientalismo de resultados”, tal como Zhouri, Laschefski e Pereira (2014) colocam:

O potencial transformador apresentado pela crítica da ecologia política cedeu lugar ao “ambientalismo de resultados”, ancorado como projeto reformador no bojo da perspectiva economicista hegemônica. Por meio desta, registrou-se, então, um superposicionamento do “mercado global” como regulador das políticas ambientais e sociais (...) somente os instrumentos compatíveis com a ideologia da “autorregulação pelo mercado”, tais como a certificação de produtos “ecologicamente corretos” e o “comércio de Carbono”, passaram a ter relevância na política mundial (ZHOURI, LASCHEFSKI, PEREIRA, 2014, p.14 -15).

Destaca-se mais um trecho da obra de Milton Santos que coloca pontos que se aproximam da vertente pragmática da Educação Ambiental se levar em consideração o lado perverso que muitas das práticas pragmáticas estão construindo. Sendo assim, considera-se um diálogo válido para enriquecer estas reflexões, pois Santos nos aponta o mundo tal como ele é: “a globalização

como perversidade”.

De fato, para a maior parte da humanidade a globalização está se impondo como uma fábrica de perversidades. A perversidade sistêmica que está na raiz dessa evolução negativa da humanidade tem relação com a adesão desenfreada aos comportamentos competitivos que atualmente caracterizam as ações hegemônicas (SANTOS, 2012, p. 19-20).

Layrargues (2012, p. 406) aponta que esta macrotendência pragmática parece apresentar o modelo ideal de Educação Ambiental, “ajustada ao contexto neoliberal de redução do Estado e adequado aos interesses do mercado”. Segundo as reflexões de Acsehrad, no contexto das medidas de “adequação ambiental”, os modelos de gestão ao apostarem a “modernização ecológica” por meio da economia verde, ecoeficiência e outros, motiva ações políticas que atribuem ao mercado “a capacidade institucional de resolver a degradação ambiental” (ACSELRAD, 2004, p.23).

A macrotendência crítica da Educação Ambiental, por apresentar uma abordagem pedagógica contextualizadora e problematizadora das contradições do modelo de desenvolvimento e dos mecanismos de acumulação do capital (Layrargues, 2012, p. 408), dialogam com as seguintes correntes:

(...) do pensamento Freiriano, Educação Popular, Teoria Crítica, Marxismo e Ecologia Política. Por ter forte viés sociológico, introduz conceitos-chave como Política, Ação Coletiva, Esfera Pública, Cidadania, Conflito, Democracia, Emancipação, Justiça, Transformação Social, Participação e Controle Social, entre outros. Tem na intervenção político-pedagógica dos casos de conflitos socioambientais a sua identidade exclusiva em relação às macrotendências anteriores: é esse o “tema-gerador” por definição da Educação Ambiental Crítica, aquele que lhe é específico por natureza, pois lhe permite expressar sua lógica em total plenitude (LAYRARGUES, 2012, p.404).

Outro pensamento que merece destaque e que contribui para ampliação e enriquecimento do debate sobre a Educação Ambiental Crítica, diz respeito a Loureiro que reflete sobre a prática educativa transformadora e a necessidade da compreensão e do reconhecimento de que os diferentes atores sociais possuem distintos projetos de sociedade, onde se apropriam material e simbolicamente da natureza de modo desigual. No intuito de aprofundar as reflexões sobre esta macrotendência, segue um trecho da produção de Loureiro:

Com a perspectiva crítica, entendemos que não há leis atemporais, verdades absolutas, conceitos sem história, educação fora da sociedade, mas relações em movimento no tempo-espaço e características peculiares a cada formação social, que devem ser permanentemente questionadas e superadas para que se construa uma nova sociedade vista como sustentável. A educação ambiental crítica não comporta separações entre cultura-natureza, fazendo a crítica ao padrão de sociedade vigente, ao *modus operandis* da educação formal, à ciência e à filosofia dominante, ela deve ser efetivamente autocrítica.(...) Logo, entendo que o cerne da educação ambiental crítica é a problematização da realidade, de nossos valores, atitudes e comportamentos em práticas dialógicas (LOUREIRO,2007, p.67-68).

É reconhecido que as diferentes formas de uso e distribuição dos recursos naturais resultam em diversos conflitos socioambientais. Destes conflitos, emergem diferentes grupos sociais

organizados em movimentos de lutas que possuem formas particulares de manifestarem suas indignações, denúncias e reivindicações. Nessa conjuntura, Martinez-Alier classifica outra corrente do ambientalismo com a denominação de “ecologismo dos pobres” ou movimento por justiça ambiental.

O movimento pela justiça ambiental, o ecologismo popular, o ecologismo dos pobres, nascidos de conflitos ambientais em nível local, regional, nacional e global, causados pelo crescimento econômico e pela desigualdade social. Os exemplos são os conflitos pelo uso da água, pelo acesso às florestas, a respeito das cargas de contaminação e o comércio ecológico desigual, questões estudadas pela ecologia política. Em muitos contextos, os atores sociais de tais conflitos não utilizam um discurso ambientalista. Essa é uma das razões pelas quais a terceira corrente do ecologismo não foi, até os anos 1980, plenamente identificada (MARTINEZ-ALIER, 2011, p.39).

Milton Santos indica na sua obra sobre os padrões da globalização um outro eixo, “o mundo como pode ser: uma outra globalização”. Destaca-se um trecho da perspectiva apresentada pelo autor:

Todavia, podemos pensar na construção de um outro mundo, mediante uma globalização mais humana.(...) podemos, em primeiro lugar, reconhecer um certo número de fatos novos indicativos da emergência de uma nova história. O primeiro desses fenômenos é a enorme mistura de povos, raças, culturas, gostos, em todos os continentes. A isso se acrescenta, graças aos progressos da informação, a “mistura” de filosofias, em detrimento do racionalismo europeu. Um outro dado de nossa era, indicativo da possibilidade de mudanças, é a produção de uma população aglomerada em áreas cada vez menores, o que permite um ainda maior dinamismo àquela mistura entre pessoas e filosofias. (...) Trata-se da existência de uma verdadeira sociodiversidade, historicamente muito mais significativa que a própria biodiversidade (SANTOS, 2012, p. 21).

Seguindo a perspectiva crítica, Paulo Freire em sua obra *Pedagogia do Oprimido* (2014, ed.57) nos ajuda a refletir sobre os processos educativos que na sua essência tem a intencionalidade de construir processos de emancipação e libertação dos seres humanos.

O que temos que fazer, na verdade, é propor ao povo, através de certas contradições básicas, sua situação existencial, concreta, presente, como problema que, por sua vez, o desafia e, assim, lhe exige resposta, não só intelectual, mas no nível da ação. (...) é preciso que educador e político sejam capazes de conhecer as condições estruturais em que o pensar e a linguagem do povo dialeticamente, se constituem (FREIRE, 1997, p.120-121).

No bojo das discussões sobre as diferentes tendências da Educação Ambiental e por consequência, as diferentes formas de pensar projetos de sociedade, acredita-se que a possibilidade de articular o campo de Educação Ambiental e da Ecologia política, pode contribuir com direcionamentos próximos as lutas por Justiça Ambiental, o que permite diminuir que o reducionismo contamine as práticas educativas ambientais.

Desta forma, sob à ótica das populações mais vulnerabilizadas, existe uma concordância com Porto, Rocha e Finamore (2014) que dizem sobre a necessidade de superar a tendência a considerar tais populações como passivas e abstratas para situá-las como sujeitos políticos e

históricos, culturalmente situados, detentores de direitos. Assim sendo, esta proximidade entre os campos pode contribuir com a superação da tendência apontada pelos autores, na medida em que a Educação Ambiental Crítica busca construir uma outra hegemonia no campo.

Loureiro e Layrargues em busca de argumentos e contribuições teóricas que sustentam a relevância da articulação entre a Educação Ambiental Crítica e o movimento por Justiça Ambiental, colocam que:

(...) definitivamente não é possível conceber os problemas ambientais dissociados dos conflitos sociais; afinal, a crise ambiental não expressa problemas da natureza, mas problemas que se manifestam na natureza. A causa constituinte da questão ambiental tem origem nas relações sociais, nos modelos de sociedade e de desenvolvimento prevalecentes (LOUREIRO, LAYRARGUES, 2013, p. 68).

Observada a devida importância de trabalhar a dimensão dos conflitos socioambientais nas práticas educativas ambientais, cabe outra reflexão que reforça a pertinência desta articulação entre a Educação Ambiental, a Ecologia Política e o movimento por Justiça Ambiental, pois existe uma aproximação no modo como definem as causas da crise atual, estabelecem estratégias de lutas sociais e defendem o projeto societário anticapitalista (ACSELRAD, MELLO, BEZERRA, 2008; LOUREIRO, LAYRARGUES, 2013, p.55).

Embora se reconheça esta aproximação, acredita-se que seja necessário fortalecer e ampliar concepções pedagógicas e ferramentas metodológicas na Educação Ambiental de maneira que se propicie a inclusão de demandas oriundas das populações tradicionais, dos movimentos sociais e das lutas populares, visibilizando suas vulnerabilidades e possibilitando formas de ruptura com as injustiças ambientais as quais estão submetidas estas populações. Desta forma, a incorporação das dimensões pedagógicas dos conflitos ambientais em práticas de Educação Ambiental pode resultar em maior foco sob as demandas das populações mais vulnerabilizadas e assim, a dimensão da Ecologia Política pode emergir como um importante eixo para políticas e práticas no campo da Educação Ambiental.

CONSIDERAÇÕES GERAIS

Considera-se que a reflexão sobre estratégias pedagógicas e metodológicas para o campo da Educação Ambiental seja pertinente devido ao fato de existirem disputas internas neste campo e da necessidade de superar uma visão hegemônica na Educação Ambiental que se baseia nas tendências conservadoras e comportamentalistas. Além disso, é comum identificar ações e discursos na Educação Ambiental que optam por não trazer as dimensões dos conflitos socioambientais no contexto das práticas educativas, o que favorece o apagamento tanto das situações conflituosas, como dos atores sociais envolvidos nos conflitos, havendo assim, um enfraquecimento da dimensão

política da Educação Ambiental.

Entendendo a necessidade de ampliação das investigações mais engajadas e militantes no campo da Educação Ambiental, acredita-se que a incorporação das dimensões pedagógicas dos conflitos socioambientais pode também contribuir com outras formas de pesquisa na Educação Ambiental, de forma que os atores vulnerabilizados estejam como protagonistas das pesquisas, alimentando questões pesquisadas a partir dos “saberes situados”, de outras formas de produção e compartilhamento de conhecimentos, ou seja, de outras epistemologias populares.

Todavia, para além desses motivos que envolvem o campo em disputa da Educação Ambiental, é fato também que existe a necessidade de dar visibilidade para as diferentes estratégias de enfrentamentos aos conflitos socioambientais contemporâneos que emergem de movimentos sociais, lutas populares, povos tradicionais e indígenas que sofrem e resistem às situações de injustiças ambientais às quais estão expostos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ACSELRAD, H.. As práticas espaciais e o campo dos conflitos ambientais. In: *Conflitos Ambientais no Brasil*. H. ACSELRAD (org). Rio de Janeiro: Relume Dumará; F. Heinrich Böll, 2004.

ACSELRAD, H.; MELLO, C.C.A; BEZERRA, G.N. .*O que é Justiça Ambiental*. Rio de Janeiro: Garamond, 2009.

ACSELRAD, H.. *Ambientalização das lutas sociais - o caso do movimento por justiça ambiental*. In: Estud. av. vol.24 no.68 São Paulo 2010.

FREIRE, P.. *Pedagogia do oprimido*. 57 ed.rev. e atual. Rio de Janeiro. Paz e Terra, 2014.

GOHN, Maria da Glória. Educação não formal e cultura política. São Paulo: Cortez, 2006.

LAYRARGUES, P.P . *Para onde vai a educação ambiental? O cenário político-ideológico da educação ambiental brasileira e os desafios de uma agenda política crítica contra-hegemônica*. In: Revista Contemporânea da Educação. vol. 7.n.14. 2012.

LAYRARGUES, P.P.; LOUREIRO, C.F.B.. *Ecologia política, justiça e educação ambiental crítica: perspectivas de aliança contra-hegemônica*. In: Trabalho, educação e Saúde. Rio de Janeiro, v.11.n.1,p.53-71,jan./abr.2013.

LOUREIRO, C.F.B.; *Educação Ambiental Transformadora*. In: BRASIL. Ministério da Educação.

Diretoria de Educação Ambiental. Identidades da educação ambiental brasileira. Brasília, 2004.

_____. Educação ambiental crítica: contribuições e desafios. In: *Vamos cuidar do Brasil : conceitos e práticas em educação ambiental na escola* / Coordenação: Soraia Silva de Mello, Rachel Trajber. – Brasília: Ministério da Educação, Coordenação Geral de Educação Ambiental: Ministério do Meio Ambiente, Departamento de Educação Ambiental : UNESCO, 2007.

MARTINEZ-ALIER, J.. *O ecologismo dos pobres: conflitos ambientais e linguagens de valoração* / tradução: Maurício Waldman. 1.ed. 2° reimpressão. São Paulo: Contexto, 2011.

PORTO, M.F.S.; ROCHA, D.F.; FINAMORE, R.. *Saúde coletiva, território e conflitos ambientais: bases para um enfoque socioambiental crítico*. Revista Ciência & Saúde coletiva. Outubro, 2014.

SANTOS, M.. *Por uma outra globalização: do pensamento único à consciência universal*. 22° ed. – Rio de Janeiro: Record, 2012.

SENA, P. F.; OLIVEIRA, J.T.A.. *Projeto escola da vida: uma experiência de educação não formal no interior da Amazônia*. In: V Encontro Estadual de Políticas e Administração da Educação do Pará, 2014, SANTARÉM. Políticas Educacionais: Repercussões, Gestão e Práticas Pedagógicas, 2014. Disponível em: <http://docplayer.com.br/6246638-Projeto-escola-da-vida-uma-experiencia-de-educacao-nao-formal-no-interior-da-amazonia-1.html>. Acessado em: 10 dez. 2015.

ZHOURI, A. *A insustentável leveza da política ambiental: desenvolvimento e conflitos socioambientais* / organizado por Andréa Zhouri, Klemens Laschefski, Doralice Barros Pereira. 2.ed – Belo Horizonte: Autêntica, 2014

ABORDAGEM INTEGRADA DA DEGRADAÇÃO FISIAGRÁFICA COMO
INSTRUMENTO PARA ESTABILIDADE AMBIENTAL: ESTUDO
COMPARADO ENTRE O AGRESTE SETENTRIONAL DE PERNAMBUCO
E A CIDADE DO RECIFE

Maria do Socorro Cavalcanti ALBUQUERQUE
Mestranda do Curso de Tecnologia Ambiental do ITEP
mariasocorro15@yahoo.com.br

Rubens Araújo COSTA
Mestrando do Curso de Tecnologia Ambiental do ITEP
rubensacosta58@gmail.com

Niédja Maria Galvão Araújo e OLIVEIRA
Profa. Dra. do Mestrado em Tecnologia Ambiental do ITEP. Orientadora
noliveira825@gail.com

João Allyson Ribeiro de CARVALHO
Prof. Dr. do Mestrado em Tecnologia Ambiental do ITEP. Orientador
allysondecarvalho@hotmail.com

RESUMO

O estudo apresenta uma breve discussão sobre formas não planejadas, desarticuladas de práticas de uso e ocupação do solo, em ambientes rurais e urbanos. Buscou-se identificar os efeitos nefastos de tais práticas para o meio ambiente e sua articulação, mesmo em se tratando de ecossistemas diferentes: um localizado na região do agreste paraibano, onde as formas de intervenções sobre o uso e ocupação do solo se dão por práticas agrícolas, o outro, localizado na cidade do Recife, que significou o processo de ocupação dos morros, pela urbanização da metrópole. O método de análise adotado foi a observação via visita de campo de vários aspectos da degradação ambiental decorrentes da urbanização, visita essa realizada durante as atividades de pesquisa no Mestrado em Tecnologia Ambiental do ITEP subsidiado através do conhecimento da bibliografia especializada sobre o tema. Como resultados, a pesquisa tomou como categorias teóricas para análise da questão a visão sistêmica dos fenômenos, que defende a relação e integração entre fenômenos e práticas, e também a interdisciplinaridade como referência para construção de uma abordagem sistêmica. Desta forma, o estudo permitiu concluir que a ausência do planejamento integrado, a predominância de políticas públicas que priorizam a ótica do mercado, com base em uma visão pontual e não sistêmica dos fenômenos e espaços, repercute diretamente nos espaços do campo e da cidade, imprimindo transformações muitas vezes irreversíveis.

Palavras chave: Processos de Ocupação do Solo, Interdependência Rural e Urbana,

ABSTRACT

This study introduces a brief debate about not planned and disarticulated practices of ground using and occupation, both urban and countryside environment. The aim of this study is to identify the bad effects of those practices for the environment and it's articulation, even on diferents ecosystems: an ecosystem located in the region of agreste in Paraíba, where the interventions of using and occupation on the ground, takes place by means agricultural practices. The other, located in the city of Recife and it's process of hill's occupation by reason of the urbanization of this metropolis. The analyses method used was field visiting and thus the observation of many aspects of the environmental degradation resulted from the urbanization, this visit happened during the research of the master's degree in Tecnologia Ambiental by ITEP, using the knowledge of specialized bibliography for this issue. This study takes as theoretical categories to analyses this issue the systemic perspective of the phenomenons, that defends the relation and integration between phenomenons and practices, also the interdiscliplinary as reference to shape a systemic approach. As result, this study can conclude that the lack of a integrated planning, and the presence of a public politics that prioritizes a market perspective on the basis of a not systemic and punctual perspective of the phenomenons and spaces reflects directly on the urban and countryside spaces resulting in transformations that can in many times be irreversible.

Key-words (Process of ground occupation, Countryside and urban interdependence, Locals sustainabilitys)

1. INTRODUÇÃO

Entende-se que a questão ambiental é alvo da preocupação de políticas que objetivam o desenvolvimento de um determinado território. Sobretudo, quando se considera a perspectiva da sustentabilidade.

As formas de uso e ocupação do solo, sejam elas em áreas urbanas ou no campo, teve por características similares, processos de intervenções humanas, que ao longo de décadas ocasionaram impactos ao meio ambiente, sobretudo pela retirada da vegetação nativa, sem soluções compensatórias, contribuindo para gerar situações de risco e de degradação.

De modo contextualizado, esse processo ocorreu no Brasil, mais intensamente nos últimos 50 anos influenciado pela industrialização mais efetiva na região Sudeste. A referida dinâmica desencadeou a mudança da face das relações de produção entre campo e cidade. Destarte, acrescenta-se que o crescimento urbano na formação de metrópoles foi intensificado com o êxodo rural também influenciado pela modernização da produção agrícola.

Essa breve contextualização tem significado quando se quer articular as formas de uso e ocupação do solo, considerando o campo e a cidade. Sobretudo, por se tratarem de ecossistemas específicos, que apresentam diferenças, mas que podem ser complementares ou interdependentes.

Para efeito de estudo, dar-se-á visibilidade a dois ecossistemas: o litorâneo identificado no processo de formação da cidade do Recife e o agreste pernambucano, procurando-se verificar em ambos, o processo de uso e ocupação do solo, um pelas formas de ocupação urbana e o outro através da produção agrícola.

Nesse contexto, objetiva-se identificar situações semelhantes ou interdependentes, de processos de degradação ambiental nas formas de uso e ocupação do solo, por diferentes práticas adotadas no campo e na cidade.

O agreste setentrional pernambucano, região, que compreende uma zona de transição entre o litoral úmido e o sertão, abrange áreas planas e superfícies elevadas na porção oriental do Planalto da Borborema, onde se observam a transição entre brejos úmidos e o sertão das caatingas. (OLIVEIRA & CARVALHO, 2011). O solo dessa região foi classificado como *regossolo distrófico*, arenoso medianamente raso, com um relevo plano e suavemente ondulado.

O processo de ocupação da referida área se deu através da expansão da pecuária extensiva, ocorrendo de forma complementar ao estabelecimento da agricultura de subsistência. Estes fatores atraíram o povoamento da região, quando além dos trabalhadores rurais chegaram para o local comerciantes de gado e pequenos prestadores de serviços.

Todavia, a fisiografia costeira da cidade do Recife teve por influência geológica os fenômenos sucessivos com eustacias positivas e negativas. Ocorridos de forma mais recente no período Quaternário, devido à intensa deposição de sedimentos oriundos de rios e canais que desaguavam no estuário e mar.

A ocupação territorial foi marcada pela conquista de espaços anteriormente ocupados pelo oceano e por meio da prática de aterros. A planície fluviomarina, onde significativa parcela da cidade se assenta assemelha-se a um anfiteatro, na parte baixa, originária do antigo delta dos rios Capibaribe e Beberibe e Tejipió e seus canais, formada pelo processo intenso de aterramento que permitiu a ocupação da cidade. As áreas de morro, formação do Grupo Barreiras, foi alvo da ocupação urbana, a partir dos anos 50 do século XX, com o êxodo rural e crescimento da metrópole.

Diante de tais ecossistemas, um tomado pela ocupação urbana e o outro por práticas agrícolas, pode-se entender que as diferentes formas de uso e ocupação do solo podem se mostrar de modo distinto, aparentemente desarticulado, mas que, sob a ótica dos problemas ambientais, podem ter origem semelhante e gerar consequências também de magnitudes semelhantes.

Nos estudos realizados, com base na visita de campo (2015) e da análise do texto sobre a

região do Agreste Setentrional, buscou-se verificar se os resultados operados pelo processo de uso e ocupação do solo podem levar a desequilíbrios e formas de degradação semelhantes ou que se associam entre si, e, por conseguinte, identificar a sua influência para os aspectos mais gerais e globalizantes dos problemas ambientais.

Sobre o ecossistema litorâneo, foram verificados processos erosivos evidenciados no ambiente litorâneo e estuarino, do rio Capibaribe e Beberibe, erosão nas encostas e morros Grupo Barreiras, com surgimento de ravinas, voçorocas e sucessivos desmoronamentos de encostas. Decorrentes da retirada da vegetação natural, cortes inadequados para moradia, contaminação do solo e água pela ausência de saneamento básico.

No agreste setentrional de Pernambuco, Oliveira e Carvalho (2011) destacam problemas ambientais identificados na região do Sítio do Manduri, município de Santa Maria do Cambucá, pautados pela utilização inadequada dos solos com a retirada de sedimentos para a indústria de construção civil, desmatamento de espécies nativas, enquanto fonte de energia para o beneficiamento mineral da gipsita, além da transformação da vegetação em carvão para comercialização na região.

Diante dos impactos citados, ocorre uma redução da população rural, sobretudo dos mais jovens que migram para áreas urbanas do entorno, visando novos horizontes para sua subsistência. As transformações ocorridas na forma de ocupação do solo vem transformando a fisiografia em detrimento da comunidade local. Sobretudo as menos favorecidas.

Assim sendo, considera-se que a análise desses dois ecossistemas (urbano e rural) perpassam importância para o objetivo do estudo, por ressaltar condições e formas de ocupações diferentes em suas origens e motivações, mas que se assemelham sob a ótica sistêmica da gestão geoambiental tendo em vista a sua sustentabilidade.

2. METODOLOGIA

O estudo tem por base a análise de dois ecossistemas verificados em lugares distintos e mediante método também diferenciados. Objetiva a análise comparativa identificando aspectos semelhantes da questão ambiental. Uma primeira abordagem para análise das questões consideradas pertinentes ao objetivo do estudo realizou-se em 2015 através de visita de campo que teve, entre outros objetivos, o de identificar situações de degradação ambiental no processo de ocupação urbana de ambientes costeiros, na planície fluviomarina e nos morros do Grupo Barreiras que circundam a cidade do Recife e parte de municípios da Região Metropolitana.

Articulada à técnica de visita *in loco*, foram realizadas pesquisas bibliográficas acerca dos ambientais rural e urbano na perspectiva de identificar causas, processos e fatores deflagrantes das

mudanças nos meios (Agreste Setentrional de Pernambuco e a Cidade do Recife), configurados por uma sucessão de impactos muitas vezes chegando a sua irreversibilidade, decorrentes, sobretudo, do processo de uso e ocupação do solo. Fato que possibilitou a construção de uma matriz integradora de causas e efeitos das intervenções atuantes nos sistemas.

Para desenvolver a análise, procedeu-se a leitura de categorias tais como: visão sistêmica, integração, interdisciplinaridade e sustentabilidade, de modo a embasar teoricamente o objeto de estudo para permitir e fundamentar o pressuposto desse artigo baseado na hipótese de articulação entre as práticas de uso e ocupação do solo em ecossistemas distintos, tendo em vista a sua sustentabilidade.

3. DISCUSSÃO

Tomou-se como referência teórica, a visão sistêmica, por considerá-la capaz de explicar a associação entre dois ecossistemas, que apresentam multiplicidade de formas de uso e ocupação do solo.

Entre os autores que discutem essa questão, Capra (1982) define a visão sistêmica, como um modo de entender as relações e integrações entre fatos e fenômenos, para assim compreendê-los além das consequências ou efeitos aparentes.

Já Rattner (2006) em ensaios sobre a abordagem sistêmica defende a interdisciplinaridade, desenvolve a ideia de construir o conhecimento científico e não científico sobre os problemas socioambientais tendo em vista a complexidade das realidades contemporâneas.

Com destaque para as relações e integrações que entre outros aspectos são definidas por Capra (1982) e a compreensão sobre a abordagem ou visão sistêmica de um fenômeno, utilizando-se conhecimentos proporcionados por métodos que articulem a interdisciplinaridade, pode-se, para o estudo em questão, buscou-se desenvolver a compreensão da articulação de práticas de uso e ocupação do solo em ecossistemas distintos, materializado os mesmos em seu lócus de especificidade.

Tomando como referência o uso e ocupação do solo onde se edificou a cidade do Recife, constata-se que o município, assim como outras cidades da região Nordeste, teve seu processo de crescimento urbano de modo acelerado, sem planejamento adequado, estruturando-se como uma cidade de “desiguais”. (CAVALCANTI, *et al* 2008). Sobre essa questão ressalta-se a face irracional da ocupação urbana, sobretudo por envolver grande contingente populacional em cenários de profundos problemas ambientais e sociais.

São significativos os sinais de degradação ambiental, tais como: o desmatamento, contaminação dos recursos hídricos, poluição das áreas estuarinas, escorregamentos e erosão de

encostas, que são resultantes da ação antrópica.

O Agreste de Pernambuco, também cenário desse estudo, caracteriza-se pela sua diversidade geoambiental. Ao longo do tempo, vem apresentando mudanças nos padrões de uso e ocupação do solo, evidenciados no agronegócio, na diminuição das lavouras tradicionais de subsistência e extração dos recursos minerais. Tais práticas contribuem para ampliar problemas ambientais, que tem relação com o aumento do êxodo rural, concentração de terra, perda da fertilidade do solo e da biodiversidade, da contaminação dos lençóis freáticos e de águas superficiais, além da perda da floresta ciliar intensificando o déficit hídrico da região e seu entorno.

Visualiza-se, portanto, que as práticas de uso e ocupação do solo, tanto em ambientes urbanos como no agrário não se definem como sustentáveis. E nesse caso, o conceito de sustentabilidade se faz essencial para compreender a dinâmica dessas práticas e seus efeitos para o meio ambiente.

A Constituição Federal (BRASIL, 1988) destaca o desenvolvimento sustentável, manifestando inúmeros princípios, dentre outros, a solidariedade, a promoção do bem de todos, o respeito pela dignidade da pessoa humana e a prerrogativa de que todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado. Elementos indispensáveis para as áreas pesquisadas, uma vez que a abordagem sistêmica já direciona a perspectiva do todo.

Para Boff (2013) a sustentabilidade se coloca como um “novo paradigma” por articular um conjunto de visões sistêmicas dos fenômenos que coloca a questão da Ecologia no centro das preocupações.

A pertinência do enfoque sistêmico para esse tipo de abordagem constitui a base para o conhecimento do problema e suas consequências sobre o ambiente. A integração, a interdisciplinaridade são referenciais necessários para explicação da realidade socioambiental, seja no campo ou na cidade, visto que os problemas ambientais estão interligados parcial ou integralmente.

Considerando a questão, sobre o enfoque dado ao estudo da articulação de práticas de uso e ocupação do solo em ecossistemas distintos, observa-se que o processo de modernização se deu na forma de um “pacote tecnológico”, ou seja, mecanização, com uso indistinto de tratores e implementos agrícolas, da irrigação com motores, bombas, de fertilizantes químicos, cujo objetivo era o repasse de tecnologia, estimulada por financiamentos e subsídios dados pelo Estado a agricultores e pecuaristas, sem efetivo controle nas formas de sua aplicação e resultados gerados.

Constata-se a degradação socioambiental relacionada à retirada da vegetação vem causando impactos ao ecossistema dos espaços estudados, que resultam no chamando “efeito bumerangue”, que traz consigo a desertificação, escassez hídrica, extinção da fauna e degradação das condições

geomorfológicas do solo. Fatores visualizados no Sítio Manduri.

Esses efeitos podem ser verificados num outro ambiente, distinto, pela sua forma de uso e ocupação, o ambiente urbano, mas que apresenta-se com consequências similares para a sustentabilidade ambiental e equilíbrio do território.

Nos dois exemplos acima, o solo, sofre alterações devido às formas inadequadas de uso. De um lado, os fertilizantes químicos e defensivos agrícolas, que contaminam solo e recursos hídricos mudando em médio e longo prazo a estrutura e composição da terra. Do outro lado, os riscos de desmoronamento devido ao processo intenso de ocupação da área urbana, que ocasionam desastres ambientais, muitas vezes com efeitos letais para a população.

Os efeitos desses problemas também se apresentam de forma sistêmica, a expulsão do trabalhador rural, pela ausência de políticas que incentive a sua permanência, leva ao adensamento populacional da cidade e, por conseguinte, ao aumento da pobreza, do subemprego, da marginalização, da falta de oportunidade para jovens e adultos.

Percebe-se, portanto, que o processo de degradação ambiental afeta diretamente as populações locais, sejam elas do campo ou da cidade. A deterioração destes ambientes implica em reduzir a qualidade de vida, criando assim, maiores carências e ampliando o ciclo da pobreza, intensificando as misérias sociais.

Considerando os problemas em sua ordem sistêmica, o quadro a seguir (Tabela 1) tem por objetivo apresentar em uma matriz de forma sistematizada as práticas de uso e ocupação do solo, em área rural e urbana e suas consequências para o meio ambiente.

| PROBLEMAS | AGRESTE PERNAMBUCANO | URBANO/RECIFE | CONSEQUÊNCIAS |
|------------------------------------|--|--|--|
| Retirada da cobertura vegetal | Supressão – substituição por lavoura e pastagens | Supressão – edificações | Local – erosão/desmoronamento Global – ciclo das águas/clima |
| Degradação do solo | Utilização de fertilizantes químicos e agrotóxicos. | Falta de saneamento básico e uso de fossas rudimentares. | Local contaminação/poluição Global - contaminação/poluição |
| Compactação do solo | Mecanização agrícola. Pisoteio de animais. | Impermeabilização do solo. | Local – aumento da erosão/efeitos de enxurradas Global – alteração do ciclo da água |
| Ausência de planejamento integrado | Expansão da produção sem medidas inclusivas e sustentáveis | Adensamento populacional desordenado | Local – êxodo rural/baixa qualidade de vida. Global – aumento da pobreza |
| Compartimentação de terras | Mineração. Aumento da área/unidade agropecuária. | Especulação imobiliária | Local – êxodo rural/pobreza Global – imigração/pobreza |

| | | | |
|-------------------------------|--|--|--|
| Utilização de tecnologias | Não inclusão dos trabalhos para desenvolver novas tecnologias adequadas ao meio. | Mão de obra desqualificadas. | Local – êxodo/ desemprego/pobreza Global – imigração/pobreza |
| Impacto nos recursos naturais | Risco de esgotamento dos recursos. Deflagração de novos impactos. | Degradação dos recursos naturais existentes. Intensificação dos impactos. | Local – descaracterização fisiográfica do ecossistema – poluição Global – desequilíbrio socioeconômico. |

Tabela 1: Modificações na Organização do Espaço Fisiográfico – Práticas de Uso e Ocupação do Solo.
Fonte: Autores. Ano: 2016.

Diante dos resultados constantes na matriz de uso de ocupação do solo, observa-se um arsenal de degradação aos ambientais pesquisados. Vislumbra-se, no entanto, que as políticas públicas entrem em ação na tentativa de mitigação dos problemas, sobretudo aos emergenciais, perfazendo uma expectativa para a população de um sonho: a sustentabilidade.

4. CONCLUSÕES

Considerando o objetivo do estudo de analisar práticas de uso e ocupação do solo em diferentes ecossistemas (rural e urbano) visando sua sustentabilidade, considera-se importante destacar:

A globalização, fenômeno que criou pontos em comum nas vertentes econômica, social e política, nos países de um modo geral, e que, por conseguinte, influenciou as relações campo e cidade, estabeleceu uma nova ordem de produção e modo de vida, que ocasionou efeitos nefastos para o meio ambiente.

As práticas de uso e ocupação do solo, no campo e cidade, se expandiram sem considerar a sustentabilidade do ambiente. Em comum, tem-se de forma generalizada um processo de degradação ambiental que afeta o local e o global.

Os processos de ocupação do solo, na formação das cidades, geraram profundos problemas de degradação no equilíbrio ambiental.

A ineficiência do planejamento integrado e das políticas públicas priorizam apenas a ótica do mercado, com base em uma visão pontual e não sistêmica dos fenômenos e espaços, fatos que aprofundam a severidade do problema.

Com base nessa discussão e nos resultados apresentados, ressalta-se a importância do desenvolvimento de estudos sob a ótica sistêmica de processos, numa visão holística, e interdisciplinar, de modo a embasar novas práticas que consideram a sustentabilidade das intervenções efetuadas e do meio ambiente em questão.

REFERÊNCIAS

- BRASIL. Constituição (1988). *Constituição da República Federativa do Brasil*. Brasília, DF: Senado Federal: Centro Gráfico, 1988. 292 p.
- BOFF, Leonardo. *Sustentabilidade: O que é: o que não é*. Petrópolis, Rio de Janeiro, Editora Vozes, 2013.
- CAPRA, Fritjof. *O Ponto de Mutação*. São Paulo. EDITORA CULTRIX 1982.432 p.
- CAVALCANTI, Helenilda, LYRA, Maria Rejane Britto; AVELINO, Emília. (orgs). *Mosaico Urbano do Recife. Exclusão e Inclusão Socioambiental*. Recife, Editora Massagana, 2008, 324p.
- OLIVEIRA, Niédja Maria Galvão Araújo e, CARVALHO, João Allyson Ribeiro de,. *O Processo de Desertificação no Sítio Manduri-PE – Brasil*. Revista Geográfica da América Central. Núm. Especial EGAL. Costa Rica., 2011, p.1-13.
- RATTNER, Henrique. *Abordagem Interdisciplinaridade e Desenvolvimento Sustentável*. Revista Espaço Acadêmico, Rio de Janeiro, 2006, 56p.

POLÍTICAS E PRÁTICAS DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS DO MUNICÍPIO DE VERA/MT

Marisa Regina KOHLER
Mestranda em Ciências Ambientais - UNEMAT
marisakohler68@yahoo.com.br

Aumeri Carlos BAMPI
Docente do PPGCA - UNEMAT
aumeribampi@gmail.com

Cristiane Cesco DIEL
Bióloga e Analista Ambiental - Prefeitura Municipal de Sinop
crissdiel@gmail.com

Jeferson Odair DIEL
Docente DEAD/UAB e Técnico - UNEMAT
jefersondiel@gmail.com

RESUMO

Este artigo tem a finalidade de refletir a cerca das dificuldades encontradas para colocar em prática as políticas públicas referentes aos resíduos sólidos urbanos do município de Vera/MT. O estudo classifica-se como descritivo e retrospectivo baseado em revisão documental, de literatura e coleta de dados. Foram extraídas informações dos órgãos que dão suporte à Lei nº 12.305/2010, a qual foi criada para disciplinar a coleta, o destino final e o tratamento de resíduos urbanos. O texto da lei estabelece diretrizes para diminuir a geração de lixo, reduzir a poluição e o desperdício de materiais descartados pelo comércio, pelas residências, pelas indústrias, por empresas e hospitais, concilia com a Lei de Saneamento Básico (nº 11.445/2007) e com a Lei de Consórcios Públicos (nº 11.107/2005). Ao mesmo tempo, está inter-relacionada com as Políticas Nacionais de Meio Ambiente, de Educação Ambiental, de Recursos Hídricos, de Saúde, Urbana, Industrial, Tecnológica e de Comércio Exterior, e com as que promovem a inclusão social. Quanto à análise dos dados, trata-se de leitura, análise crítica e dialética embasada em referencial teórico específico supramencionado contrastado com as informações retirados do Processo nº 313-46.2012.811.0102 – Código 100097 de ação civil pública impetrada em 2005 pelo Ministério Público contra o município de Vera/MT. Como resultado, aponta-se que é preciso repensar profundamente a questão dos resíduos sólidos do município, precisa haver um envolvimento da gestão municipal e da comunidade para dirimir as dificuldades encontradas para o cumprimento da legislação, em detrimento dos problemas ambientais, sociais, econômicos e jurídicos decorrentes do manejo impróprio dos resíduos sólidos urbanos do município que é objeto de estudo deste trabalho.

Palavras-chave: Políticas públicas. Resíduos sólidos. Ação civil pública. Vera/MT. Lixão.

ABSTRACT

This article is intended to reflect about the difficulties founded to put in practice the public policy that refer to the urban solid leavings in the county of Vera/MT. The study is classified as descriptive and retrospective based in documental revision, of literacy and data collection. It was extracted information of the organs that give supply to the Law number 12.305/2010, the one which was created to regiment the collect, the final destiny and the treatment of the urban leavings. The law text establish guidelines to reduce the trash generation, reduce the pollution and the waste of materials discarded by the commerce, the houses, the industries, by companies and hospitals, reconciles with the Basic Sanitation's law (number 11.445/2007) and with the Public Consortia's law (number 11.107/2005). At the same time, it is interrelated with the National Politics of the environment, of environmental education, of hydric resources, of health, urban, industrial, technological and exterior commerce, and with the ones that promote the social inclusion. About the data analysis, it is on reading, critic analysis and dialectic, grounded on a theoretical referential specific aforementioned contrasted with the information retired of the process number 313-46.2012.811.0102 – Code 100097 of the public civil action filled in 2005 by the Public ministry against the county of Vera/MT. As a result, it is pointed out that is needed to rethink deeply the question of the solid leavings of the municipality, it is needed to be an involvement of the municipal management and of the community to reduce the difficulties found to the law enforcement, in detriment of the environmental, social, economic and legal problems resulting from improper handling of the urban solid leavings from the county that is the study object of this work.

Key words: Public policy. Solid leavings. Public civil action. Vera/MT. Dumping ground.

1. INTRODUÇÃO

Os problemas relativos aos resíduos sólidos urbanos e industriais ultrapassam fronteiras, estão presentes em todos os países e, vêm sendo gerados há muitas décadas, desde que se implantou a industrialização e, junto com ela, o capitalismo. A partir dessa mudança na forma de produção, com a conseqüente popularização dos produtos, as sociedades ocidentais industrializadas ou em processo de industrialização aumentaram em grande escala seu consumo sem ter a preocupação com os resíduos sólidos, o que veio a se tornar um dos maiores problemas do mundo moderno, pois são compostos sintetizados, não facilmente degradáveis.

Moreira (2014) diz que uma análise quanto à destinação final de resíduos sólidos urbanos requer seriedade quando se consideram os aspectos sociais, políticos e econômicos, pois prevenir ou reduzir os efeitos negativos ao meio ambiente transpõe a necessidade de promoção de uma gestão adequada das áreas de disposição dos resíduos. Trata-se de um entrave à qualidade de vida no

planeta, pois a quantidade volumétrica de lixo produzida pela população intensifica-se, tornando-se um problema de ordem ambiental nas áreas urbanas.

Faz-se necessária uma análise do consumo da sociedade atual, pois tudo o que é produzido tem uma perspectiva final, o mercado, que é alimentado pelo consumo; logo, quanto mais a sociedade consumir, maior será a agressão ao meio ambiente em toda a cadeia produtiva, desde a retirada das matérias-primas para gerar o bem de consumo, até seu descarte após ser consumido (MOREIRA, 2014).

O governo brasileiro intensifica a legislação para encontrar as soluções para os problemas gerados pelo excesso de resíduos que são lançados no meio ambiente. Junto à Lei nº 12.305/2010, os órgãos do sistema nacional devem dar o suporte e o controle, quais sejam: Sistema Nacional do Meio Ambiente (SISNAMA), do Sistema Nacional de Vigilância Sanitária (SNVS), do Sistema Unificado de Atenção à Sanidade Agropecuária (SUASA) e do Sistema Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial (SINMETRO) (BRASIL, 2010).

A Lei nº 12.305/10, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), tem importantes instrumentos que permitem o avanço necessário ao país para o enfrentamento dos principais problemas ambientais, sociais e econômicos decorrentes do manejo impróprio dos resíduos sólidos. A prevenção e a diminuição da geração de resíduos trazem como proposta o exercício de hábitos de consumo sustentáveis e um conjunto de instrumentos com o objetivo de propiciar a ampliação da reciclagem e da reutilização dos resíduos sólidos e a destinação ambientalmente adequada dos rejeitos (BRASIL, 2010).

As dificuldades encontradas pelos municípios para pôr em prática a citada lei, como a falta de recursos financeiros, estruturais e de pessoal qualificado para resolver tais problemas, tem se tornado palco de denúncias com fins políticos eleitoreiros ou não, com diversas ações civis públicas que se arrastam por anos, passando por diversos gestores que se deparam com problemas ainda maiores para responder judicialmente a essas ações.

Conforme a Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental (ABES), a realidade em nosso país tem demonstrado que somente estabelecer um prazo não resolve o problema, pois provavelmente as soluções serão adiadas a cada gestão dos municípios. São necessárias, para isso, medidas além das prorrogações de prazos, que visem a formas de facilitar aos municípios encontrar saídas para os entraves quanto às adequações e ao manejo correto dos resíduos sólidos urbanos.

O município de Vera/MT é um dos que há mais de dez anos vem tentando encontrar soluções para os problemas ambientais, sociais, econômicos e jurídicos decorrentes do manejo impróprio dos resíduos sólidos que se originaram desde a sua fundação. Neste sentido, este artigo tem a finalidade de trazer à luz discussões sobre a necessidade da efetividade das políticas nacionais

referentes aos resíduos sólidos e práticas adotadas deste município que é a área de abrangência deste estudo, enfatizando as dificuldades encontradas para o cumprimento da legislação quanto à adequada forma de coleta, destinação, deposição e tratamento.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

2.1 Caracterização da área de estudo

A cidade de Vera está localizada no centro norte do Estado de Mato Grosso, a 30 km do fluxo viário da BR-163 (Figura 1). A população total do município é de 10.235 habitantes, sendo 71,80% da zona urbana, que corresponde a 7.349 pessoas e 28,20% da população, ou seja, 2.886 habitantes vivem na zona rural (IBGE, 2010).

Figura 1: Localização da cidade de Vera/MT.



Elaboração: LIMA, T. E. LAPEGEOF, 2015.

2.2 Características socioeconômicas

A cidade de Vera foi fundada em 1972, em decorrência da implantação da Política de Ocupação da Amazônia Legal desenvolvida pelo Governo Federal nos anos 1970. A denominação Vera surgiu como forma de homenagear o primeiro topônimo pátrio, dado por Pedro Álvares Cabral, Terra de Vera Cruz, forma original da carta de Pero Vaz de Caminha. Pretenderam os colonizadores da região, homenagear com nomes de mulheres as cidades que fundaram. A Colonizadora SINOP⁹⁸ que capitaneou o projeto colonizatório não pretendeu seguir a tradição toponímica brasileira, que normalmente dá nomes de santos do dia, indígenas, acidentes geográficos ou vegetais aos sítios urbanos (IBGE, 2010).

A economia do município é caracterizada pela atividade da indústria, comércio, agricultura e pecuária, sendo que a indústria madeireira foi a primeira a se instalar na região. No entanto, sendo a

⁹⁸ Sigla da denominação de “Sociedade Imobiliária Noroeste do Paraná” – SINOP. Que originou a cidade de Sinop/MT.

atividade de exploração madeireira desenvolvida sem manejo sustentável, pouco restou da mesma. Atualmente, a cidade possui um setor industrial que conta com uma empresa de grande porte no setor de suinocultura e indústrias de móveis; o setor agrícola do município atua principalmente na produção de soja e milho, replicando o contexto do agronegócio do Mato Grosso. A implantação de fazendas de grande porte (latifúndios que concentram renda e terra) destinadas à pecuária e à soja se tornaram hegemônicas frente a outros processos produtivos locais.

O município de Vera tem a extensão territorial de 2.986,75km² e está localizado geograficamente na mesorregião 127, microrregião 524, no norte mato-grossense. O relevo caracteriza-se como planalto residual norte de Mato Grosso, depressão interplanáltica da Amazônia meridional; a formação geológica: cobertura não dobrada do Fanerozóico – bacia quaternária do Xingu; Bacia Hidrográfica: grande bacia do Amazonas. O clima classifica-se como equatorial quente e úmido, com quatro meses de seca, de maio a agosto cuja precipitação anual média é de 2.250 mm, com intensidade máxima em janeiro, fevereiro e março, a temperatura média anual é de 24°C, com maior máxima 40°C, e menor mínima 4°C (SEPLAN, 2008).

2.3 Procedimentos metodológicos

Para a construção deste trabalho, pautamo-nos em revisão bibliográfica, enriquecida com dados retirados dos órgãos que dão suporte à Lei nº 12.305, aprovada pelo então presidente Luís Inácio Lula da Silva, em 02 de agosto de 2010, cuja lei vem para disciplinar a coleta, o destino final e o tratamento de resíduos urbanos, entre outros.

A lei estabelece diretrizes para diminuir a geração de lixo e reduzir a poluição e o desperdício de materiais descartados pelo comércio, pelas residências, pelas indústrias, por empresas e hospitais, conciliada com a Lei de Saneamento Básico (nº 11.445/2007) e com a Lei de Consórcios Públicos (nº 11.107/2005). E está inter-relacionada com as Políticas Nacionais de Meio Ambiente, de Educação Ambiental, de Recursos Hídricos, de Saúde, Urbana, Industrial, Tecnológica e de Comércio Exterior, e as que promovam a inclusão social. Ressalta-se que a situação da inclusão foi inserida, uma vez que grande parte dos lixões brasileiros serviam e ainda servem como fonte de sobrevivência a catadores de resíduos que podem ser reciclados e que fazem parte de uma cadeia industrial instalada de reaproveitamento. Visando superar esta situação estabelecida, a legislação contemplou os grupos de catadores formais e informais com uma política de inclusão e reconhecimento de que a problemática não é apenas ambiental, mas em sentido explícito, é socioambiental.

No tocante ao município de Vera/MT, para este estudo, os dados foram retirados do processo nº 313-46.2012.811.0102 de ação civil pública impetrada pelo Ministério Público local,

demonstrando as dificuldades encontradas para o cumprimento das leis acima citadas, em detrimento dos problemas ambientais, sociais, econômicos e jurídicos decorrentes do manejo impróprio dos resíduos sólidos urbanos.

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

3.1 Implantar a Política Nacional de Resíduos Sólidos – os desafios a serem superados

O art. 3º da Lei nº 12.305/10 define *resíduos sólidos* como:

Material, substância, objeto ou bem descartado resultante de atividades humanas em sociedade, a cuja destinação final se procede, se propõe proceder ou se está obrigado a proceder, nos estados sólido ou semissólido, bem como gases contidos em recipientes e líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou em corpos d'água, ou exijam para isso soluções técnica ou economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível (BRASIL, 2010).

Segundo dados de 2010, divulgados pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), por meio da Pesquisa Nacional de Saneamento Básico (PNSB), 99,96% dos municípios brasileiros têm serviços de manejo de resíduos sólidos, mas 50,75% deles dispõem seus resíduos em vazadouros; 22,54% em aterros controlados; 27,68% em aterros sanitários. Esses dados apontam que 3,79% dos municípios têm unidade de compostagem de resíduos orgânicos; 11,56% têm unidade de triagem de resíduos recicláveis; e 0,61% têm unidade de tratamento por incineração.

Conforme a publicação do “Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos”, que divulga anualmente a base de dados do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS), referente ao ano de 2013, 3.572 municípios participaram do Diagnóstico, ou seja, 64,1% do total do país. O Diagnóstico demonstra uma elevada cobertura do serviço regular de coleta domiciliar, acusando déficit de atendimento a aproximadamente 2,9 milhões de habitantes das cidades brasileiras, sendo 50% destes, moradores da região Nordeste, 25% da região Sudeste e outros 16% da região Norte (BRASIL, 2015).

A versão preliminar do Plano Nacional de Resíduos Sólidos, o Programa Resíduos Sólidos Urbanos, que tem como gestor o Ministério do Meio Ambiente, tem por objetivo ampliar a área de cobertura e eficiência dos serviços públicos de manejo de resíduos sólidos, com destaque ao encerramento de lixões, na redução, no reaproveitamento e na reciclagem de materiais por meio da inclusão socioeconômica de catadores. O público-alvo é composto pela população que se encontra em áreas de maior concentração de pobreza do país ou de vulnerabilidade ambiental, municípios de pequeno e médio porte e periferias de grandes centros e de regiões metropolitanas (BRASIL, 2011).

O Senado Federal aprovou, no início de julho (2015), Projeto de Lei do Senado (PLS), prorrogando o prazo para os municípios se adaptarem à Política Nacional de Resíduos Sólidos

(PNRS). O PLS diz que capitais e municípios de região metropolitana terão até 31/07/2018 para encerrar os lixões; os municípios de fronteira e os que contam com mais de 100 mil habitantes terão até 31/07/2019 para implantar os aterros sanitários; cidades que têm entre 50 e 100 mil habitantes terão prazo até 31/07/2020; e municípios com menos de 50 mil habitantes observarão o prazo de 31/07/2021; igualmente, prevê que a União vai editar normas complementares sobre o acesso a recursos federais (BRASIL, 2015).

3.2 A Política Nacional de Resíduos Sólidos Urbanos e os objetivos a serem alcançados

A Agenda 21 considera a prática dos 3Rs (Reduzir, Reutilizar, Reciclar) essencial para diminuir os impactos ao meio ambiente nos aterros sanitários, tornando, assim, mínimos os problemas ambientais inerentes ao descarte dos resíduos sólidos. Essa redução na fonte vem a ser uma das atividades na gestão integrada dos resíduos sólidos, que se sobrepõe às decisões cotidianas de gerenciamento. Essa ação implica, além de esforço gerencial, a tomada de decisões no âmbito legal e fiscal, participação da comunidade, por meio de normas e educação socioambiental (MARCHI, 2011).

Aos países em desenvolvimento não resta alternativa senão a de uma mudança comportamental em relação aos resíduos, com redução na sua geração, utilização de tecnologias que estejam dentro das suas capacidades técnicas e de recursos, para gradativamente irem adquirindo maior controle sobre os efeitos ambientais e na saúde, provocados pelos seus próprios resíduos (FERREIRA; ANJOS, 2001). Ressalta-se nesse aspecto, que cabe à Educação Ambiental popular um papel fundamental, uma vez que as populações precisarão construir uma nova cultura referente aos resíduos do que hoje é denominado lixo e é simplesmente descartado de maneira inadequada.

O manejo inadequado dos resíduos sólidos provoca pontos críticos com lixo acumulado por toda a parte, locais conhecidos como lixões a céu aberto, os quais originam a proliferação de insetos transmissores de doenças e a poluição do solo, corpos d'água entre outras consequências.

3.3 Dificuldades do município de Vera/MT para o destino do lixo

A despeito do lixão de Vera, o município vem sendo alvo de denúncias no Ministério Público, Promotoria de Justiça de Vera, desde o ano de 2005, por intermédio da ação civil pública (Processo nº 313-46.2012.811.0102 – Código 100097) contra a gestão municipal. Cobram-se providências quanto aos danos causados ao meio ambiente pelo lixão irregular, uma vez que o local era operado sem qualquer controle de exposição dos resíduos, nem organização de seu processamento e acondicionamento o que causa danos à saúde dos munícipes que residem em seu entorno, oferecendo ainda riscos de contaminação às águas do Rio Caiabi, uma vez que está na

proximidade de sua margem direita.

O manejo adequado dos resíduos sólidos, além da importância ambiental, visa a promoção e proteção da saúde. Pois, ao serem acondicionados em aterros sem devido controle, os resíduos sólidos podem comprometer a qualidade do solo, da água e do ar, pois são compostos orgânicos voláteis, solventes, e metais pesados. Ao se decompor a matéria orgânica que está misturada como parte da composição do lixo, forma um líquido denominado chorume que pode contaminar o solo e as águas superficiais e subterrâneas do lençol freático, além da formação e acúmulo de gases tóxicos, explosivos e asfixiantes que são lançados na atmosfera.

Figura 2: Localização dos “lixões” da cidade de Vera/MT.



Elaboração: LIMA, T. E. LAPEGEOF, 2015.

Foi expedida uma Notificação Recomendatória nº 01/2009 para que fossem adotadas medidas para minorar as consequências acarretadas ao meio ambiente, entretanto essas recomendações não foram acatadas pela gestão municipal, sendo requisitadas diligências pela Secretaria Estadual de Meio Ambiente (SEMA), a qual elaborou laudo demonstrando diversas irregularidades verificadas no local, lavrando auto de infração. Diante da notificação da SEMA, o município propôs-se a aceitar as recomendações formuladas pelo Ministério Público; entretanto, as medidas apresentadas não se prestavam a sanar as irregularidades e sempre que instado a se manifestar alegava que a atividade poluidora iria cessar com a instalação do aterro sanitário. Com o fato de construir tal aterro, o município promoveu Ação de Desapropriação, compreendendo um terreno de 40 hectares da fazenda SODEMA, não prosperando essa demanda.

A ação civil pública requereu que fossem tomadas as seguintes medidas quanto ao “lixão” sediado ao final do prolongamento da Av. Brasil: compactação e aterramento dos resíduos sólidos e líquidos a serem despejados no local, em 15 dias; isolamento das dependências do depósito com

uma barreira natural ou artificial de altura de três metros; proibição de armazenamento de resíduos de qualquer espécie no local; instalação de cancela e uma guarita no local, guarnecida durante 24 horas, com meio de comunicação para contato com autoridade policial; drenagem da água localizada no seu entorno acompanhada de terraplanagem; retirada das famílias que residem no local; elaboração um estudo da qualidade da água armazenada em todos os lençóis freáticos localizados em um raio de um quilometro das imediações do depósito.

Figura 3: Área do lixão desativado no município de Vera/MT.



Fonte: Acervo pessoal de BORMANN, A. 2015.

Em 2013, o Ministério Público solicitou à Secretaria Estadual de Meio Ambiente (SEMA) que realizasse uma vistoria na área do lixão desativado (figura 3 acima). Segundo o Relatório de Inspeção nº 393/CGRS/2013, foi constatado que se tratava de uma área ($12^{\circ}18'21,97''S$ e $55^{\circ}17'25,93''$) em recuperação com as seguintes medidas mitigadoras e de controle: isolamento por meio de cerca e placas proibindo a disposição de resíduos no local e portão de acesso com cadeado; não havia a presença de catadores ou animais (vetores), e não foi possível constatar a presença de resíduos devido à densa vegetação que cobria a área; porém, com relação ao Plano de Recuperação da Área degradada existiam pendências e a principal delas era a de realizar estudo de passivo ambiental em solo e água subterrânea, conforme ABNT NBR 15515-1, para emissão de Relatório de Avaliação Preliminar. Os critérios e valores orientadores de qualidade do solo quanto à presença de substâncias químicas deverão ser apresentados conforme Resolução CONAMA 420/2009.

Conforme Laudo de Constatação do Ministério Público (SIMP nº 000007-095/2014), do dia 05 de fevereiro de 2014, foi constatado que existe uma grande área do município de Vera que está sendo utilizada para a disposição irregular de resíduos sólidos (figura 4), sendo observado grande volume de resíduos de todo tipo, grande parte em processo de combustão ou queima a céu aberto. Esse bolsão de lixo encontra-se a aproximadamente 150 metros do leito do Rio Caiabi ($12^{\circ}17'46,07''S$ $55^{\circ}18'49,76''O$), comprometendo seriamente a qualidade da água desse manancial que circunda a zona urbana do município.

A referida deposição inadequada na área representa grave dano ao meio ambiente, pois o

processo de decomposição do lixo orgânico, juntamente com a queima, causa a contaminação do solo, subsolo e do ar. A proximidade do lixão ao leito do Rio Caiabi gera um grande risco de contaminação desse manancial, comprometendo a qualidade ambiental a toda a fauna associada, bem como aos usos múltiplos desse recurso hídrico.

O grande volume de água parada, juntamente com o lixo orgânico, gera condições e recursos favoráveis à proliferação de vetores de doenças. Vale ressaltar que o referido lixão encontra-se próximo a um bairro residencial da cidade, distando cerca de 500 metros de várias habitações.

Figura 4: Lixão clandestino situado no município de Vera/MT.



Fonte: Acervo pessoal de BORMANN, A. 2015.

Ao seu final, o Laudo de Constatação ressalta que a disposição regular de resíduos sólidos deve ser tratada com seriedade e seguir as consagradas técnicas de destinação adequada para cada tipo de resíduo, aproveitando, inclusive, os produtos recicláveis, gerando renda aos moradores e minimizando os impactos ambientais relacionados ao lixo.

A prefeitura de Vera, em busca de solucionar os problemas referentes à coleta, transporte e acondicionamento de resíduos sólidos, contratou a empresa Sanorte Saneamento Ambiental Ltda., especializada para destinar os resíduos em aterro sanitário, não obtendo êxito total na solução dos problemas referente aos resíduos sólidos municipais, pois, segundo o Ministério Público, a empresa especializada à destinação dos resíduos encontra-se irregular, uma vez que o município não promoveu o licenciamento ambiental da estação de transbordo (figura 5). Foi possível verificar in loco que a área encontra-se aberta, sem monitoramento e controle quer da população, quer da fauna, facilitando o acesso a animais domésticos (cães, gatos), bem como a animais silvestres como ratos.

Cabe observar que, com a presente demanda, pretende regularizar – segundo os preceitos contidos nas Leis nº11.445/2007 e 10.257/2011, sem descuidar do que preceitua o art. 175 da CF e a Lei nº 8.987/1995 – toda a coleta, disposição e acondicionamento de resíduos no município de Vera/MT.

Figura 5: Estação de transbordo, Vera/MT.



Fonte: Acervo pessoal de BORMANN, A. 2015.

Com relação ao lixão clandestino, localizado no bairro Bom Jesus, a prefeitura municipal de Vera foi orientada a adotar as seguintes medidas: imediata interrupção do depósito de resíduos de qualquer natureza; recolhimento dos resíduos depositados no local, com o prazo de 60 dias; protocolar Plano de Recuperação da Área Degradada (PRAD) junto à SEMA, compreendendo o depósito no prazo de 90 dias; iniciar processo de instalação de aterro no prazo de 30 dias, com realização prévia de processo de licenciamento ambiental acompanhado de elaboração de EIA – RIMA, garantindo o início de operação em dois anos.

Figura 6: Área do lixão clandestino do município de Vera/MT.



Fonte: Acervo pessoal de BORMANN, A. 2015.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Gerenciar os resíduos sólidos urbanos é responsabilidade do município, portanto, é importante que o poder público local combine ações para gerenciar conforme suas condições socioeconômicas, elaborando um programa de coleta seletiva e que seja complementado com

programas de educação ambiental popular, entre outras ações que orientem os cidadãos a adotarem medidas para minimizar a geração de resíduos, visando à cooperação da comunidade para melhorar a qualidade ambiental. A sociedade precisa reavaliar seus padrões de consumo, assim como a exigência de que os responsáveis pelas políticas públicas passem a buscar soluções responsáveis e realistas com gestões continuadas.

A gestão municipal de Vera, embora tenha adotado medidas mitigadoras do impacto ambiental decorrente da operação de dois depósitos clandestinos de lixo, não conseguiu encontrar a solução para os problemas referentes à destinação correta dos resíduos sólidos. Mesmo contando com a presença de uma empresa de reciclagem privada atuando no município e que corrobora com a destinação correta dos plásticos, papelões e latas. No entanto persiste ainda o problema da destinação do lixo produzido pela construção civil, a empresa contratada não recebe esse tipo de resíduo sólido, bem como o fato da área de transbordo não possuir licença ambiental. E muito embora essa forma de destinar os resíduos sólidos externamente ao município seja onerosa, foi a solução encontrada pelo atual gestor para se adequar à legislação.

Os problemas ambientais ocasionados pela gestão incorreta dos resíduos sólidos urbanos a cada ano se agrava e uma das situações que colaboram com essa situação é a descontinuidade política e administrativa, limitações financeiras e a falta de capacidade técnica. Soma-se a isso a morosidade no processo de liberação de licença ambiental que afeta os municípios no que tange à construção de aterro, principalmente as cidades de pequeno porte, para lidar com as questões dos resíduos sólidos.

Entretanto, cabe aos gestores públicos e à comunidade encontrar formas para resolver os problemas e não apenas adiá-los momentaneamente. Uma das possibilidades é oferecer incentivos e parcerias para empresas de reciclagem para que se instalem no município. Outra possibilidade é investir continuamente em ações de educação ambiental, uma comunidade consciente e comprometida participará das ações e decisões da coleta seletiva, da forma de transporte, deposição e terá cuidado com os elementos residuais que produz, além de atuar como verdadeiro agente para a efetividade das políticas e práticas dos resíduos sólidos urbanos do município de Vera.

REFERÊNCIAS

BRASIL, Ministério do Meio Ambiente. *Política Nacional de Resíduos Sólidos*. 2011.

Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/cidades-sustentaveis/residuos-solidos/politica-nacional-de-residuos-solidos>>. Acesso em: 17 jul. 2015.

_____. Ministério das Cidades. *Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento: diagnóstico do manejo de resíduos sólidos urbanos*, 2013. Brasília: MCIDADES. SNSA, 2015.

Disponível em: <<http://www.snis.gov.br/>>. Acesso em: 17 jul. 2015.

_____. Lei 12.305, de 02 de agosto de 2010. *Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos e dá outras providências*.

Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/112305.htm>. Acesso em: 20 jul. 2015.

_____. Senado Federal. *Senadores aprovam prorrogação do prazo para fechamento dos lixões*. 2015. Senado noticia.

Disponível em: <<http://www12.senado.leg.br/noticias/materias/2015/07/01/senadores-aprovam-prorrogacao-do-prazo-para-fechamento-dos-lixoes>>. Acesso em: 18 jul. 2015.

CONAMA, 2005. Conselho Nacional do Meio Ambiente. *Resolução CONAMA n.*

357/05. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/conama>>. Acesso em: 20 jul. 2015.

FERREIRA, J. A.; ANJOS, L. A. *Aspectos de saúde coletiva e ocupacional associados à gestão dos resíduos sólidos municipais*. Cadernos de Saúde Pública. v. 17, n.3, 2001. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0102-311X2001000300023&script=sci_arttext>. Acesso em: 18 jul. 2015.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. IBGE. *Pesquisa Nacional de Saneamento Básico 2008*. Rio de Janeiro, 2010.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. IBGE. *VERA, MATO GROSSO-MT*. Rio de Janeiro, 2010.

MATO GROSSO. Ministério Público do Estado de Mato Grosso. Comarca de Vera. *Ação Civil Pública. Processo nº 313-46.2012.811.0102 código 100097*. Vera, MT, 2012.

_____. *SEPLAN - Secretaria de Estado de Planejamento e Coordenação Geral*. 2008.

Disponível em: <<http://www.mtseusmunicipios.com.br/municipios/vera>>. Acesso em: 18 jul. 2015.

MARCHI, C. M. D. F. *Cenário mundial dos resíduos sólidos e o comportamento corporativo*

brasileiro frente à logística reversa: Perspectivas em Gestão e Conhecimento. v. 1, n. 2, 2011.

Disponível em: <<http://periodicos.ufpb.br/ojs/index.php/pgc/article/view/9062>>. Acesso em: 20 jul. 2015.

MOREIRA, D. A. Sociedade de consumo e sociedade de risco: os resíduos especiais pós-consumo e a multiplicação dos riscos ambientais. In: Congresso de Direito Ambiental, 2014, São Paulo. Anais. *Saúde Ambiental: Políticas Nacionais de Saneamento Básico e de Resíduos Sólidos: Instituto O Direito por um Planeta Verde*, V. 2, 2014.

A EDUCAÇÃO AMBIENTAL: MUDANÇAS NECESSÁRIAS NA FORMAÇÃO DOS PROFESSORES

Patricia de BURLET
Mestranda em Educação da UCP
patiburlet@hotmail.com

RESUMO

O Brasil entrou em um movimento intenso de criação de políticas públicas na formação de professores em Educação Ambiental em âmbitos federal, estadual e municipal nos últimos vinte anos. Esse movimento, fundamental para a sua institucionalização e consolidação, se deu e se dá em meio ao enfrentamento de várias dificuldades, em que o aprendizado sobre os processos de elaboração e implementação de políticas públicas ocorre dentro do princípio do “aprender fazendo”. Para tanto a formação de professores em Educação Ambiental numa perspectiva crítica é um dos instrumentos imprescindíveis para a efetivação da dimensão ambiental na escola. Dentre as estratégias da educação ambiental nas escolas de educação básica no Brasil está a necessidade de pensarmos sua inserção através dos currículos escolares. Trata da inserção curricular da educação ambiental na perspectiva de formação humana plena e a formação dos professores como educadores ambientais como protagonistas deste processo. O texto ora apresentado coloca em evidência programas de formação de professores em Educação Ambiental sendo desenvolvido nos Municípios de Macaé/RJ e Rio das Ostras/RJ. Neste processo foi utilizada a pesquisa bibliográfica através dos sites das Secretarias de educação dos respectivos municípios. , associada à realização de diagnósticos da problemática sócio ambiental . Com isso, buscou-se refletir criticamente sobre a inserção da dimensão ambiental no currículo, envolvendo a ação, reflexão e crítica de diferentes grupos envolvidos relacionadas à educação e a problemática ambiental. Os resultados, específicos para os Municípios, podem servir de parâmetro para outras políticas, contribuindo assim com o aprimoramento do campo no país. Pondero que, diante de um tema tão abrangente, importante e imprescindível, ainda há muito a investigar, e a se refletir sobre o assunto e suas complexidades. Dessa maneira, torna-se necessário investigar os resultados obtidos através dessas formações de professores.

Palavras-chave: Políticas públicas; educação ambiental; formação de professores.

ABSTRACT

Brazil entered into an intense movement of creation of public policies on teacher training in environmental education at the federal, state and municipal levels in the last twenty years. This movement, which is essential for its institutionalization and consolidation occurred and occurs in the midst of coping with various difficulties, in which learning on the drafting and implementation

of public policies takes place within the principle of "learning by doing". Therefore the training of teachers in environmental education a critical perspective is one of the essential instruments for the realization of the environmental dimension in school. Among the strategies of environmental education in elementary schools in Brazil is the need to think about their integration through the school currículos. It deals with the curricular inclusion of environmental education in the perspective of full human development and training of teachers and environmental educators as protagonists of this process. The text presented here highlights teacher training programs in environmental education being developed in the municipalities of Macaé / RJ and Rio das Ostras / RJ. In this process we used the literature search through the websites of the respective municipalities education secretariats. Associated with conducting diagnoses of problematic environmental partner. Thus, it sought to reflect critically on the inclusion of the environmental dimension in the curriculum, involving action, and critical reflection of the different groups involved related to education and environmental issues. The results specific to the municipalities, can serve as a parameter for other policies, thereby contributing to the improvement of the field in the country. I argue that, on a subject as broad, important and indispensable, there is still much to investigate, and to reflect on the issue and its complexities. Thus, it becomes necessary to investigate the results obtained through these training teachers.

Keywords: Public policy; environmental education; teacher training.

INTRODUÇÃO

A história da Educação Ambiental confunde-se com a dos movimentos em defesa do meio ambiente. As décadas de 1960 e 1970 ficaram marcadas com o início desses movimentos ambientalistas e da prática da Educação Ambiental considerando o respeito ao ambiente a partir do desenvolvimento sustentável.

Conferências, encontros, debates e discussões fizeram parte da história da educação ambiental. Considera-se a primeira Conferência Intergovernamental sobre Educação Ambiental, em Tbilisi, na Geórgia, em 1977, organizada pela Unesco em cooperação com o Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (Pnuma) como o evento mais importante pois possibilitou a instituição de um programa internacional de Educação Ambiental.

A Conferência de Tbilisi contribuiu de forma significativa, por meio das recomendações em seu relatório final, para que os especialistas em educação e ambiente pudessem ter subsídios para implementar projetos de Educação Ambiental, definindo seus objetivos, características, recomendações e estratégias pertinentes ao plano nacional e internacional. Sendo orientada para resolução de problemas concretos do meio ambiente através de enfoques interdisciplinares e de uma

participação ativa e responsável de cada indivíduo e da coletividade .

Nesse sentido contribui para a formação de uma população consciente e preocupada recomendando que os governos adotassem disposições necessárias para estabelecer um programa internacional de educação sobre o meio ambiente de enfoque interdisciplinar escolar e extra escolar abarcando todos os níveis de ensino - com o objetivo de chamar a atenção dos governos para adoção de novas políticas ambientais visando educar o cidadão para o combate a crise ambiental. Desde então a educação ambiental passa a ser considerada como campo de ação pedagógica.

No Brasil Constituição Federal de 1988, no artigo 225 parágrafo 1º inciso VI, frisa que a Educação Ambiental deve ser ofertada em todos os níveis. O meio ambiente passou a ser um bem tutelado juridicamente ficando conhecida como constituição verde.

É importante destacar que vários encontros foram mantidos sobre o tema ambiental até se chegar à Conferência do Rio, ou Rio-92, conhecida como a Segunda Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e desenvolvimento em 1992, que incorpora as recomendações da Conferência de Tbilisi sobre Educação Ambiental estabelecendo uma proposta de ação para os seguintes 10 anos, denominada Agenda 21 que é o programa de ação para o futuro o qual procura assegurar o acesso universal da EA ao ensino básico com colaboração das organizações não governamentais.

A Agenda 21 recomenda um tratamento interdisciplinar para a Educação Ambiental e a priorização de programas que reorientem a educação para o desenvolvimento sustentável aumentando a conscientização sobre as questões ambientais promovendo capacitação e treinamento de profissionais na área.

Nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) publicado pelo Ministério da Educação em 1997, também podemos encontrar a Educação Ambiental dentro do tema transversal Meio Ambiente, os quais propõem que o Meio Ambiente seja discutido no currículo de forma transversal:

Trabalhar de forma transversal significa buscar a transformação dos conceitos, a explicitação de valores e a inclusão de procedimentos, sempre vinculados à realidade cotidiana da sociedade, de modo que obtenha cidadãos mais participantes. Cada professor, dentro da especificidade de sua área, deve adequar o tratamento dos conteúdos para contemplar o Tema Meio Ambiente [...] (PCN,1997, Meio ambiente, p.16)

Além de todas essas recomendações e imposições já existentes, surge a Política Nacional de Educação Ambiental (Lei nº 9.795/99) que trata da introdução da Educação Ambiental no ensino formal e não formal e deve constar dos currículos de formação de professores, em todos os níveis e em todas as disciplinas. Não se trata da criação de uma nova disciplina, mas sim de sua inserção no contexto curricular da escola, traçando princípios e objetivos dentre os quais encontramos em seu art. 11 Parágrafo único que os professores em atividade devem receber formação complementar em

suas áreas de atuação, com o propósito de atender adequadamente ao cumprimento dos princípios e objetivos da Política Nacional de Educação ambiental.

O caráter estratégico da Educação Ambiental deve ser ressaltado como a principal solução para a crise ambiental em que estamos inseridos, sob o enfoque da sustentabilidade e transdisciplinaridade não sendo implantada como disciplina específica no currículo de ensino

O presente trabalho pretende discutir brevemente algumas questões relativas à implantação da educação ambiental nas escolas e a formação inicial e continuada dos profissionais da educação para que consigam desenvolver práticas que abordem esse tema. Pelo exposto nos documentos legais, podemos perceber que a educação ambiental e a formação dos profissionais da educação, inicial e continuada, devem ser tratadas de forma transversal com obrigatoriedade e comprometimento.

Para realização do estudo, foi utilizada análise documental, com base em fontes oficiais e revisão bibliográfica, que para pesquisa científica são considerados da seguinte forma:

(...) documentos não apenas os escritos utilizados para esclarecer determinada coisa, mas qualquer objeto que possa contribuir para investigação de determinado fato ou fenômeno. Assim, a pesquisa documental tradicionalmente vale-se dos registros cursivos, que não são persistentes e continuados (GIL, 2008, p.147).

Foram consultados documentos oficiais sobre educação ambiental, além de autores que discutem a formação dos profissionais da educação.

1-O princípio da interdisciplinaridade e da transversalidade: perspectivas para a formação de professores

O conceito de transversalidade surgiu no contexto dos movimentos de renovação pedagógica, quando os teóricos conceberam que é necessário redefinir o que se entende por aprendizagem e repensar também os conteúdos que se ensinam aos alunos.

No livro “Práticas interdisciplinares na escola “de Ivani Fazenda (1993), Ferreira ressalta que no idioma latino:

O prefixo “inter” dentre as diversas conotações que podemos lhes atribuir tem o significado de troca, reciprocidade e disciplina de ensino, instrução e ciência. Logo, a interdisciplinaridade pode ser compreendida como sendo a troca de reciprocidade entre as disciplinas ou ciências, ou melhor, áreas do conhecimento. (FERREIRA, 1993, p.21-22)

A transversalidade é a possibilidade de se instituir, na prática educativa, uma analogia entre aprender conhecimentos teoricamente sistematizados e as questões da vida real possuindo uma visão ampla, terminando com a fragmentação do conhecimento, se apossando de uma cultura interdisciplinar. A transversalidade e a interdisciplinaridade buscam a integração de procedimentos acadêmicos, que ficaram isolados uns dos outros pelo método disciplinar. É necessária uma visão

mais adequada e abrangente da realidade onde haja a possibilidade de intervir para transformá-la.

Os temas transversais devem se orientar pelos processos de vivência da sociedade, pelas comunidades, alunos e educadores em seu dia a dia. Os objetivos e conteúdos dos temas transversais devem estar inseridos em diferentes cenários de cada uma das disciplinas. Considera-se a transversalidade como o modo apropriado para a ação pedagógica da EA. A transversalidade só tem significado dentro de uma compreensão interdisciplinar do conhecimento, sendo uma proposta didática que possibilita o tratamento de conteúdos de forma integrada em todas as áreas do conhecimento tendo como eixo educativo a proposta de uma educação comprometida com a cidadania, conforme defendem os Parâmetros Curriculares.

A transversalidade busca ir além da concepção de disciplina, uma intercomunicação entre elas. Piaget (1972) sustentava que: “a interdisciplinaridade seria uma forma de se chegar à transdisciplinaridade, etapa que não ficaria na interação e reciprocidade entre as ciências, mas alcançaria um estágio onde não haveria mais fronteiras entre as disciplinas”, sendo entendida como uma forma de organizar o trabalho didático na qual alguns temas são integrados nas áreas convencionais de forma a estarem presentes em todas elas.

A partir da elaboração da Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB), foram definidos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) que orientam para a aplicação da transversalidade, que diz respeito à possibilidade de se estabelecer, na prática educativa, uma relação entre aprender conhecimentos teoricamente sistematizados e as questões da vida real e de sua transformação. Não se trata de trabalhá-los paralelamente, mas de trazer para os conteúdos e para a metodologia da área a perspectiva dos temas.

Alguns “temas transversais” sugeridos pelos PCNs correspondem a questões importantes, urgentes e presentes sob várias formas na vida cotidiana dentre eles o tema Meio Ambiente onde a EA está inserida.

2- A EA E A TRANSVERSALIDADE DO TEMA.

Entre várias definições sobre o que é EA, destaca-se neste estudo, a defendida por Medina (2001):

A Educação Ambiental como processo [...] consiste em propiciar às pessoas uma compreensão crítica e global do ambiente, para elucidar valores e desenvolver atitudes que lhes permitam adotar uma posição consciente e participativa a respeito das questões relacionadas com a conservação e a adequada utilização dos recursos naturais deve ter como objetivos a melhoria da qualidade de vida e a eliminação da pobreza extrema e do consumismo desenfreado. (MEDINA, 2001, p.17).

A EA em sua amplitude trata-se de um processo, e como processo não pode ser instalada

como uma disciplina específica, mas deve estar implícita em todas ações educativas; trata-se de um processo que promove a compreensão crítica e global, dentro de uma visão sistêmica e não compartimentada ou fragmentada por isso a interdisciplinaridade. Trata-se de um processo que elucida valores, estimulando a participação, promovendo a cidadania e a consciência ambiental.

A entrada dos temas da Educação Ambiental no cotidiano escolar dar-se-á por meio de práticas interdisciplinares e pela transversalidade dos seus conteúdos. Isso pode gerar alguma dificuldade para aqueles que tem a Educação Ambiental como uma área própria de saber, com especificidades conceituais. A Educação Ambiental não coincide com as disciplinas tradicionais de um modo geral.

A transversalidade da Educação Ambiental não pode ser entendida como um artifício para incluir nas várias disciplinas alguma coisa de Educação Ambiental, mas sinalizar que, por meio dessa questão, pensamos mais largamente o mundo em que vivemos, pois as questões ligadas ao meio ambiente são transversais à vida como um todo.

A partir do exposto, é possível assumir que esse é um dos caminhos para a introdução da Educação Ambiental no ensino formal. Se a vivência escolar é um momento de constituição da cidadania, é preciso que o conhecimento lá oferecido e desenvolvido seja de fato conhecimento. Segundo Tadeu (1992) “não há conhecimento verdadeiro que não se referencie a realidade se o aluno não enriquece seu olhar sobre a realidade e se não for capaz de capacitar para diante do mundo real onde possamos nos posicionar e orientar as nossas ações.”

Contudo, apesar das conferências realizadas nos últimos anos em torno do tema EA como também de legislações que garantem um espaço de discussão e defesa da EA, ainda persiste a prática de uma EA que carece de maior compreensão quanto a sua aplicação interdisciplinar especialmente quando inclusa no processo educacional vigente. Equivocadamente a EA é percebida como ensino da Ecologia, ou que deve ser tratada na disciplina de Ciências justamente por falta de conhecimento de referenciais teóricos acerca desse tema. Segundo Oliveira (2009) a Lei Nº 9.795/99, contribui para a compreensão do tema:

A lei nº 9.795/99, que regulamenta a educação ambiental, estabelece que a mesma deve ser trabalhada em caráter interdisciplinar em todos os níveis e modalidades de ensino de modo a formar sujeitos com conhecimentos, valores e habilidades com vistas ao manejo sustentável do meio ambiente. Entende-se, assim, ser importante verificar como tem sido trabalhada a temática ambiental nas escolas (OLIVEIRA, 2009, s/p).

Diante do tratado no documento legal, qual deve ser o papel do professor, especialmente dos professores de educação básica? O de observador, enxergando o aluno em suas necessidades, implicações, conflitos e desenvolvendo nele a capacidade de conhecer.

3- A FORMAÇÃO DOS PROFESSORES E A EA

Aperfeiçoar a formação profissional dos professores é uma medida de suma importância em qualquer esforço visando melhorar a qualidade da educação. A valorização e qualificação dos professores é considerada fundamental para a melhoria da qualidade da educação. É de importância vital estabelecer vínculos entre os resultados das avaliações de aprendizagem e a formação dos professores, tanto a inicial como a educação continuada, a fim de que o processo de aprendizagem em sala de aula possa ser efetivamente renovado. Valorizar a profissão e melhorar a formação dos professores é o primeiro passo para alcançar resultados educacionais efetivos.

Há falta de políticas educacionais consistentes, o Estado não prioriza a formação de professores e nem a valorização desses profissionais, as universidades não demonstram interesse com a problemática da educação básica e com a formação dos professores. A formação inicial também é considerada uma problemática, deficiente e segundo Hypolitto, 2009:

Geralmente, o professor não se tem interessado pela formação continuada em serviço, ou seja, só vai aos cursos de aperfeiçoamento e atualização quando é convocado pelo diretor e ou pela diretoria. Terminado o curso, retorna a escola, munido de farto material e com mais um certificado para a sua coleção. Volta a rotina, sem sequer comentar com o diretor ou seus pares sobre o conteúdo do curso que fez. Seria de grande valia a universidade aproximar-se mais do ensino fundamental e médio, quer adequando melhor suas propostas nos cursos de formação de professores, quer estimulando os professores da rede a não se afastarem tanto do âmbito acadêmico.(HYPOLITTO,2009, p. 02).

Cabe ao Estado, complementar urgentemente a formação desses professores oferecendo capacitação docente contínua e adequada sendo necessário também que o professor assuma um compromisso com o trabalho, com a educação.

Nas Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Ambiental (BRASIL, 2012, p.71), especificamente o Art. 11, destaca que: “a dimensão socioambiental [...] deve constar dos currículos de formação inicial e continuada dos profissionais da educação, considerando a consciência e o respeito à diversidade multiétnica e multicultural do País”, e destaca em Parágrafo único que: “os professores em atividade devem receber formação complementar em suas áreas de atuação, com o propósito de atender de forma pertinente ao cumprimento dos princípios e objetivos da Educação Ambiental”.

As Diretrizes curriculares de educação ambiental: a qual dispõe sobre a Educação Ambiental (EA) e institui a Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA), apresentam os seguintes objetivos dentre outros: III - orientar os cursos de formação de docentes para a Educação Básica; IV - orientar os sistemas educativos dos diferentes entes federados.

Os professores em atividade devem receber formação complementar em suas áreas de atuação, com o propósito de atender de forma pertinente ao cumprimento dos princípios e objetivos

da Educação Ambiental.

Assim a formação inicial e continuada de professores poderá ser uma estratégia básica para institucionalizar a Educação Ambiental e favorecer a superação dos desafios e dos problemas existentes no currículo escolar em relação a esse tema. Dessa forma, como os temas transversais, como a EA, facilitam uma articulação entre todas as áreas do saber permitindo a mobilização de conhecimentos, procedimentos e atitudes, contribuindo para uma educação para a cidadania, os professores em sua formação e trabalho precisam se apropriar desses conhecimentos. De acordo com Imbernón, 2011:

A formação permanente dos professores não pode separar-se das políticas que incidem nos docentes. Se quisermos que essa formação seja viva e dinâmica temos que uni-la a uma carreira profissional que inclua incentivos profissionais e promoção (vertical em diversas etapas e horizontal na mesma etapa), que recompense aos que põem mais empenho no melhor funcionamento dos centros e de sua prática docente não unicamente de forma individual, mas também coletiva (IMBERNÓN, 2011, p. 64).

Assim para esse autor, a formação permanente dos professores deve estar vinculada às políticas que têm implicações com sua atividade docente, sendo necessário que professores participem de formações que os qualifiquem e preparem para responder a tais demandas. A EA atualmente, configura-se como uma dessas demandas que não podem ser colocadas à margem do processo de ensino-aprendizagem.

Na busca de uma inserção da EA no ambiente educacional de modo a atender aos comandos das legislações já existentes é importante que a formação inicial e continuada dos professores possa ter contribuído para que desenvolvam práticas que vislumbrem trabalhar de forma conjunta na construção de uma nova visão sobre a EA, reavaliando e redefinindo os seus objetivos e procedimentos. A EA deve ser ministrada em todos os níveis escolares do ensino formal, inclusive no superior. E essa é uma necessidade amplamente defendida pelos pesquisadores da área, como relatam a seguir.

As IES [Intituições de Ensino Superior] representam importantes espaços sociais para reflexão, formação e difusão de novas concepções de desenvolvimento e sustentabilidade, participando numa perspectiva mais ampla do estabelecimento de sociedades mais justas, solidárias e ambientalmente saudáveis. Além disso, ao ter como foco a educação profissional e a formação de educadores e professores, esse setor tem um papel fundamental na sustentação do processo de incorporação da EA nos demais níveis de ensino, por meio da formação inicial, continuada e dos programas de extensão e pós-graduação [...]. Nesse sentido, a EA nos currículos e práticas universitárias possui um sentido estratégico na ambientalização do ensino e da sociedade. (OLIVEIRA *et al*, 2008, p. 95)

Na educação formal, as iniciativas sobre o que será aprendido e discutido em EA estão sob o encargo das disciplinas clássicas. Torna-se perceptível, que o que cada disciplina tem a oferecer como conhecimento servirá também para demonstrar que, as disciplinas expostas à vida real

precisam ser melhoradas ou remodeladas, demonstrar que a realidade vem carregada de valores assumidos e de atitudes propostas e já tomadas.

O sistema escolar deve estar aberto a projetos de Educação Ambiental que tenham inspiração e iniciativa extraescolar, e, ao mesmo tempo, a escola pode ser também palco de iniciativas que extrapolem seus limites e para as comunidades imediatas ou além. Um dos valores principais da Educação Ambiental fundamental para a formação: o estímulo para pensarmos em projetos, em intervenção e participação na vida global, para combatermos a indiferença, que nem sempre o sistema escolar consegue combater, resguardando para que a Educação Ambiental no universo escolar tenha sua ênfase principal na reflexão, e não na ação.

Alguns municípios já vêm investindo na formação do profissional da educação ambiental e obtendo resultados podendo servir como referência nacional e de modelo para outros municípios sendo apenas uma amostragem, pois o número de municípios no Brasil é vasto não sendo possível investigar todos que já desenvolvem esse trabalho.

A rede municipal de Macaé participa de projeto escola voltado para educação ambiental, a qual faz parte do cotidiano das escolas municipais. O objetivo é minimizar os problemas sociais e impactos ambientais e contribuir na elaboração de atividades e projetos que visam o desenvolvimento do município. Para isso, a rede municipal de ensino participa do programa do Projeto Escola Arteris, com o tema central "Viva Meio Ambiente".

A formação é desenvolvida pela concessionária Autopista Fluminense com objetivo de destacar estratégias e intervenções pedagógicas ambientais, que devem ser multiplicadas a outras unidades de ensino. A formação é realizada através de pequenos encontros para troca de experiências e além disso, na programação, os educadores participam de dinâmicas de grupo sobre o meio ambiente e recebem todo o material pedagógico e audiovisual distribuído a alunos, professores e escolas do projeto, na forma de kits, livros e gibis educativos onde passam a ser reprodutores desses conhecimentos. Entre as atividades ministradas nas escolas estão projetos que envolvem a comunidade escolar como coleta seletiva de lixo. Em contrapartida, a unidade recebe da empresa de reciclagem materiais didáticos e mudas para plantio e doação. Segundo informações do site da prefeitura de Macaé esses encontros são uma vez ao ano deixando bem clara a fragmentação da formação através de temas pontuais.

Em Rio das Ostras, professores da rede municipal recebem formação continuada nessa área e a cidade atualmente é Polo do Curso Agenda Escolar 21: Formando Elos de Cidadania, do governo estadual. Existe um Núcleo de Educação Ambiental, em parceria com a Secretaria de Meio Ambiente, com trabalho reconhecido em toda região, no Brasil e até internacionalmente,

Agenda 21 – Trata-se de uma capacitação para educação ambiental que fornece subsídios

teóricos e metodológicos para elaboração e implantação de um plano local de desenvolvimento sustentável. O Curso Agenda Escolar 21 é uma parceria das secretarias estaduais de Ambiente e de Educação, a Fundação Centro de Ciência e Educação a Distância (Cecierj) e Fundação de Apoio à Escola Técnica (Faetec) com a coordenação da Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ). Com a metodologia da educação à distância, o curso conta com três encontros presenciais.

O curso visa enriquecer conhecimentos quanto à preservação do meio ambiente, legislação e ações para contribuir nos impactos ambientais. Na oportunidade, foram apresentados jogos pedagógicos em forma de tabuleiros ambientais, que servirão como elementos pedagógicos junto às aulas. O objetivo da formação é capacitar profissionais nas diversas áreas de conhecimento é uma forma de incentivá-los e automaticamente melhorar o rendimento escolar dos alunos em sala de aula

Diante do exposto, percebe-se a necessidade da oferta aos professores de uma formação que os prepare para lidar com as questões relacionadas à Educação Ambiental. Não basta, para fazer jus à complexidade da Educação Ambiental, reduzir a formação dos professores a certas técnicas e informações que lhes permitam ser um “agente sensibilizador” sobre a questão ambiental. É preciso que eles estejam preparados para, a começar do ponto de vista de sua disciplina, aprofundar a análise e elevar a discussão do tema ambiental para patamares mais complexos. Os professores, para essa capacitação, deverão ter acesso a materiais, cursos e experiências que apresentem orientações e caminhos de articulação com o tema ambiental para que eles não fiquem com a impressão de que o saber e a experiência que já trazem de nada servem e que a capacitação em Educação Ambiental signifique o acesso e o aprendizado de situações totalmente novas de conhecimentos estranhos a eles e à sua formação, no caso sobre a EA.

Paulo Freire (1996) ainda defende que ensinar exige segurança, competência profissional e generosidade. Assim expressa:

A segurança com que a autoridade docente se move implica uma outra, a que se funda na sua competência profissional. Nenhuma autoridade docente se exerce ausente desta competência. O professor que não leve a sério sua formação, que não estude, que não se esforce para estar à altura de sua tarefa não tem força moral para coordenar as atividades de sua classe. [...] O que quero dizer é que a incompetência profissional desqualifica a autoridade do professor (FREIRE, 1996, p. 91-92).

Caso eles não tenham familiaridade ou qualificação a tendência é a desqualificação do professor, para que isso não venha a acontecer os professores deverão conhecer alguns conteúdos novos, mas, em especial, aqueles que mais alimentam o conceito da questão ambiental, tais como: idéias de sustentabilidade, de ecossistema, de diversidade biológica etc. Eles também devem ter acesso, sucinto que seja, ao histórico dos movimentos ambientalistas, ao que já foi institucionalizado, ao que é a legislação ambiental, ao que são as políticas ambientais. Quer dizer,

há um certo núcleo comum de conhecimentos que, apropriado pelos professores poderá possibilitar o desenvolvimento de práticas diferentes condizentes com a realidade atual e com as necessidades apresentadas na EA como tema transversal e interdisciplinar no ensino formal.

4- CONSIDERAÇÕES FINAIS:

Pode-se concluir que ao restringir a abordagem da Educação Ambiental a projetos específicos, por mais que a escola tenha a intenção de formar atitudes ecológicas, na maioria das vezes, o melhor resultado que consegue é o adestramento de comportamentos imediatistas para determinadas situações tendo apenas efeito emergencial.

Contudo, uma prática educativa que visa à formação de atitudes ecológicas se dá através de um processo contínuo considerando a articulação e a integração dos conteúdos conceituais, procedimentais e atitudinais, tendo em vista uma nova forma de perceber as relações entre homem e natureza, bem como uma maneira diferente de agir.

A realização deste trabalho permitiu perceber através das legislações sobre educação ambiental e de formação de professores nessa área, o quanto é urgente que a Educação Ambiental seja inserida em todos os níveis e modalidades de ensino, bem como tornar-se parte integrante da formação continuada de professores. Para que, dessa forma, possa contribuir para a formação de um sujeito crítico, reflexivo e participativo, capaz de compreender sua realidade socioambiental e agir coletivamente. Segundo Novicki, 2010:

A formação inicial e continuada de professores é fundamental para que a temática ambiental seja abordada em todos os níveis e modalidades de ensino . Entretanto frente ao desafio colocado pela questão socioambiental o professor é fragmentado pela sua práxis (reflexão-ação), pois não participa no processo de formulação das políticas públicas educacionais, cabendo-lhe a execução do que foi decidido. (NOVICKI, 2010, p.21-42)

De acordo com o autor faz-se necessário que a Educação Ambiental seja abordada numa perspectiva crítica com o objetivo de romper com práticas tradicionais, que fragilizam a efetivação da Educação Ambiental no ensino formal, ou seja, é preciso que ocorra uma ruptura de paradigmas, o que implica numa nova forma de pensar e de agir. Sendo assim, torna-se necessário que a formação de professores compreenda um processo permanente que favoreça uma prática reflexiva, a mobilização de competências e a construção de novas práticas.

Enfim, essa formação deve contribuir para que os professores juntamente com a comunidade escolar viabilizem na escola o caráter crítico, transformador, político e emancipador que a Educação Ambiental crítica apresenta.

REFERÊNCIAS

- BRASIL. *Constituição da República Federativa do Brasil*. Congresso Nacional, Brasília, 1988.
- BRASIL. *Parâmetros Curriculares Nacionais: introdução aos parâmetros curriculares nacionais*. Secretaria de Educação Fundamental. Brasília, DF. MEC/SEF, 1997.
- BRASIL. *RESOLUÇÃO Nº 2, DE 15 DE JUNHO DE 2012, que estabelece as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental*. DOU nº 116, Seção 1, págs. 70-71 de 18/06/2012.
- _____. Lei n. 9795 - 27 de abril de 1999. Dispõe sobre a educação ambiental.
- Política Nacional de Educação Ambiental. Brasília, 1999.
- _____. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. *Parâmetros Curriculares Nacionais*. Brasília, 1999.
- FAZENDA, Ivani, C.A. *Práticas interdisciplinares na escola*. São Paulo: Cortez, 1996
- FAZENDA, Ivani, C.A. *Interdisciplinaridade: história, teoria e pesquisa*. Campinas: Papirus, 1994.
- FREIRE, Paulo. *Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa*. 39. ed. São Paulo: Paz e Terra, 1996.
- GIL, A.C. *Métodos e técnicas de pesquisa social*. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008.
- HYPOLITTO, Dinéia, *Formação docente em tempos de mudança*, 2009, Integração, p. 91-95.
- Jaime Tadeu Oliva *A Educação Ambiental na Escola* TEXTOS DA SÉRIE EDUCAÇÃO AMBIENTAL DO PROGRAMA SALTO PARA O FUTURO
- IBERNÓN, F. *Formação continuada de professores*. Porto Alegre, RS: Artmed, 2010.
- MEDINA, N. M. *A formação dos professores em Educação Ambiental*. In: *Panorama da educação ambiental no ensino fundamental / Secretaria de Educação Fundamental – Brasília : MEC ; SEF, 2001*.
- NOVICKI, Victor, *Educação ambiental: desafios à formação/ trabalho docente*, 2010
- OLIVEIRA, H.T.; FARIAS, C.R.O. e PAVESI, A. *Educação ambiental no ensino superior*

brasileiro: caminhos percorridos e perspectivas para políticas públicas. Revista Brasileira de Educação Ambiental, nº 3, 2008.

OLIVEIRA, M.E. de, *A Temática Ambiental no Ensino*

Médio. <http://www.educacao.ufpr.br/publicacoes/sedpeef/resumos_comunicacao_%20oral_%20em_%20pdf/mariaeunice.pdf> Acesso em 20/10/2009

PIAGET, Jean. (1972). *A Epistemologia Genética*. Petrópolis/RJ: Ed. Vozes.

PINHO, Carlos Fabio Rocha, *Educação ambiental Sinônimo de qualidade de vida*, 2013

<http://www.avm.edu.br/monopdf/26/CARLOS%20FABIO%20ROCHA%20PINHO.pdf>

SOUZA, E.C. *Cartografia histórica: trilhas e trajetórias da formação de professores. Revista da Faeeba: Educação e contemporaneidade*, v.12, n. 20, p. 431-46, julho-dezembro de 2003, Salvador.

CONSELHO DE MEIO AMBIENTE: PARCERIA ENTRE PODER PÚBLICO E SOCIEDADE CIVIL EM PROL DA SUSTENTABILIDADE

Reginaldo Pereira dos SANTOS
Mestre em Gestão Pública – UFPE
regy.william@hotmail.com

RESUMO

Este artigo tem como objetivo analisar a importância da participação e do processo democrático através dos Conselhos Ambientais no Brasil, especificamente o CODEMA – Conselho de desenvolvimento e meio ambiente do município de Santo Antonio de Jesus no estado da Bahia, para a melhoria da qualidade ambiental da população local. Realizou-se uma pesquisa bibliográfica em estudos acerca do tema, discutindo a importância da implantação dos conselhos, as ações e a necessidade da consciência ambiental na tomada de decisões do poder público em parceria com a sociedade civil. A metodologia utilizada foi a da pesquisa exploratória, o estudo de caso, através de análise documental (atas, decretos, leis, norma, protocolos, acordos) e de 14 (quatorze) questionários aplicados com conselheiros ambientais, gestores públicos, secretários municipais de meio ambiente, ong's – organizações não governamentais e órgãos cadastrados nas assembleias do CODEMA. Assim, os resultados da pesquisa possibilitaram o conhecimento das políticas de sustentabilidade promovidas por este Conselho, à forma do diálogo entre os conselheiros e as ações deste órgão para a melhoria da qualidade ambiental do município em questão.

Palavras – chaves: Conselho Municipal. Participação. Sustentabilidade.

ABSTRACT

This article aims to analyze the importance of participation and democracy through the Environmental Councils in Brazil, specifically the CODEMA - Development Council and a half Santo Antonio municipal environment of Jesus in Bahia, to improve the environmental quality of local population . We conducted a literature search for studies on the subject, discussing the importance of implementing the advice, the actions and the need for environmental awareness in decision-making power and civil society. The methodology used was the exploratory research, the case study, through the analysis of documents (minutes, decrees, laws, standards, protocols, agreements) and fourteen (14) questionnaires with environmental experts, public administrators, municipal secretaries half environment, NGO's - non-governmental organizations and bodies registered in CODEMA in the meetings. Thus, the results of the research made possible the knowledge of sustainability policies promoted by this Council, the form of the dialogue between the directors and the actions of this body to improve the environmental quality of the municipality in question.

Keywords: County Council. Participation. Sustainability.

INTRODUÇÃO

O governo local, estadual e/ou federal é responsável pelo planejamento das políticas ecológicas de desenvolvimento e deve garantir ao cidadão os direitos humanos, assegurando as condições necessárias para o exercício de uma gestão participativa dos recursos naturais e produtivos, beneficiando a população. Desse modo, a participação através de instrumento de consulta da população é de fundamental importância e os conselhos ambientais exercem o papel de estabelecer normas a serem cumpridas. Daí a necessidade da busca pelos direitos ambientais, através da Legislação Federal, Estadual e/ou Municipal, como forma de assegurar a população atual e as futuras gerações condições mínimas de sobrevivência.

Desta maneira, as preocupações relacionadas com as questões ambientais vêm se traduzindo em discussões locais, em especial as promovidas pelos órgãos ou instituições a nível regional a exemplo dos Conselhos Municipais do Meio Ambiente. Assim, este artigo discute aspectos relacionados à importância dos conselhos, tendo como objeto de pesquisa o CODEMA – Conselho Municipal de Meio Ambiente no município de Santo Antonio de Jesus no Território do Recôncavo Baiano.

O Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) é o órgão consultivo e deliberativo do Sistema Nacional do Meio Ambiente (SISNAMA) instituído pela Lei 6.938/81, que dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, regulamentada pelo Decreto 99.274/90, que estabelece as bases para a Política Nacional do Meio Ambiente e dispõe sobre a articulação e responsabilidade de seus órgãos competentes nos três níveis de governo. Na esfera municipal, são componentes do SISNAMA, os órgãos ou entidades locais responsáveis pelo controle e fiscalização das atividades que degradam o meio ambiente (BRASIL, 1990).

Segundo o Ministério do Meio Ambiente, a atuação do SISNAMA se dará mediante articulação coordenada dos Órgãos e entidades que o constituem, observado o acesso da opinião pública às informações relativas às agressões ao meio ambiente e às ações de proteção ambiental, na forma estabelecida pelo CONAMA. Cabe aos Estados, ao Distrito Federal e aos Municípios a regionalização das medidas emanadas do SISNAMA, elaborando normas e padrões supletivos e complementares. Os Órgãos Seccionais prestarão informações sobre os seus planos de ação e programas em execução, consubstanciadas em relatórios anuais, que serão consolidados pelo Ministério do Meio Ambiente, em um relatório anual sobre a situação do meio ambiente no País, a ser publicado e submetido à consideração do CONAMA, em sua segunda reunião do ano subsequente (BRASIL, 2014).

O CODEMA (Conselho Municipal de Desenvolvimento Ambiental) é o órgão consultivo e deliberativo do Meio Ambiente no município de Santo Antonio de Jesus, e foi instituído pela Lei Municipal nº 1057 e pelo decreto nº 201, de 08 de dezembro de 2010. O CODEMA foi instituído como órgão consultivo de assessoramento ao poder executivo municipal pela Lei nº 1057, e de acordo com o decreto terá suporte técnico, administrativo e financeiro prestado pela prefeitura municipal de Santo Antonio de Jesus - BA, inclusive no tocante as instalações, equipamentos e recursos humanos necessários.

Na contemporaneidade, virtude da percepção dos desequilíbrios ambientais, que foram de degradando ao longo dos anos, as pessoas vêm demonstrando maior preocupação com a conservação de alternativas de instrumentos de gestão ambiental com diferentes enfoques a fim de inserir a ideia de desenvolvimento sustentável. A questão ambiental, que dia após dia ganha espaço nas preocupações da sociedade e na agenda dos segmentos mais esclarecidos, coloca-nos sempre perguntas inquietantes, porém instigantes. Qual o papel dos órgãos ambientais? Qual o diálogo entre a sociedade civil e o poder público para a melhoria da qualidade ambiental do planeta? Evidentemente, que o poder público e a sociedade civil precisam manter posicionamentos tendo como foco a busca da consciência ambiental.

1. IMPLANTAÇÃO DE CONSELHOS DE MEIO AMBIENTE NO BRASIL

O contexto da Gestão Pública no Brasil permite-nos perceber a evolução da política e discussões atreladas a implantação de conselhos no país. Assim, é possível identificar que as conferências, fóruns e debates tem como foco o acesso da população nas decisões. Historicamente, em virtude da percepção dos desequilíbrios ambientais, que foram se avultando ao longo dos anos, a gestão pública e a população vêm apresentando maior preocupação com a conservação da qualidade ambiental. Tal preocupação gerou a necessidade da implantação de alternativas de instrumentos de gestão ambiental com diferentes enfoques a fim de modernizar a gestão e implantar a visão do desenvolvimento sustentável.

Um entre os vários espaços institucionais onde os interesses plurais em torno da questão ambiental podem ser captados consiste nos Conselhos de Meio Ambiente (CMA), órgãos pertencentes aos sistemas nacional, estaduais e municipais de meio ambiente que, no Brasil, começam a assumir importância na formulação das políticas nessa área especialmente a partir da promulgação, em 1981, da Política Nacional de Meio Ambiente (PNMA) (Brasil, 1981).

Entende-se que potencialmente os Conselhos de Meio Ambiente - CMA podem vir a contribuir para a gestão dos problemas socioambientais locais e, a um só tempo, fortalecer a sociedade civil e o interesse público no interior do aparelho de Estado, de modo a colocar na pauta

de suas discussões as questões sociais e ambientais sob a lógica da sustentabilidade democrática, via articulação de soluções técnicas e sociais, diferentemente da lógica do mercado que privilegia, sobremaneira, a adoção de procedimentos que dissociam as questões ambientais dos problemas sociais, especialmente no que remete à não problematização dos padrões de produção e consumo em vigência.(NOVICKI e SOUZA, 2010).

Segundo o Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), “as áreas de proteção ambiental são unidades de conservação destinadas a proteger e conservar a qualidade ambiental e os sistemas naturais ali existentes, visando à melhoria da qualidade de vida da população local e também objetivando a proteção dos ecossistemas regionais” (Resolução nº 10, 1988, art. 1º). Assim, as áreas de proteção ambiental (APAs) podem ser percebidas como instrumentos fundamentais para a gestão socioambiental do território nacional.

Neste sentido, enfatiza-se a importância dos Conselhos Municipais do Meio Ambiente no que diz respeito às ações locais, como elemento indispensável para a resolução de problemas pontuais. Assim, Tomasoni e Tomasoni (2002) salientam os princípios expostos na Agenda 21 Global, e que estes, interferem diretamente no local e para tal, segundo os autores, é preciso ter duas atitudes fundamentais: otimismo e prudência. Tais atitudes possibilitam a viabilização das agendas locais e dinamiza mais intensamente a construção da democracia, da participação popular e dos mecanismos para a sustentabilidade. Corroborando com esta discussão, Jucá (2009) salienta que apesar da evolução positiva na criação de canais de participação da população (conselhos municipais) na vida política local, desde 1988, a melhor qualidade da participação e a concentração de tais canais ocorrem, sobretudo, nos municípios com população maior que cem mil habitantes.

1.1 A política dos Conselhos de Meio Ambiente no estado da Bahia

A Política Estadual de Meio Ambiente na Bahia foi planejada para ser implementada de forma harmônica, integrada e participativa, inclusive com a compatibilização de seus instrumentos e planos, com as políticas de proteção à biodiversidade e às políticas de recursos hídricos. Instituída pela Lei Estadual nº 10.431 de 20 de dezembro de 2006, a Política Estadual de Meio Ambiente visa assegurar o desenvolvimento sustentável e a manutenção do ambiente propício à vida, em todas as suas formas, a ser implementada de forma descentralizada, integrada e participativa.

Para Carvalho (2013) a criação, no Estado da Bahia, da Secretaria de Meio Ambiente e Recursos Hídricos – SEMARH (posteriormente teve sua denominação modificada para Secretaria de Meio Ambiente - SEMA, pela Lei nº 11.050/2008), em dezembro de 2002, foi um grande avanço do ponto de vista institucional, uma vez que a Secretaria passava a integrar a gestão das diversas políticas. Para o autor, entre os princípios da Política Estadual destacam-se o respeito aos valores

histórico-culturais e aos meios de subsistência das comunidades tradicionais, da participação, da educação ambiental, do usuário-pagador, da prevenção, da precaução, do desenvolvimento sustentável e da responsabilidade ambiental.

E Carvalho (2013, p. 27) ainda acrescenta que:

O Sistema Estadual de Meio Ambiente (SISEMA) é constituído, principalmente, pelo Conselho Estadual de Meio Ambiente (CEPRAM), como órgão superior, de natureza consultiva, normativa, deliberativa e recursal; pela SEMA como órgão central, com a finalidade de formular, coordenar, gerenciar e executar a política estadual de meio ambiente, de proteção da biodiversidade, florestas e de recursos hídricos do Estado; pelo Instituto do Meio Ambiente e Recursos Hídricos (INEMA), responsável por promoção e integração do sistema de meio ambiente e recursos hídricos do Estado da Bahia, bem como, executar as ações e programas relacionados a política estadual de meio ambiente e de proteção a biodiversidade, a política estadual de recursos hídricos e a política estadual sobre mudança do clima.

Neste aspecto, o autor citado anteriormente contextualiza a política do sistema ambiental na Bahia. Assim, a estrutura desse Sistema é formada por: a) Sistema Estadual de Unidades de Conservação e o Sistema Estadual de Recursos Hídricos que integram o SISEMA; b) Conselho Estadual de Meio Ambiente – CEPRAM e o Conselho Estadual de Recursos Hídricos – CONERH, órgãos superiores, respectivamente, do Sistema Estadual do Meio Ambiente e do Sistema Estadual de Administração dos Recursos Hídricos; c) Secretaria de Meio Ambiente – SEMA, como órgão central, com a finalidade de formular, coordenar, gerenciar e executar a política estadual; d) Órgãos e Entidades Executoras da política estadual de meio ambiente, de proteção da biodiversidade e dos recursos hídricos, aqueles que detém o poder de polícia, no que concerne ao controle, disciplina e fiscalização das atividades modificadoras do meio ambiente, dentro das suas respectivas esferas de atuação, compreendendo o Instituto do Meio Ambiente Recursos Hídricos - INEMA; e) Órgãos da Administração Pública estadual e municipal que venham a receber delegação do Poder Público para esse fim; f) Órgãos Setoriais da Administração Estadual, centralizada e descentralizada, responsáveis pelo planejamento, aprovação, execução, coordenação ou implementação de políticas setoriais, planos, programas e projetos, total ou parcialmente associados ao uso dos recursos ambientais ou a conservação, defesa e melhoria do ambiente; g) Órgãos Locais, órgãos do Poder Público Municipal - responsáveis pelo controle e fiscalização das atividades, efetiva ou potencialmente causadoras de impacto ambiental, dentro do seu âmbito de competência e jurisdição.

Para Steinberger (2006) a SEMA foi bem sucedida por catalisar esforços para obter avanços legislativos, por criar áreas protegidas e erigir-se como referência para todos os segmentos sociais que, pelos mais diferentes interesses demandam interlocução governamental neste tema. A trajetória da SEMA inclui ajustes institucionais de nível estadual, mas não altera o panorama geral do trato da questão ambiental existente no país. Assim, para os municípios aderirem ao programa da política de

meio ambiente e exercer sua competência para o licenciamento ambiental deve enviar ofício informando que o município possui órgão ambiental capacitado, conselho de meio ambiente formado legalmente e atuante e o nível de licenciamento. A depender da estrutura que possuir o município, cada localidade recebe o aval com um nível específico que varia de 1 a 3. O nível 1 (um) é o estágio inicial e o 3 (três) é o patamar mais avançado. Neste sentido, os municípios que não recebem tal licenciamento são os que não estão dentro das normas estabelecidas.

É importante ressaltar que apenas a criação destes conselhos locais não garante efetividade das políticas ambientais, é preciso pensar nas consequências destes órgãos (conselhos) e nas ações compartilhadas entre sociedade, governo local, empresários, unidades de ensino e outras instituições responsáveis pela proteção ambiental. Neste sentido, a tomada de decisão é um aspecto que leva em consideração a importância que se dá ao lugar. O conselho deve ser tripartite com representação do poder público, sociedade civil e setor empresarial. Inexistindo órgão ambiental capacitado ou conselho municipal de meio ambiente, deve ser informado à SEMA para que esta possa atuar em caráter supletivo nas ações administrativas de licenciamento e na autorização ambiental conforme art. 15 da LC 140/2011. É de responsabilidade do município a manutenção desta estrutura e passível de nulidade todas as ações administrativas ambientais após a ausência de tal estrutura.

1.2 Problemas ambientais do município de Santo Antonio de Jesus problematizados no Conselho

Santo Antonio de Jesus é um município brasileiro do estado da Bahia, localizado na região do Recôncavo Sul. Sua população, segundo a estimativa do IBGE 2014 é de 100.550 habitantes. Tem importância como centro comercial e de serviços em todo o Território do Recôncavo. A cidade de Santo Antônio de Jesus polariza mais de trinta cidades em sua área de influência em virtude da importância do comércio e dos serviços oferecidos, tais como: comércio varejista e atacadista, serviços nas áreas hospitalares, especialidades médicas, jurídicas e de comunicações, exercendo influência também em todo o Recôncavo Sul (MOTA, 2009). Assim, um Conselho de Meio Ambiente neste território representa avanços de um governo que proporciona desenvolvimento, mas sem perder de vista as limitações do meio ambiente.

A Constituição Federal de 1988 estabeleceu um marco para a ação municipal no que diz respeito ao meio ambiente. Entre os avanços destacam-se a consagração do tema ambiental como matéria constitucional, objeto de competência comum entre todos os entes federados, e a inclusão dos municípios como entes partícipes da federação em igualdade de condições, dotados de autonomia política, administrativa e financeira.

Sendo assim, esta pesquisa se classifica como exploratória, pois, segundo Gil, 2006, este tipo de pesquisa caracteriza-se por observar, registrar e analisar o objeto de estudo através dos

levantamentos de dados (documentos de criação e atas) e da aplicação de questionários, para construirmos uma visão qualitativa do Conselho Ambiental. Para melhor compreensão do evento estudado e pela quantidade dos sujeitos da pesquisa, a amostragem foi realizada com os 14 (quatorze) membros do CODEMA. Com esses membros do Conselho aplicamos questionário e entrevistas para compreendermos a política deste órgão ambiental.

Existem diversos problemas ambientais na área rural e urbana que são discutidos no Conselho de meio ambiente. Estes problemas são de ordem política que afetam diretamente a sustentabilidade no município. Segundo informações do CODEMA, são discutidas questões como: desmatamento da mata ciliar, o problema da cobertura vegetal das nascentes, recuperação de corpos hídricos degradados, recuperação de bacias, projetos que conscientizem a população local, poluição sonora, passeios públicos sem acessibilidade, postos de iluminação em local inadequado, a questão da falta de estacionamento na cidade, número crescente de lava – jatos clandestinos, falta de árvores na cidade, praças públicas sem áreas verdes, ocupação desordenada do solo urbano, sujeira do banheiro público situado nas praças, densidade de barracas nas ruas do centro da cidade e entre outros problemas.

Segundo o CODEMA, para solucionar os problemas apresentados se faz necessário um diálogo entre poder público e sociedade. E que o CODEMA por si só não teria forças suficientes para apresentar soluções. Nesse sentido, acredita-se que além da relação Poder Público X Sociedade é preciso que haja uma conscientização do seu papel de ambas as instâncias. O Poder Público (Prefeitura Municipal) e CODEMA precisam demonstrar as soluções, criando mecanismo de resolução, tais como Seminário com a participação da sociedade, oficinas de reciclagem, relatar experiências de cidades sustentáveis, etc, e por outro lado, a sociedade precisa também criar mecanismos para conscientização.

O Conselho de Meio Ambiente do município em questão propõe algumas ações para a melhoria ambiental. Essas ações devem acontecer em parceria com a Secretaria Municipal de Meio Ambiente, com o Gana (Grupo Ambientalista Brotas Nascentes) e com a sociedade. Tais ações são as caminhadas ecológicas, nesta caminhada é possível perceber a participação da comunidade local e as instituições de ensino (escolas de educação básica e universidades), outra ação diz respeito ao plantio que conta com a participação da comunidade, o plantar árvores contribui para a purificação do ar, qualidade da água e evita a erosão do solo.

A proteção as nascentes fazem parte também da preocupação do CODEMA, neste caso são estabelecidas as metas, a curto, médio e longo prazo de recuperação e conservação de nascentes. O aterro sanitário e a feira livre também ganha análise na discussão do conselho. Sendo assim, o Conselho funciona como órgão fiscalizador das ações da Prefeitura Municipal de Santo Antonio de

Jesus, especificamente as ações ligadas a Secretaria Municipal de Meio Ambiente. Para tanto, acredita-se (nossa pesquisa) que se faz necessário que o CODEMA acompanhe a partir do ciclo de políticas públicas, com foco no Plano Plurianual e no Orçamento Público.

Na compreensão Malmegrin (2010) este ciclo de Gestão dos Planos e Programas deve perpassar por: Planejamento, execução, avaliação e controle. Convém destacar uma categoria de componente do ciclo de gestão para a qual não são executadas de forma sistêmica todas as etapas. A autora se refere aos instrumentos legais, em particular as leis organizativas, cujas exigências transcendem exercícios a até mandatos de governos.

Para resolver os problemas urbanos e rurais em Santo Antonio de Jesus, detectados e discutidos no CODEMA, acredita-se que se faz necessário à inserção do orçamento público como instrumento central da gestão municipal, possibilitando a tradução do planejamento estratégico em programas de trabalho, o acompanhamento gerencial das ações no curso de sua execução e o controle dos atos de governo, tanto por meio da fiscalização formal (pelo CODEMA) quanto da avaliação de desempenho.

Neste sentido, Santos (2010) salienta que para a gestão pública, o orçamento é importante na medida em que se torna um instrumento para a execução de ações que façam sentido para a comunidade e que atendam ao interesse público. Nas diversas áreas de intervenção governamental – saúde, educação, habitação e transportes e outras -, o orçamento deve refletir um planejamento de boa qualidade e deve conter as ações e os atributos necessários para a obtenção de um resultado satisfatório para a sociedade.

CONCLUSÕES

Os pontos diagnosticados neste estudo apontam para uma necessidade de revisão da política ambiental problematizada pelo Conselho e adotada no Estado da Bahia, especificamente no município de Santo Antonio de Jesus, em especial no que diz respeito à competência dos municípios para realizar questões ambientais. A análise dos requisitos necessários para adquirir tal competência deve ser mais rigorosa, em vista que a partir das interpretações realizadas (atas, decretos, documentos de criação, observação participante, questionários e entrevistas), demonstraram que às vezes existe certo distanciamento entre teoria e prática. Como consequências positivas o diálogo entre estas instituições citadas garante maior aproximação entre as instâncias e possibilidades de resoluções dos problemas de ordem ambiental. Mas, por outro lado, há uma inexistência de uma agenda ambiental local, o que dificulta a relação de metas a curto, médio e longo prazo das políticas ambientais.

As análises das informações obtidas através das fontes permitiram entender que as ações

sustentáveis desenvolvidas pelo CODEMA têm priorizado as ações mais urgentes em detrimento de projetos de médio e longo prazo para melhoria ambiental no município de Santo Antonio de Jesus. A pesquisa aponta também que há pouca participação da sociedade civil nas assembleias. Tal ausência de participação pode ser expressa pelo reduzido número de pessoas nas reuniões. Nesse sentido, Rocha (2009) salienta que a intensidade e qualidade da participação popular dependem muito das condições sociais da comunidade e região. As oportunidades criadas por lideranças ou pelo poder público e o nível de conscientização e informação dos cidadãos e das entidades representativas da sociedade também pesam muito.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Constituição Federal da República do Brasil. Texto promulgado em 05 de outubro de 1988. Brasília, 2010.

_____. Política Nacional do Meio Ambiente. Brasília. 1990.

BAHIA. Programa de desenvolvimento Regional Sustentável. Salvador.2008.

_____. Secretaria de Planejamento, Ciência e Tecnologia. Salvador, 2013.

_____. Plano de Desenvolvimento Territorial Sustentável. Salvador, 2010.

_____. Secretaria Estadual de Cultura. Salvador, 2013. Disponível em: <http://www.cultura.ba.gov.br>. Acesso em 15 de dezembro de 2013.

_____. Prefeitura Municipal de Santo Antonio de Jesus. Disponível em: www.santoantoniodesus.ba.io.org.br. Acesso 14 de fevereiro de 2014.

CARVALHO, Moisés Brandão. *Educação ambiental na polícia militar do estado da Bahia: Percepção dos Policiais Militares da Companhia de Polícia de Proteção Ambiental*. Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação Gestão e Tecnologias Aplicadas a Educação – GESTEC. Salvador, 2013.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Pesquisa de Informações Básicas Municipais – Perfil dos Municípios Brasileiros. Rio de Janeiro, 2002.

JUCÁ, Antônio. *Gestão Local de Políticas Ambientais: dificuldades e possibilidades*. Fundação Joaquim Nabuco. Recife: Fundação Joaquim Nabuco, Editora Massangana, 2009.

MOTA, Antonio Andrade. *A inserção dos condomínios fechados no espaço urbano de Santo*

Antônio de Jesus: apropriação da natureza, produção do espaço e legislação. Trabalho de conclusão de Curso – Mestrado em Geografia – UFBA, Salvador – Ba, 2009.

NOVICKI, Victor e SOUZA, Donaldo Bello. *Políticas públicas de educação ambiental e a atuação dos Conselhos de Meio Ambiente no Brasil: perspectivas e desafios.* Ensaio: aval. pol. públ. Educ., Rio de Janeiro, v. 18, n. 69, p. 711-736, out./dez. 2010

ROCHA, José Cláudio. *Teoria do estado democrático: os novos mecanismos de participação popular em debate.* Salvador: EDUNEB, 2009.

STEINBERGER, Marília (Org). *Território, ambiente e políticas públicas espaciais.* Brasília: Paralelo, 2006.

A QUESTÃO AMBIENTAL E A FORMAÇÃO CONTINUADA DE DOCENTES: SABERES E PRÁTICAS EM CONSTRUÇÃO.

Roberto S. RAMOS⁹⁹
Prof. Me. Assistente. UFMA
roberto_ramos2003@ig.com.br

RESUMO

Diante das necessárias e urgentes discussões acerca da questão ambiental, impõem-se ações no campo educacional que deem conta da complexidade e incertezas provenientes da relação homem/meio. No aspecto educacional, Meio Ambiente é um tema transversal, eleito a partir dos critérios de urgência e abrangência nacional; possibilidade de ensino e aprendizagem, além de favorecer a compreensão da realidade e a participação social. No âmbito das políticas públicas educacionais, vários elementos estruturais e organizacionais visam implementar a Educação Ambiental com intuito de dotar a comunidade escolar de saberes e possibilidades de ensino e aprendizagem, valorizar ações de transformação social, com base nas capacidades cognitivas dos indivíduos ao se perceberem e atuarem de forma crítica no mundo. Esse direcionamento se estabelece na medida em que a apreensão do conhecimento os sensibiliza na busca de soluções integradoras para os problemas ambientais, tem-se então um regime de compartilhamento da justiça social, preservação ambiental e equidade econômica na construção de sociedades sustentáveis. O fazer pedagógico, diante da dinamicidade inerente ao tema transversal Meio Ambiente, demanda dos docentes uma formação continuada que possibilite a compreensão da problemática ambiental nos seus múltiplos aspectos, frutos da interação ser humano, sociedade e natureza. Nesse contexto, o presente artigo visa contribuir, por meio da revisão de literatura e da vivência como formador do Núcleo de Educação Ambiental da Secretaria Municipal de Educação de São Luís/MA, nas discussões sobre a formação continuada de professores, elencando a importância do processo formativo na consolidação de uma Educação Ambiental crítica e emancipatória.

INTRODUÇÃO

Os problemas ambientais impõem uma ampla discussão sob vários matizes, haja vista ser o meio ambiente a base simbólica, cultural e física a partir da qual se processa a vida e, se dá o fornecimento de bens e serviços ambientais numa dinâmica de inter-relações em que os seres humanos, por dele e de seus recursos se apropriarem, exercem um papel significativo.

⁹⁹Prof. Me. Assistente. UFMA/Curso de Licenciatura em Ciência Naturais. Me. Sustentabilidade de Ecossistemas/UFMA e Especialista em Educação Ambiental pela Universidade Estadual do Maranhão/UEMA. E-mail: roberto_ramos2003@ig.com.br.

A questão ambiental é fruto de interferência antrópicas nos processos naturais, culminando com impactos importantes provenientes da relação homem/natureza que se consolidou ao longo da história civilizacional, tendo nesse processo a “legitimização da ética antropocêntrica que se caracteriza pelo abandono da concepção organísmica da natureza em favor de uma concepção mecanicista”. (GRUN, 2005. p. 27).

Sobre essa concepção Capra (1992) nos remete à necessidade de mudança do presente paradigma mecanicista, em que Descartes estendeu essa visão aos organismos vivos passando a serem vistos como máquinas e suas funções biológicas reduzidas a operações mecânicas. Em sua abordagem, Capra (1992) aponta a necessidade de um pensamento contextual opondo-se ao pensamento analítico que descreve os fenômenos pautados em princípios mecânicos. O pensamento contextual figura-se numa organização não em blocos de construção básicos, mas em princípios de organização básico, o que contribui para a formação de bases conceituais para uma nova visão de realidade cuja concretização perpassa por mudanças fundamentais de pensamento, percepções e valores.

Nas relações com a natureza, a extração de recursos naturais e o uso de seus bens e serviços, possibilitou à humanidade o entendimento de seus processos metabólicos e conseqüentemente a sua manipulação, pautados principalmente por concepções de época que influenciaram fortemente seu enraizamento na interação com a natureza. Essa forma limitou a percepção dos processos mais complexos bem como das propriedades emergentes, fruto das interações entre os elementos dos sistemas ecológicos que balizou a necessidade de compreensão dos problemas ambientais em sua totalidade, considerando a transversalidade e interdisciplinaridade no processo de construção do conhecimento.

Devido à diversidade cultural, a relação homem/meio ambiente propiciou diferentes concepções de natureza, ensejada pelas diferenças dos aspectos socioambientais dos lugares ocupados pelos grupos humanos e também pelas contribuições dos matizes históricos e racionalidade vigente. Conforme Acselrad (2004, p. 7), “não é possível separar a sociedade e seu meio ambiente, pois se trata de pensar um mundo material socializado e dotado de significados”. Essas concepções se encontram atreladas aos espaços de reprodução social e cultural, fruto da “relação ser humano com a natureza externa sendo mediada por relações sociais”. (SOUZA-LIMA, 2004, p. 120).

O atual modelo de desenvolvimento gera impactos negativos e inúmeros problemas socioambientais que se traduzem nas relações históricas estabelecidas entre o ser humano e a natureza. Para LEFF (2004a) a crise ambiental é um efeito de conhecimento verdadeiro ou falso sobre a realidade, sobre a matéria, sobre o mundo. Mostra-se como uma crise das formas de

compreender o mundo, desde que o homem aparece como animal habitado pela linguagem, o que separa a história humana da natural.

Num cenário de grandes desafios, a temática traz à tona a necessidade de reavaliar o modo de vida humano e os conceitos que definem o viver social, ambiental, econômico, político, atualmente impactante e ameaçador para a vida e sua sustentabilidade. Impõe-se uma profunda compreensão e revisão da racionalidade¹⁰⁰, entendido conforme Souza-Lima (2004, apud FLORIANI, 1998) como o “conjunto de valores e crenças que orientam as decisões humanas”, e que se expressam no fazer coletivo, resvalando em todos os espaços que abriga a vida e interferem nos seus processos.

Para que de fato haja mudanças estruturantes no pensamento coletivo e culmine com um novo modelo social, necessita-se da compreensão e internalização de uma nova racionalidade, que se contraponha à “racionalidade instrumental” (MARCUSE, 1996) e permita conforme Leff (1998) uma crítica epistemológica que se desenvolve no interior do conhecimento ambiental, incorporado não só conhecimento teórico, mas reivindicando uma prática no domínio da investigação capazes de perceber, revelar e desenvolver uma outra racionalidade: a ambiental.

Nas relações estabelecidas entre ser humano e natureza, é importante frisar que a garantia da reprodução da existência humana se dá por meio das transformações da natureza, pois “o homem precisa produzir continuamente sua existência. Para tanto, ao invés de se adaptar à natureza ele tem que adaptar a natureza a si. Isto é, transformá-la. E isto é feito pelo trabalho” (Saviani 2008, p.11). Inevitavelmente tal adaptação culmina em processos ora desafiadores à manutenção da vida.

Nessa mesma direção, Gadotti (1987, p. 20) corrobora Saviani (2008) ao abordar a dialética materialista, figurando o homem “como ser produzindo-se a si mesmo pela sua própria atividade, ‘pelo modo de produção da vida material’”, centrado então na construção de sua história como condição para que se torne homem.

A educação no enfrentamento dos problemas ambientais

“Diante de uma realidade que se universaliza [...]. As mudanças são vertiginosas, [...]. Novas exigências se impõem ao ser humano face às transformações epistemológicas, sociais e tecnológicas que se reproduzem” (PORTO, 2000, p. 12). Nesse sentido, uma mudança estrutural e conceitual, encontra campo privilegiado na educação como forma de produzir a contra hegemonia, Benassuly (2002. p. 185) corrobora com essa perspectiva quando afirma que a “apropriação pelo educador dos saberes para além das verdades cristalizadas [...], da visão estreita da disciplinaridade,

¹⁰⁰ “termo muito bem trabalhado pela escola de Frankfurt, para mostrar como a racionalidade vigente se torna calculista, algo desumanizadora e determinada exclusivamente pelos processos técnicos e utilitaristas de um sistema que nos escapa” (Pelizzoli, 2004, p. 17).

da linguagem fragmentada e dos conteúdos prontos pode contribuir para a prática reflexiva, consciente e politizada”, de forma a privilegiar a razão crítica, fazendo com que o “educador assuma a natureza política de sua prática” (FREIRE, 1995, p. 49).

Não obstante essa prática se vincula aos processos que culminam com a participação ativa e transformadora nas várias instâncias de cunho social que refletem na vida dos indivíduos de forma cotidiana.

A prática educativa não é apenas uma exigência da vida em sociedade, mas também o processo de prover os indivíduos dos conhecimentos e experiências culturais que os tornam aptos a atuar no meio social e a transformá-lo em função de necessidades econômicas, sociais e políticas da coletividade. (LIBÂNEO, 1994, p. 17).

O processo educacional em sua dimensão macro configura-se na compreensão e na discussão do “papel essencial que ela desempenha no desenvolvimento das pessoas e das sociedades” (BRASIL, 1998. p. 15), buscando a consolidação dos objetivos que “indicam capacidades relativas aos aspectos cognitivo, afetivo, físico, ético, estético, de atuação e de inserção social” (BRASIL, 1998, p. 52) que se condiciona na escola, dentre outros aspectos, pela macro política educacional e suas referências curriculares; estrutura organizacional e física da escola; gestão escolar; currículo; projeto político pedagógico e a formação continuada do corpo docente escolar.

Diante da crise ambiental veiculada por instituições governamentais e não governamentais, urge uma ressignificação dos modelos de sociedade, de forma a incorporar princípios voltados à preservação ambiental e a formação de sociedades numa perspectiva “crítica e emancipatória contrariamente ao bloco conservador ou comportamentalista” (LOUREIRO, 2005. p. 1475 - 1476). Nesse contexto, “a educação ambiental - EA surge como uma das possíveis estratégias para o enfrentamento da crise civilizatória de dupla ordem, cultural e social” (SORRENTINO, 2005), haja vista a estreita relação entre sociedade e ambiente. Tem-se, portanto a política educacional e dentre os vieses a ela afeitos, a formação continuada de professores como espaço político, crítico e reflexivo na discussão e internalização da EA.

Almeja-se, no entanto uma definição de educação ambiental que supere a “lógica de mercado fundamentada no capital natural e da marginalidade social produzida pela racionalidade econômica” (SEABRA, 2013, p 25). Essa definição encontra aporte teórico conceitual dentre outros, nas reflexões de Shiva, (1995); Santos, (2002); Pelizzoli, (2002); Leff (2002, 2004a, 2004b, 2006, 2011); Grun, (2005); Guimarães, (1995, 2001, 2006); Dias (2003); PNUMA (2007) e Loureiro, Layrargues e Castro (2006, 2009, 2011, 2012), em que se reconheça a transversalidade e capacidade crítica e emancipatória da EA que possibilite transformações radicais nas relações que definem o modo dos grupos sociais se verem e estarem na natureza.

Nessa perspectiva, a definição dada pela Lei 9795 que institui a Política Nacional de Educação Ambiental, direciona o entendimento da EA, tendo por base o entendimento de Meio Ambiente numa perspectiva globalizante (REIGOTA, 1991), como “processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade” (BRASIL, 1999, p. 1).

As discussões de Reigota (1998) trazem à tona o caráter difuso e variado do conceito de meio ambiente, considerando-o como uma representação social, dado a pluralidade cultural, tempo e espaço que permeiam as relações dos indivíduos com seu meio físico-natural. Tal compreensão, mesmo levando-se em conta a dinamicidade e complexidade dessas interações, contribui significativamente para a construção apropriada do conceito de educação ambiental.

Nos sistemas de ensino “a perspectiva dos temas transversais é apresentada como proposta de dar ao currículo uma dimensão social e contemporânea, ao discutir temas relevantes em determinado contexto histórico-social” (GALLO, 2001, p. 15); “passando a ser um eixo em torno do qual as disciplinas e as áreas se organizem” (*ibid*, p. 21). “A transversalidade promove uma compreensão abrangente dos diferentes objetos de conhecimento, bem como a percepção da implicação do sujeito de conhecimento na sua produção, superando a dicotomia entre ambos” (BRASIL, 1997, p. 31).

Para que a transversalidade da Educação Ambiental se concretize numa perspectiva sistêmica, aponta-se a necessidade de políticas públicas efetivas e estruturantes que integralizem a justiça social, a preservação ambiental e a equidade econômica. Dentre as nuances da política educacional, atentar-se para uma prática pedagógica que busque superar as limitações do professor em suas atividades formais, e impulse a buscar novos elementos para uma prática crítico-reflexiva da EA nos sistemas de ensino.

Para BRASIL, (1998, p. 65) a questão ambiental aponta para “o tratamento transversal de temáticas sociais na escola, como forma de contemplá-las na sua complexidade, sem restringi-las à abordagem de uma única área”, é elencada como “tema transversal, componente essencial e permanente da educação nacional”. (BRASIL, 1999, p. 1).

A Educação Ambiental, mediante sua importância, urgência, concepções, e o manifesto caráter político, crítico e emancipatório (LOUREIRO, et. al. 2009; GUIMARÃES, 2006; LAYRARGUES, 2004; LOUREIRO, et. al. (2011); LOUREIRO, et. al (2008), deve balizar processos formativos docentes de forma efetiva na perspectiva do saber-fazer educativo, ressignificando “práticas [...] sempre que elas não produzem os efeitos pretendidos. [...]. Porque as práticas que têm lugar na escola só fazem sentido se contribuem, ainda que indiretamente, com a

aprendizagem de todos os alunos”. (SÃO LUÍS, 2004, p. 131)

Nessa perspectiva, o conhecimento adquirido ao longo da humanidade se reproduz na dinâmica social conforme os contextos espacial e temporal e auxilia na compreensão dos fenômenos relacionados à vida e sua organização. Tal entendimento encontra uma razão anterior ao se “definir as condições e as fontes de conhecimento” (MOSER, DWAYNE e TROUT, 2009, p. 7) que repercutem na compreensão dos problemas coletivos, na prática pedagógica e, por conseguinte no cumprimento do seu papel social diante dos desafios que as questões ambientais ensejam nas diferentes sociedades.

“A compreensão da unidade da prática e da teoria, no domínio da educação, demanda a compreensão, também, da unidade entre a teoria e a prática social que se dá numa sociedade” (FREIRE, 1981, p. 15). Tal relação aponta as concepções da relação ser humano e natureza aos diferentes paradigmas que influenciaram o pensamento ocidental e, por conseguinte, a questão ambiental, tais como: o racionalismo cartesiano, paradigma empirista, criticismo kantiano, o paradigma positivista (ARANHA e MARTINS, 1993). Estes constituem os pensamentos filosófico-científicos dominantes, fundamentando-se dentre outros elementos na “concepção mecanicista da natureza, numa ética antropocêntrica, numa confiança ilimitada na ciência e na tecnologia, numa filosofia do progresso, entendido só como acúmulo de bens materiais e de avanço científico e tecnológico” (BRASIL, 2000).

Ainda para Brasil, (2000) toda a base conceitual desses paradigmas repercutiu profundamente na cultura, no pensamento ambiental, nos estilos de desenvolvimento e de vida das sociedades ocidentais contemporânea, o que coloca a necessidade de ruptura com esses modelos, apontando então a construção de um novo paradigma chamado de paradigma ambiental (ROHDE, 1996).

“Com a emergência de uma nova visão de realidade a partir da década de 1960, a relação ser humano e natureza passou a ser percebida como complexa, dinâmica e sinérgica, aspectos estes inerentes a todos os sistemas” (RAMOS, 2013, p 13) em que circula matéria e energia. E isso coloca um desafio para as sociedades atuais: a compreensão dos diversos processos que são imbricados entre si e a responsabilidade na interação com os recursos e fenômenos ligados à vida e sua sustentabilidade.

A profunda apreensão desses elementos históricos conceituais, por parte dos propositores e gestores das políticas educacionais, fazem das escolas¹⁰¹ espaços ideais na formação para a cidadania, corroborando a intervenção crítica no enfrentamento dos problemas de cunho socioambiental.

¹⁰¹ As escolas figuram nesse processo não como um espaço isolado no meio social, mas como reflexo significativo da forma como o Estado conduz e implementa a macro política educacional no país.

Para Guimarães (2005), mesmo que os meios de formação de alunos tenham se ampliado muito, a escola ainda é a principal via de instrução e educação das crianças e jovens [...]. Também os professores continuam sendo os principais agentes de aprendizagem; apontando assim a necessidade de qualificação inicial e continuada para o exercício da docência.

A educação, conforme a Lei de Diretrizes e Bases da Educação tem por finalidade “o pleno desenvolvimento do educando, seu preparo para o exercício da cidadania e sua qualificação para o trabalho” (BRASIL, 2013, p. 9). Dessa forma, as condições institucionais e estruturais devem ser garantidas pelo Estado, conforme art. 205 da Constituição Federal (Brasil, 2015), e num processo constante de interlocução com os diversos setores da sociedade garante ampla participação e crítica, o que se faz necessário para a efetivação das políticas públicas.

Nesse contexto, identifica-se a perspectiva histórico-crítica que atribui à educação a função transformadora, respeita o conhecimento acumulado pela humanidade e parte da “compreensão de nossa realidade histórica e social, a fim de tornar possível o papel mediador da educação no processo de transformação social.” (ARANHA, 1996, p. 216).

A formação continuada de professores em Educação Ambiental

Para que a escola cumpra sua função social com o “vínculo ao mundo do trabalho e à prática social” (BRASIL, 2013, p. 9), os segmentos da comunidade escolar se fazem importantes na sua atuação, como a família, educandos, gestão escolar, e em especial os professores, cuja formação prevalece nas discussões relativas à educação na perspectiva transformadora, haja vista o “momento histórico pela incessante busca e renovação do saber fazer educativo” (PORTO, 2000 p.11, 12); busca-se ainda referenciá-la “à trama das relações sociais e aos arranjos estruturais e conjunturais que se efetivam”.

Sacristán (1990) considera a formação de professores uma das pedras angulares imprescindíveis a qualquer intento de renovação do sistema educativo o que repercute significativamente na formação dos alunos, possibilita o dimensionamento crítico dos problemas atuais e conseqüentemente o seu enfrentamento.

No arcabouço jurisdicional voltado à educação brasileira, alguns documentos oficiais tais como: LDB – “Lei de diretrizes e Bases da Educação Nacional (Lei 9.394/96)”, e o “Plano Nacional de Educação – PNE (2014-2024)” (BRASIL, 2014) dentre outras leis e programas governamentais vêm assegurar a qualificação em serviço dos professores, corroborando a importância de sua ação educativa na escola. Vislumbra-se nesse processo a ampliação do trabalho docente e a consideração dos pressupostos que ensejam o “domínio adequado da ciência, da técnica e da arte da profissão docente” (ALMEIDA, 2008, p. 3), cuja aplicabilidade deve ser refutada aos modelos

preestabelecidos que muitas vezes não contemplam as especificidades locais, a dinâmica coletiva do trabalho docente, a trajetória profissional, bem como a história de vida do professor.

Percebe-se então uma complexidade inerente ao processo formativo que além da carreira docente e dos componentes técnicos e operacionais, deve propiciar um caráter mais orgânico a várias etapas formativas, assegurando ao professor um desempenho progressivo e contínuo de sua prática e, por conseguinte torne-o sujeito atuante, instigador do processo ensino aprendizagem de seus alunos, enfim, agente transformador da realidade.

Nesse sentido, busca-se um currículo escolar, entendido conforme Sacristán (2013, p. 17) “como uma seleção organizada dos conteúdos a aprender, os quais, por sua vez, regularão a prática didática que se desenvolve durante a escolaridade”, que possibilite aprendizagem significativa (AUSUBEL, 1963 apud MOREIRA, 1997) ligando conteúdos escolares à realidade social, econômica, política e cultural além das nuances que possibilitem o entendimento da vida numa perspectiva integradora, orgânica e crítica, tal qual o saber ambiental demanda para a construção de sociedades sustentáveis.

A formação continuada é uma forma de problematizar e ressignificar a prática docente, atrelando-se nesse processo a visão interdisciplinar das questões que dizem respeito à dinâmica da vida e que influenciam nas formas de ver e interagir dos indivíduos com o mundo no processo de construção da cidadania. Tal percepção vem possibilitar as estratégias didáticas na condução e efetivação do currículo escolar, cuja questão socioambiental se inclui como tema transversal, reforçado pelos princípios e conceitos elencados na “Política Nacional de Educação Ambiental” (BRASIL, 1999).

De acordo com os PCN’s (BRASIL, 2001) e a LDB, (BRASIL, 2013) a Educação Ambiental na escola tem por objetivo formar cidadãos que se defrontem com a problemática do meio ambiente e se esforcem por compreendê-la, bem como serem capazes de assumir pontos de vista críticos, preocupando-se com o destino coletivo e se posicionando diante dos desafios do mundo.

Nesse sentido o processo educativo tanto para os alunos quanto para os professores exerce um importante papel social e político na formação integral dos cidadãos, dotando-os de capacidades que lhes permitam “articular e organizar os conhecimentos e assim reconhecer e conhecer os problemas do mundo” (MORIN, 2004, p. 35). Dessa forma os processos formativos em Educação Ambiental vêm contribuir como temática transversal na ressignificação de práticas pedagógicas que possam balizar uma abordagem mais inquiridora, de forma a transbordar as gavetas conceituais que limitam os conhecimentos em forma de saber disciplinar.

Concebe-se dessa forma, numa perspectiva local, um saber ambiental na formação

continuada de professores, que contextualize e ao mesmo tempo tenha como base o projeto político pedagógico numa construção coletiva que envolve os atores da comunidade escolar, e numa perspectiva mais abrangente, que possa demandar condições de interlocução e planejamento que operacionalizem a política de Educação Ambiental por meio dos processos formativos, de gerenciamento e logístico na condução dessa política pública.

A percepção e a integração dos elementos dessa dinâmica, que se coloca como necessária para o sucesso da formação, são pautadas em regime de colaboração e compartilhamento do processo formativo, destacando o professor como sujeito de sua prática, analista do seu contexto e um grande articulador dos conhecimentos teóricos com a dinâmica social e os direitos de aprendizagem dos seus alunos. Dessa forma, o papel do professor consubstancia-se na formação dos alunos, numa perspectiva integradora e crítica dos problemas do seu tempo que beneficia o exercício da cidadania.

Observa-se que a Política de Educação ambiental, embora possua contribuições significativas nas transformações almeçadas, por si só não garante as mudanças em sua integralidade, engendrando possíveis riscos, mediante a concentração de esforços apenas nos setores institucionais. Tal política deve ser alinhada com as demais políticas públicas, possibilitando o tratamento transversal e o diálogo dentro da estrutura governamental e desta com os demais centros de poder da sociedade, de modo a possibilitar processos que culminem com a democracia participativa.

Nas reflexões de Carvalho (2001, p 56) “acredita-se fortemente em reconhecer o processo educativo como uma possibilidade de provocar mudanças e alterar o atual quadro de degradação do ambiente com o qual nos deparamos” o que se dá pela supervalorização desse processo e não considera os limites e as possibilidades para o enfrentamento da crise ambiental. Na perspectiva da formação continuada, Carvalho (2001) considera importante a natureza dos conhecimentos presentes nos diferentes programas de formação, assim como os valores éticos e estéticos veiculados e as possibilidades de participação política do indivíduo, estes como implicações da temática ambiental na formação do educador.

A formação continuada reforça a temática ambiental além de ser um processo imprescindível à prática pedagógica e ao cumprimento do papel social da Educação, ao possibilitar a ressignificação e/ou fortalecimento de conhecimentos e práticas que possam consolidar a educação ambiental formal. Para tanto, leva-se em consideração a dinamicidade e o contexto socioambiental em que a escola atua bem como a percepção de natureza, de racionalidade vigente e da conjuntura política, social e econômica pelos seus membros, haja vista esses fatores se fazerem presentes no cotidiano dos indivíduos e conferir dinamicidade ao processo social, seja como conhecimento empírico ou

outras formas de conceber e atuar na realidade.

REFERÊNCIAS

- ACSELRAD, Henri. Conflitos Ambientais – a atualidade do objeto. In ACSELRAD, Henri (org) *Conflitos Ambientais no Brasil*. Rio de Janeiro: Relume Dumará/Fundação Heinrich Boll, 2004.
- ALMEIDA, M. I. Ensino com pesquisa na licenciatura como base da formação docente. In: TRAVERSINI, C.; EGGERT, E; PERES, E; BONIN, I. *Trajetórias e processos de ensinar e aprender: práticas e didáticas*. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2008.
- ARANHA, M. L. A. A.; MARTINS, M. H. P. *Filosofando: uma introdução à filosofia*. 2. ed. São Paulo: Moderna, 1993.
- ARANHA, Maria Lucia de Arruda. *Filosofia da Educação*. 2. ed. São Paulo: Moderna, 1996
- BENASSULY, Jussara Sampaio. A formação do professor reflexivo e interativo. In: LINHARES, Célia. E LEAL, Maria Cristina (orgs.). *Formação de professores – uma crítica à razão e à política hegemônicas*. Rio de Janeiro: DP&A, 2002. Pg. 185 – 195.
- BRASIL. Ministério da Educação e Cultura / Secretaria de Educação Fundamental. *Parâmetros curriculares nacionais: apresentação dos temas transversais*. Brasília: MEC/SEF, 1997.
- BRASIL, Ministério da Educação e Cultura / Secretaria de Educação Fundamental. *Parâmetros curriculares nacionais: terceiro e quarto ciclos do ensino fundamental: introdução aos parâmetros curriculares nacionais*. Brasília: MEC/SEF, 1998
- BRASIL. Lei nº 9795, de 27 de abril de 1999. *Dispõe sobre a Educação Ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências*. Brasília, DF, abr. 1999.
- BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. *Educação Ambiental – curso básico a distância: questões ambientais, conceitos, história, problemas e alternativas*. Brasília, DF: MMA, 2000.
- BRASIL. Ministério da Educação/Secretaria de Educação Fundamental. *Programa parâmetros em ação - meio ambiente na escola: caderno de apresentação*. Brasília: MEC, 2001.
- BRASIL. Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. *Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional*. 8 ed. Brasília : Câmara dos Deputados, Edições Câmara, 2013.
- BRASIL. *Plano Nacional de Educação 2014-2024: Lei nº 13.005, de 25 de junho de 2014, que aprova o Plano Nacional de Educação (PNE) e dá outras providências*. Série legislação ; n.

125Brasília : Câmara dos Deputados, Edições Câmara, 2014. 86 p.

BRASIL. Congresso Nacional. *Constituição da República Federativa do Brasil*. 48 ed. Constituição atualizada até a Emenda Constitucional nº 90/2015. Brasília, DF: Câmara dos Deputados, 2015. p 236.

CARVALHO, Luiz Marcelo de. A educação Ambiental e a formação de professores. In: MEC/ Secretaria de educação Fundamental. *Panorama da Educação Ambiental no ensino fundamental*. Brasília: MEC/SEF, 2001

CAPRA, Fritjof. *O ponto de mutação*. São Paulo: Cutrix, 1998.

DIAS, Genebaldo Freire. *Educação Ambiental: princípios e práticas*. 8 ed. São Paulo: Gaia, 2003.

FREIRE, Paulo. *A educação na cidade*. 2 ed. São Paulo: Cortez, 1995

_____, Paulo. *Ação cultural para a liberdade*. 5. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1981.

GADOTTI, Moacir. *Concepção dialética da educação: um estudo introdutório*. 5. ed. São Paulo: Cortez-autores associados, 1987.

GALLO, Sílvio. *Transversalidade e meio ambiente*. Brasília: Ministério da Educação, 2001 (Programa Conheça a Educação - Cibec/Inep).

GRUN, Mauro. *Ética e educação ambiental: a conexão necessária*. 9. ed. São Paulo: Papirus, 2005.

GUIMARÃES, Mauro. *A dimensão ambiental na Educação*. São Paulo: Papirus, 1995.

GUIMARÃES, Mauro. *A dimensão ambiental na Educação*. 4. ed. São Paulo: Papirus, 2001.

GUIMARÃES, Valter Soares. Os saberes dos professores – ponto de partida para a formação contínua. In: Ministério da Educação/ salto para o futuro e tv escola. *Formação continuada de professores*. Boletim 13. Brasília, 2005.

GUIMARÃES, Mauro. (Org.). *Caminhos da Educação Ambiental: da forma a ação*. 1. ed. Campinas: Papirus, 2006.

LEFF, Enrique. *Saber Ambiental: sustentabilidade, racionalidad, complejidad, poder*. México: Siglo XXI Editores-PNUMA, 1998.

_____, Enrique. *Saber Ambiental: sustentabilidade, racionalidade, complexidade, e poder*. Trad.

- Lúcia Mathilde Endlich Orth. 2. ed. Rio de Janeiro: Vozes, 2002.
- _____, Enrique. *Racionalidad ambiental: la reapropiación social de la naturaleza*. 1. Ed. México: Siglo veintiuno editores s.a, 2004a.
- _____, Henrique. *Epistemologia Ambiental*. 5 ed. São Paulo: Cortez, 2004b.
- _____. Enrique. *Racionalidade ambiental: a reapropriação social da natureza*. Tradução de Luís Carlos Cabral. Rio de Janeiro: Civilização brasileira, 2006.
- _____. Enrique. *Complexidade, interdisciplinaridade e saber ambiental*. Olhar de professor. Ponta Grossa, v 14(2): 309-335, 2011.
- LAYRARGUES, Philippe Pomier (coord.). *Identidades da Educação Ambiental Brasileira*. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2004.
- LIBÂNEO, José C. *Didática*. São Paulo: Cortez Editora, 1994.
- LOUREIRO, Carlos Frederico Bernardo. *Complexidade e dialética: contribuições à Práxis política e emancipatória em educação Ambiental*. In: Educação e Sociedade. Campinas, vol. 26, n. 93, p. 1473-1494, Set./Dez. 2005
- LOUREIRO, C., LAYRARGUES, P. P., CASTRO, R. S. C. (orgs.). *Pensamento Complexo, dialética e educação ambiental*. São Paulo: Cortez, 2006.
- LOUREIRO, C. F. B. (Org.); LAYRARGUES, P. P. (Org.); CASTRO, R. S. de (Org.). *Repensar a educação ambiental: um olhar crítico*. 1. Ed. São Paulo: Editora Cortez, 2009.
- LOUREIRO, C. F. B. (Org.); LAYRARGUES, P. P. (Org.); CASTRO, R. S. de (Org.). *Educação ambiental: repensando o espaço da cidadania*. 5. ed. São Paulo: Cortez, 2011.
- LOUREIRO, C. F. B. (Org.); LAYRARGUES, P. P. (Org.) ; CASTRO, R. S. de (Org.). *Sociedade e meio ambiente: a educação em debate*. 7. ed. São Paulo: Cortez, 2012.
- MARCUSE, Herbert. *Algumas implicações sociais da tecnologia moderna*. Praga – Revista de Estudos Marxistas. São Paulo: Boitempo, n. 1, set./dez. 1996.
- MOREIRA, M. A. Aprendizagem significativa: um conceito subjacente. In Encontro Internacional sobre el aprendizaje significativo. Brugos, 1997. *Actas del Encuentro Internacional sobre el Aprendizaje Significativo*. España: Universidad de Burgos, 1997. p. 17-45.

- MORIN, Edgar. *Os sete saberes necessários à educação do futuro*. 9. ed. São Paulo: Cortez, 2004.
- PELIZZOLI, M. L. *Correntes da ética ambiental*. Rio de Janeiro: Vozes, 2002.
- MOSER, Paul K; MUDER, Dwayne H; TROUT, J. D. *A teoria do conhecimento: uma introdução temática*. Tradução Marcelo Brandão Cipolla. 2. ed. São Paulo: WMFmartinsfontes, 2009.
- PNUMA - Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente. *Manifesto pela vida: por uma ética para a sustentabilidade* (Simpósio sobre Ética e Desenvolvimento Sustentável, celebrado em Bogotá, Colômbia, em 2-4 de Maio de 2002). Disponível em: <http://www.pnuma.org/educamb/documentos/Manif_pela_Vida.pdf>, Acesso em: 15 out. 2007.
- PORTO, Yeda da Silva. Formação continuada: a prática pedagógica recorrente. In: MARIN, Alda Junqueira (org.). *Educação continuada: reflexões alternativas*. São Paulo: papiros, 2000. Pg. 11-35.
- RAMOS, Roberto Santos. *Nas águas de Guimarães: os desafios da pesca artesanal*. São Luís: Edufma, 2013.
- REIGOTA, M.A.S. *O meio ambiente e suas representações no ensino em São Paulo- Brasil*. Uniambiente, ano 2:27-30, fev./mar. 1991, n. 1.
- REIGOTA, Marcos. *Meio ambiente e representação social*. São Paulo: Cortez, 1998.
- ROHDE, M. *Epistemologia ambiental: uma abordagem filosófica-científica sobre a efetuação humana alopoiética*. Porto alegre: EDIPUCRS, 1996.
- SÃO LUÍS (município). *Programa São Luís, te quero lendo e escrevendo - formação dos educadores: uma ação estratégica e transversal às políticas públicas para a educação*. São Luís: SEMED, 2004.
- SACRISTÁN, J. G. *Poderes Instáveis em Educação*. Porto Alegre. Artes Médicas, 1999
- SANTOS, Boaventura de Sousa (org.) *Produzir para viver: os caminhos da produção não capitalista*. Porto Alegre: Civilização Brasileira, 2002.
- SAVIANI, Dermeval. *Pedagogia histórico-crítica: primeiras aproximações*. 10 ed. São Paulo: autores associados, 2008
- SHIVA, Vandana. Ciência, natureza y género. In: *Abraçar la vida: mujer, ecologia*

ysupervivencia. Madri: Horas y horas, 1995.

SEABRA, Giovanni. Educação ambiental: conceitos e aplicações. In: *Educação ambiental – conceitos e aplicações*. SEABRA, Giovanni (org). João Pessoa, editora da UFPB, 2013

SORRENTINO, Marcos, et. al. Educação ambiental como política pública. *Educação e Pesquisa*. São Paulo, v. 31, n. 2, p. 285-299, maio/ago. 2005.

SOUZA-LIMA, José Edmilson de. Economia ambiental, ecológica e marxista *versus* recursos naturais. *Rev FAE*. Curitiba. v. 7. n. 1. p. 119-127 jan/jun 2004.

ABORDAGEM INTEGRADA DA DEGRADAÇÃO FISIAGRÁFICA COMO
INSTRUMENTO PARA ESTABILIDADE AMBIENTAL: ESTUDO
COMPARADO ENTRE O AGRESTE SETENTRIONAL DE PERNAMBUCO
E A CIDADE DO RECIFE

Maria do Socorro Cavalcanti ALBUQUERQUE
Mestranda do Curso de Tecnologia Ambiental do ITEP
mariasocorro15@yahoo.com.br

Rubens Araújo COSTA
Mestrando do Curso de Tecnologia Ambiental do ITEP
rubensacosta58@gmail.com

Niédja Maria Galvão Araújo e OLIVEIRA
Profa. Dra. do Mestrado em Tecnologia Ambiental do ITEP. Orientadora
noliveira825@gail.com

João Allyson Ribeiro de CARVALHO
Prof. Dr. do Mestrado em Tecnologia Ambiental do ITEP. Orientador
allysondecarvalho@hotmail.com

RESUMO

O estudo apresenta uma breve discussão sobre formas não planejadas, desarticuladas de práticas de uso e ocupação do solo, em ambientes rurais e urbanos. Buscou-se identificar os efeitos nefastos de tais práticas para o meio ambiente e sua articulação, mesmo em se tratando de ecossistemas diferentes: um localizado na região do agreste paraibano, onde as formas de intervenções sobre o uso e ocupação do solo se dão por práticas agrícolas, o outro, localizado na cidade do Recife, que significou o processo de ocupação dos morros, pela urbanização da metrópole. O método de análise adotado foi a observação via visita de campo de vários aspectos da degradação ambiental decorrentes da urbanização, visita essa realizada durante as atividades de pesquisa no Mestrado em Tecnologia Ambiental do ITEP subsidiado através do conhecimento da bibliografia especializada sobre o tema. Como resultados, a pesquisa tomou como categorias teóricas para análise da questão a visão sistêmica dos fenômenos, que defende a relação e integração entre fenômenos e práticas, e também a interdisciplinaridade como referência para construção de uma abordagem sistêmica. Desta forma, o estudo permitiu concluir que a ausência do planejamento integrado, a predominância de políticas públicas que priorizam a ótica do mercado, com base em uma visão pontual e não sistêmica dos fenômenos e espaços, repercute diretamente nos espaços do campo e da cidade, imprimindo transformações muitas vezes irreversíveis.

Palavras chave: Processos de Ocupação do Solo, Interdependência Rural e Urbana,

ABSTRACT

This study introduces a brief debate about not planned and disarticulated practices of ground using and occupation, both urban and countryside environment. The aim of this study is to identify the bad effects of those practices for the environment and it's articulation, even on diferents ecosystems: an ecosystem located in the region of agreste in Paraíba, where the interventions of using and occupation on the ground, takes place by means agricultural practices. The other, located in the city of Recife and it's process of hill's occupation by reason of the urbanization of this metropolis. The analyses method used was field visiting and thus the observation of many aspects of the environmental degradation resulted from the urbanization, this visit happened during the research of the master's degree in Tecnologia Ambiental by ITEP, using the knowledge of specialized bibliography for this issue. This study takes as theoretical categories to analyses this issue the systemic perspective of the phenomenons, that defends the relation and integration between phenomenons and practices, also the interdiscliplinarity as reference to shape a systemic approach. As result, this study can conclude that the lack of a integrated planning, and the presence of a public politics that prioritizes a market perspective on the basis of a not systemic and punctual perspective of the phenomenons and spaces reflects directly on the urban and countryside spaces resulting in transformations that can in many times be irreversible.

Key-words (Process of ground occupation, Countryside and urban interdependence, Locals sustainabilitys)

1. INTRODUÇÃO

Entende-se que a questão ambiental é alvo da preocupação de políticas que objetivam o desenvolvimento de um determinado território. Sobretudo, quando se considera a perspectiva da sustentabilidade.

As formas de uso e ocupação do solo, sejam elas em áreas urbanas ou no campo, teve por características similares, processos de intervenções humanas, que ao longo de décadas ocasionaram impactos ao meio ambiente, sobretudo pela retirada da vegetação nativa, sem soluções compensatórias, contribuindo para gerar situações de risco e de degradação.

De modo contextualizado, esse processo ocorreu no Brasil, mais intensamente nos últimos 50 anos influenciado pela industrialização mais efetiva na região Sudeste. A referida dinâmica desencadeou a mudança da face das relações de produção entre campo e cidade. Destarte, acrescenta-se que o crescimento urbano na formação de metrópoles foi intensificado com o êxodo rural também influenciado pela modernização da produção agrícola.

Essa breve contextualização tem significado quando se quer articular as formas de uso e ocupação do solo, considerando o campo e a cidade. Sobretudo, por se tratarem de ecossistemas específicos, que apresentam diferenças, mas que podem ser complementares ou interdependentes.

Para efeito de estudo, dar-se-á visibilidade a dois ecossistemas: o litorâneo identificado no processo de formação da cidade do Recife e o agreste pernambucano, procurando-se verificar em ambos, o processo de uso e ocupação do solo, um pelas formas de ocupação urbana e o outro através da produção agrícola.

Nesse contexto, objetiva-se identificar situações semelhantes ou interdependentes, de processos de degradação ambiental nas formas de uso e ocupação do solo, por diferentes práticas adotadas no campo e na cidade.

O agreste setentrional pernambucano, região, que compreende uma zona de transição entre o litoral úmido e o sertão, abrange áreas planas e superfícies elevadas na porção oriental do Planalto da Borborema, onde se observam a transição entre brejos úmidos e o sertão das caatingas. (OLIVEIRA & CARVALHO, 2011). O solo dessa região foi classificado como *regossolo distrófico*, arenoso medianamente raso, com um relevo plano e suavemente ondulado.

O processo de ocupação da referida área se deu através da expansão da pecuária extensiva, ocorrendo de forma complementar ao estabelecimento da agricultura de subsistência. Estes fatores atraíram o povoamento da região, quando além dos trabalhadores rurais chegaram para o local comerciantes de gado e pequenos prestadores de serviços.

Todavia, a fisiografia costeira da cidade do Recife teve por influência geológica os fenômenos sucessivos com eustasias positivas e negativas. Ocorridos de forma mais recente no período Quaternário, devido à intensa deposição de sedimentos oriundos de rios e canais que desaguavam no estuário e mar.

A ocupação territorial foi marcada pela conquista de espaços anteriormente ocupados pelo oceano e por meio da prática de aterros. A planície fluviomarina, onde significativa parcela da cidade se assenta assemelha-se a um anfiteatro, na parte baixa, originária do antigo delta dos rios Capibaribe e Beberibe e Tejipió e seus canais, formada pelo processo intenso de aterramento que permitiu a ocupação da cidade. As áreas de morro, formação do Grupo Barreiras, foi alvo da ocupação urbana, a partir dos anos 50 do século XX, com o êxodo rural e crescimento da metrópole.

Diante de tais ecossistemas, um tomado pela ocupação urbana e o outro por práticas agrícolas, pode-se entender que as diferentes formas de uso e ocupação do solo podem se mostrar de modo distinto, aparentemente desarticulado, mas que, sob a ótica dos problemas ambientais, podem ter origem semelhante e gerar consequências também de magnitudes semelhantes.

Nos estudos realizados, com base na visita de campo (2015) e da análise do texto sobre a

região do Agreste Setentrional, buscou-se verificar se os resultados operados pelo processo de uso e ocupação do solo podem levar a desequilíbrios e formas de degradação semelhantes ou que se associam entre si, e, por conseguinte, identificar a sua influência para os aspectos mais gerais e globalizantes dos problemas ambientais.

Sobre o ecossistema litorâneo, foram verificados processos erosivos evidenciados no ambiente litorâneo e estuarino, do rio Capibaribe e Beberibe, erosão nas encostas e morros Grupo Barreiras, com surgimento de ravinas, voçorocas e sucessivos desmoronamentos de encostas. Decorrentes da retirada da vegetação natural, cortes inadequados para moradia, contaminação do solo e água pela ausência de saneamento básico.

No agreste setentrional de Pernambuco, Oliveira e Carvalho (2011) destacam problemas ambientais identificados na região do Sítio do Manduri, município de Santa Maria do Cambucá, pautados pela utilização inadequada dos solos com a retirada de sedimentos para a indústria de construção civil, desmatamento de espécies nativas, enquanto fonte de energia para o beneficiamento mineral da gipsita, além da transformação da vegetação em carvão para comercialização na região.

Diante dos impactos citados, ocorre uma redução da população rural, sobretudo dos mais jovens que migram para áreas urbanas do entorno, visando novos horizontes para sua subsistência. As transformações ocorridas na forma de ocupação do solo vem transformando a fisiografia em detrimento da comunidade local. Sobretudo as menos favorecidas.

Assim sendo, considera-se que a análise desses dois ecossistemas (urbano e rural) perpassam importância para o objetivo do estudo, por ressaltar condições e formas de ocupações diferentes em suas origens e motivações, mas que se assemelham sob a ótica sistêmica da gestão geoambiental tendo em vista a sua sustentabilidade.

2. METODOLOGIA

O estudo tem por base a análise de dois ecossistemas verificados em lugares distintos e mediante método também diferenciados. Objetiva a análise comparativa identificando aspectos semelhantes da questão ambiental. Uma primeira abordagem para análise das questões consideradas pertinentes ao objetivo do estudo realizou-se em 2015 através de visita de campo que teve, entre outros objetivos, o de identificar situações de degradação ambiental no processo de ocupação urbana de ambientes costeiros, na planície fluviomarina e nos morros do Grupo Barreiras que circundam a cidade do Recife e parte de municípios da Região Metropolitana.

Articulada à técnica de visita *in loco*, foram realizadas pesquisas bibliográficas acerca dos ambientais rural e urbano na perspectiva de identificar causas, processos e fatores deflagrantes das

mudanças nos meios (Agreste Setentrional de Pernambuco e a Cidade do Recife), configurados por uma sucessão de impactos muitas vezes chegando a sua irreversibilidade, decorrentes, sobretudo, do processo de uso e ocupação do solo. Fato que possibilitou a construção de uma matriz integradora de causas e efeitos das intervenções atuantes nos sistemas.

Para desenvolver a análise, procedeu-se a leitura de categorias tais como: visão sistêmica, integração, interdisciplinaridade e sustentabilidade, de modo a embasar teoricamente o objeto de estudo para permitir e fundamentar o pressuposto desse artigo baseado na hipótese de articulação entre as práticas de uso e ocupação do solo em ecossistemas distintos, tendo em vista a sua sustentabilidade.

3. DISCUSSÃO

Tomou-se como referência teórica, a visão sistêmica, por considerá-la capaz de explicar a associação entre dois ecossistemas, que apresentam multiplicidade de formas de uso e ocupação do solo.

Entre os autores que discutem essa questão, Capra (1982) define a visão sistêmica, como um modo de entender as relações e integrações entre fatos e fenômenos, para assim compreendê-los além das consequências ou efeitos aparentes.

Já Rattner (2006) em ensaios sobre a abordagem sistêmica defende a interdisciplinaridade, desenvolve a ideia de construir o conhecimento científico e não científico sobre os problemas socioambientais tendo em vista a complexidade das realidades contemporâneas.

Com destaque para as relações e integrações que entre outros aspectos são definidas por Capra (1982) e a compreensão sobre a abordagem ou visão sistêmica de um fenômeno, utilizando-se conhecimentos proporcionados por métodos que articulem a interdisciplinaridade, pode-se, para o estudo em questão, buscou-se desenvolver a compreensão da articulação de práticas de uso e ocupação do solo em ecossistemas distintos, materializado os mesmos em seu lócus de especificidade.

Tomando como referência o uso e ocupação do solo onde se edificou a cidade do Recife, constata-se que o município, assim como outras cidades da região Nordeste, teve seu processo de crescimento urbano de modo acelerado, sem planejamento adequado, estruturando-se como uma cidade de “desiguais”. (CAVALCANTI, *et al* 2008). Sobre essa questão ressalta-se a face irracional da ocupação urbana, sobretudo por envolver grande contingente populacional em cenários de profundos problemas ambientais e sociais.

São significativos os sinais de degradação ambiental, tais como: o desmatamento, contaminação dos recursos hídricos, poluição das áreas estuarinas, escorregamentos e erosão de

encostas, que são resultantes da ação antrópica.

O Agreste de Pernambuco, também cenário desse estudo, caracteriza-se pela sua diversidade geoambiental. Ao longo do tempo, vem apresentando mudanças nos padrões de uso e ocupação do solo, evidenciados no agronegócio, na diminuição das lavouras tradicionais de subsistência e extração dos recursos minerais. Tais práticas contribuem para ampliar problemas ambientais, que tem relação com o aumento do êxodo rural, concentração de terra, perda da fertilidade do solo e da biodiversidade, da contaminação dos lençóis freáticos e de águas superficiais, além da perda da floresta ciliar intensificando o déficit hídrico da região e seu entorno.

Visualiza-se, portanto, que as práticas de uso e ocupação do solo, tanto em ambientes urbanos como no agrário não se definem como sustentáveis. E nesse caso, o conceito de sustentabilidade se faz essencial para compreender a dinâmica dessas práticas e seus efeitos para o meio ambiente.

A Constituição Federal (BRASIL, 1988) destaca o desenvolvimento sustentável, manifestando inúmeros princípios, dentre outros, a solidariedade, a promoção do bem de todos, o respeito pela dignidade da pessoa humana e a prerrogativa de que todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado. Elementos indispensáveis para as áreas pesquisadas, uma vez que a abordagem sistêmica já direciona a perspectiva do todo.

Para Boff (2013) a sustentabilidade se coloca como um “novo paradigma” por articular um conjunto de visões sistêmicas dos fenômenos que coloca a questão da Ecologia no centro das preocupações.

A pertinência do enfoque sistêmico para esse tipo de abordagem constitui a base para o conhecimento do problema e suas consequências sobre o ambiente. A integração, a interdisciplinaridade são referenciais necessários para explicação da realidade socioambiental, seja no campo ou na cidade, visto que os problemas ambientais estão interligados parcial ou integralmente.

Considerando a questão, sobre o enfoque dado ao estudo da articulação de práticas de uso e ocupação do solo em ecossistemas distintos, observa-se que o processo de modernização se deu na forma de um “pacote tecnológico”, ou seja, mecanização, com uso indistinto de tratores e implementos agrícolas, da irrigação com motores, bombas, de fertilizantes químicos, cujo objetivo era o repasse de tecnologia, estimulada por financiamentos e subsídios dados pelo Estado a agricultores e pecuaristas, sem efetivo controle nas formas de sua aplicação e resultados gerados.

Constata-se a degradação socioambiental relacionada à retirada da vegetação vem causando impactos ao ecossistema dos espaços estudados, que resultam no chamando “efeito bumerangue”, que traz consigo a desertificação, escassez hídrica, extinção da fauna e degradação das condições

geomorfológicas do solo. Fatores visualizados no Sítio Manduri.

Esses efeitos podem ser verificados num outro ambiente, distinto, pela sua forma de uso e ocupação, o ambiente urbano, mas que apresenta-se com consequências similares para a sustentabilidade ambiental e equilíbrio do território.

Nos dois exemplos acima, o solo, sofre alterações devido às formas inadequadas de uso. De um lado, os fertilizantes químicos e defensivos agrícolas, que contaminam solo e recursos hídricos mudando em médio e longo prazo a estrutura e composição da terra. Do outro lado, os riscos de desmoronamento devido ao processo intenso de ocupação da área urbana, que ocasionam desastres ambientais, muitas vezes com efeitos letais para a população.

Os efeitos desses problemas também se apresentam de forma sistêmica, a expulsão do trabalhador rural, pela ausência de políticas que incentive a sua permanência, leva ao adensamento populacional da cidade e, por conseguinte, ao aumento da pobreza, do subemprego, da marginalização, da falta de oportunidade para jovens e adultos.

Percebe-se, portanto, que o processo de degradação ambiental afeta diretamente as populações locais, sejam elas do campo ou da cidade. A deterioração destes ambientes implica em reduzir a qualidade de vida, criando assim, maiores carências e ampliando o ciclo da pobreza, intensificando as misérias sociais.

Considerando os problemas em sua ordem sistêmica, o quadro a seguir (Tabela 1) tem por objetivo apresentar em uma matriz de forma sistematizada as práticas de uso e ocupação do solo, em área rural e urbana e suas consequências para o meio ambiente.

| PROBLEMAS | AGRESTE PERNAMBUCANO | URBANO/RECIFE | CONSEQUÊNCIAS |
|------------------------------------|--|--|--|
| Retirada da cobertura vegetal | Supressão – substituição por lavoura e pastagens | Supressão – edificações | Local – erosão/desmoronamento Global – ciclo das águas/clima |
| Degradação do solo | Utilização de fertilizantes químicos e agrotóxicos. | Falta de saneamento básico e uso de fossas rudimentares. | Local contaminação/poluição Global - contaminação/poluição |
| Compactação do solo | Mecanização agrícola. Pisoteio de animais. | Impermeabilização do solo. | Local – aumento da erosão/efeitos de enxurradas Global – alteração do ciclo da água |
| Ausência de planejamento integrado | Expansão da produção sem medidas inclusivas e sustentáveis | Adensamento populacional desordenado | Local – êxodo rural/baixa qualidade de vida. Global – aumento da pobreza |
| Compartimentação de terras | Mineração. Aumento da área/unidade agropecuária. | Especulação imobiliária | Local – êxodo rural/pobreza Global – imigração/pobreza |

| | | | |
|-------------------------------|--|--|--|
| Utilização de tecnologias | Não inclusão dos trabalhos para desenvolver novas tecnologias adequadas ao meio. | Mão de obra desqualificadas. | Local – êxodo/ desemprego/pobreza Global – imigração/pobreza |
| Impacto nos recursos naturais | Risco de esgotamento dos recursos. Deflagração de novos impactos. | Degradação dos recursos naturais existentes. Intensificação dos impactos. | Local – descaracterização fisiográfica do ecossistema – poluição Global – desequilíbrio socioeconômico. |

Tabela 1: Modificações na Organização do Espaço Fisiográfico – Práticas de Uso e Ocupação do Solo.

Fonte: Autores. Ano: 2016.

Diante dos resultados constantes na matriz de uso de ocupação do solo, observa-se um arsenal de degradação aos ambientais pesquisados. Vislumbra-se, no entanto, que as políticas públicas entrem em ação na tentativa de mitigação dos problemas, sobretudo aos emergenciais, perfazendo uma expectativa para a população de um sonho: a sustentabilidade.

4. CONCLUSÕES

Considerando o objetivo do estudo de analisar práticas de uso e ocupação do solo em diferentes ecossistemas (rural e urbano) visando sua sustentabilidade, considera-se importante destacar:

A globalização, fenômeno que criou pontos em comum nas vertentes econômica, social e política, nos países de um modo geral, e que, por conseguinte, influenciou as relações campo e cidade, estabeleceu uma nova ordem de produção e modo de vida, que ocasionou efeitos nefastos para o meio ambiente.

As práticas de uso e ocupação do solo, no campo e cidade, se expandiram sem considerar a sustentabilidade do ambiente. Em comum, tem-se de forma generalizada um processo de degradação ambiental que afeta o local e o global.

Os processos de ocupação do solo, na formação das cidades, geraram profundos problemas de degradação no equilíbrio ambiental.

A ineficiência do planejamento integrado e das políticas públicas priorizam apenas a ótica do mercado, com base em uma visão pontual e não sistêmica dos fenômenos e espaços, fatos que aprofundam a severidade do problema.

Com base nessa discussão e nos resultados apresentados, ressalta-se a importância do desenvolvimento de estudos sob a ótica sistêmica de processos, numa visão holística, e interdisciplinar, de modo a embasar novas práticas que consideram a sustentabilidade das intervenções efetuadas e do meio ambiente em questão.

REFERÊNCIAS

- BRASIL. Constituição (1988). *Constituição da República Federativa do Brasil*. Brasília, DF: Senado Federal: Centro Gráfico, 1988. 292 p.
- BOFF, Leonardo. *Sustentabilidade: O que é: o que não é*. Petrópolis, Rio de Janeiro, Editora Vozes, 2013.
- CAPRA, Fritjof. *O Ponto de Mutação*. São Paulo. EDITORA CULTRIX 1982.432 p.
- CAVALCANTI, Helenilda, LYRA, Maria Rejane Britto; AVELINO, Emília. (orgs). *Mosaico Urbano do Recife. Exclusão e Inclusão Socioambiental*. Recife, Editora Massagana, 2008, 324p.
- OLIVEIRA, Niédja Maria Galvão Araújo e, CARVALHO, João Allyson Ribeiro de,. *O Processo de Desertificação no Sítio Manduri-PE – Brasil*. Revista Geográfica da América Central. Núm. Especial EGAL. Costa Rica., 2011, p.1-13.
- RATTNER, Henrique. *Abordagem Interdisciplinaridade e Desenvolvimento Sustentável*. Revista Espaço Academico, Rio de Janeiro, 2006, 56p.

CONTRIBUIÇÕES DO PROJETO “BOAS PRÁTICAS AMBIENTAIS” PARA INFRATORES AUTUADOS EM CRIMES AMBIENTAIS

Taciana de Carvalho COUTINHO
Doutoranda do Curso de Recursos Naturais da UFCG
tacycoutinho@yahoo.com.br

Catyelle Maria de Arruda FERREIRA
Doutoranda do Curso de Recursos Naturais da UFCG
ferreiracma@yahoo.com.br

Karina MASSEI
Doutoranda do Programa de Desenvolvimento e Meio Ambiente da UFPB
karina.ceda.sudema@gmail.com

Monica Maria Pereira SILVA
Doutora em Recursos Naturais, Professora da UEPB
monicaea@terra.com.br

RESUMO

O presente trabalho faz uma análise do projeto “Boas práticas ambientais: a reeducação para uma conduta saudável” iniciativa da Superintendência de Administração do Meio Ambiente – SUDEMA, juntamente com o Governo do Estado de Paraíba e a Secretaria de Estado dos Recursos Hídricos, do Meio Ambiente e da Ciências e Tecnologia. O projeto apresenta-se dentro da política de gestão ambiental da SUDEMA, cujo objetivo é sensibilizar e/ou reeducar infratores autuados que cometeram crimes ambientais e que foram apanhados em flagrante pelos agentes ambientais do setor de fiscalização. O presente estudo analisou o processo de autuação dos infratores e as contribuições do referido projeto para a reeducação dos autuados. Foi realizada uma análise documental referente aos meses de Abril, Julho e Novembro de 2014 do referido projeto nos municípios de João Pessoa, Campina Grande e Patos, Paraíba. Constatou-se que o processo de reeducação mesmo apresentando um caráter de obrigatoriedade, foi pouco frequentado pelos infratores ambientais. No entanto, para os que participaram da formação ocorreu reflexão e sensibilização sobre a infração que cometeu, e principalmente em relação aos impactos negativos provocados ao Meio Ambiente.

Palavras Chaves: Educação Ambiental; Poluição Sonora; Crime Ambiental.

RESUMEN

Este trabajo analiza el proyecto "Buenas prácticas ambientales: la re-educación para una conducta saludable" iniciativa de la Superintendencia de Administración del Medio Ambiente - SUDEMA, junto con el Gobierno del Estado de Paraíba y el Departamento de Recursos de Agua del Estado, el Medio Ambiente medio ambiente y ciencia y tecnología. El proyecto se presenta dentro del

SUDEMA política de gestão ambiental, cuyo objetivo es dar a conocer y / o volver a los infractores multados que cometieron delitos ambientales y fueron capturados in fraganti por la industria de la vigilancia agentes del medio ambiente. En este estudio se analizó el proceso de evaluación para los delincuentes y los aportes de este proyecto para la rehabilitación de litigada. Análisis documental para los meses de abril, julio y noviembre de 2014, el referido proyecto en los municipios de João Pessoa, Campina Grande y Patos, se llevó a cabo Paraíba. Se encontró que el proceso de reeducación ni siquiera tener un carácter obligatorio, fue escasamente con la presencia de delincuentes ambientales. Sin embargo, para los que participaron en la capacitación se llevó a cabo la reflexión y la conciencia sobre el delito que ha cometido, y especialmente en relación con los impactos negativos al medio ambiente.

Palabras clave: educación ambiental; Poluición Sonora; El delito ambiental.

INTRODUÇÃO

A Superintendência de Administração do Meio Ambiente (SUDEMA), instância máxima de gestão ambiental do Estado da Paraíba, através da Coordenação de Educação Ambiental (SEDA)¹⁰² nos últimos três anos tem incorporado práticas e atitudes de proteção ao meio ambiente condizente com suas atribuições. Por entender que a Educação Ambiental é um processo permanente, no qual os indivíduos e coletividade adquirem consciência voltada para as questões, além de adquirirem conhecimentos importantes a ação pautada nos princípios do desenvolvimento sustentável.

Dentro do contexto, a CEDA em parceria com o setor da Fiscalização da SUDEMA instituiu o curso de “Boas Práticas Ambientais: a reeducação para uma conduta saudável” para infratores autuados em ações que decorrem em danos ambientais. Nesse intuito, foi definida pelo Conselho de Proteção Ambiental (COPAM) a Deliberação Normativa nº 3.417, publicada no Diário Oficial do dia 13 de julho de 2012, considerando:

A necessidade de atender às demandas administrativas que envolvem objetos apreendidos em ações de fiscalização por agentes ambientais no Estado da Paraíba e que, considera que os Programas de Educação Ambiental devem contemplar ações socioeducativas com o objetivo de melhorar o acesso às informações sobre a necessidade de uma postura ecologicamente correta, aplicadas aos indivíduos que incidiram na prática de infrações ambientais.

A Lei 9.795, de 27 de abril de 1999, discorre que a Educação Ambiental é um componente essencial e permanente da Educação Nacional, devendo está presente em todos os níveis e modalidades do processo educativo formal e não-formal. Desta forma, o curso ministrado a partir de 2012 tem impulsionado infratores à adoção de boas práticas ambientais, atendendo principalmente

¹⁰² Página da SUDEMA: <http://sudema.pb.gov.br/servicos/servicos-ao-publico/educacao-ambiental>

infrações voltadas: (I) ao combate da poluição sonora; (2) infrações perante a flora e fauna e (III) extrações de minerais.

Neste cenário, a Educação Ambiental (EA) surge como uma ferramenta essencial no enfrentamento ao desrespeito e ao descumprimento ao Meio Ambiente. Visto que se utiliza de técnicas que busca, sobretudo a conscientização das pessoas, de modo a gerar novos conceitos sobre a importância da preservação do meio ambiente no dia-a-dia, desenvolvendo uma consciência de respeito com a natureza, e dentro desta lógica, a educação ambiental segundo Dias (2004), é:

Processo permanente no qual os indivíduos e a comunidade tomam consciência do seu meio ambiente e adquirem novos conhecimentos, valores, habilidades, experiências e determinação que os tornam aptos a agir e resolver problemas ambientais, presentes e futuros (p. 523).

No contexto apresentado, o presente trabalho teve por objetivo avaliar o processo de autuação dos indivíduos por infrações administrativas ambientais que tiveram seus bens apreendidos em ação de fiscalização da SUDEMA e analisar as contribuições do Projeto “Boas práticas ambientais: a reeducação para uma conduta saudável” ministrado aos infratores autuados por danos ambientais nos municípios de João Pessoa, Campina Grande e Patos do Estado da Paraíba no período de Abril/Julho/Novembro de 2014.

METODOLOGIA

Para obtenção dos dados da pesquisa, inicialmente foi realizado contato com a Superintendência de Administração do Meio Ambiente (SUDEMA), no município de João Pessoa/PB. A pesquisa foi estruturada a partir de depoimentos orais e documentos disponibilizados pela Coordenadora do Projeto “Bons Práticas Ambientais” a reeducação para uma conduta saudável.

De posse dos documentos, o estudo foi dividido em duas etapas:

Primeira Etapa: Construção de uma estrutura organizacional dos setores de Fiscalização e o de Educação Ambiental com objetivo de descrever todas as etapas, desde o flagrante do crime ambiental até a realização do curso de “Boas praticas ambientais”. A etapa foi construída a partir dos relatos coletados das entrevistas não estruturadas realizadas nos dois setores da SUDEMA e através da Deliberação COPAM 3417/2012 e do Decreto Estadual n.º 21.120, de 20 junho de 2000.

Após, análise documental, as entrevistas não estruturas permitiram uma melhor compreensão da organização dos setores. Visto que, de acordo com Richardson (2011, p. 208),

a entrevista não estrutura, também chamada *entrevista em profundidade*, em vez de responder á pergunta por meio de diversas alternativas pré-formuladas, visa obter do entrevistado o que ele considera os aspectos mais relevantes de determinado problema.

Neste aspecto, as entrevistas foram realizadas no decorrer de toda a pesquisa com a coordenadora do projeto e com os agentes ambientais. Neste último caso, um dos agentes entrevistado também é o instrutor do curso.

Na segunda etapa foi realizada uma avaliação da aplicabilidade do projeto, com base nos resultados obtidos com a equipe do Setor de Educação Ambiental. Para esta análise foi construído gráficos comparativos do número de autuados por crimes ambientais e convocados pelo Diário Oficial na União do Estado da Paraíba para a realização do Curso avaliado.

O recorte temporal utilizado para a pesquisa foram os meses de Abril/Julho/Novembro de 2014. O curso ocorreu nos municípios de João Pessoa, Campina Grande e Patos, locais sedes da SUDEMA, com isso, os autuados que residem próximos a estes municípios procuram a sede mais próxima para comparecerem as aulas do curso. Os dados foram tabulados em planilhas do Excel 2010 e transformados em gráficos para uma melhor compreensão dos dados quantitativos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Sendo, a SUDEMA, o órgão público responsável pela execução da política de proteção e preservação de meio ambiente do Estado da Paraíba. Suas ações, portanto, são crescentes e dentro da preocupação de atuar no combate das agressões à natureza praticadas pelo homem, promovendo assim o gerenciamento ambiental no Estado.

Entende-se gerenciamento como sendo:

Um conjunto de ações sistemático de ações estruturais e não-estruturais e em tempo real, que visa: Implementar, operacionalizar, monitorar, fiscalizar e revisar/controlar os sistemas; Trabalhar dentro das limitações de recursos e estruturas com a máxima eficiência possível; Atender as demandas por serviços e produtos; Manter a qualidade dos serviços e produtos; e, Minimizar conflitos” (CURI, 2015).

As ações, portanto, segue o que é determinado pelo Conselho de Proteção Ambiental (COPAM), criado através da Lei nº 4.335, 16 de dezembro de 1981, um colegiado em gestão ambiental que atua na aprovação de normas, deliberações, diretrizes e regulamentos.

O respectivo estudo primeiramente avaliou a estrutura organizacional da SUDEMA. Para tanto se fez necessário à elaboração de um organograma especificando os dois principais setores (Setor de Fiscalização e o Setor de Educação Ambiental), os quais estão diretamente envolvidos na execução do projeto de “Boas práticas ambientais” (Figura 1).

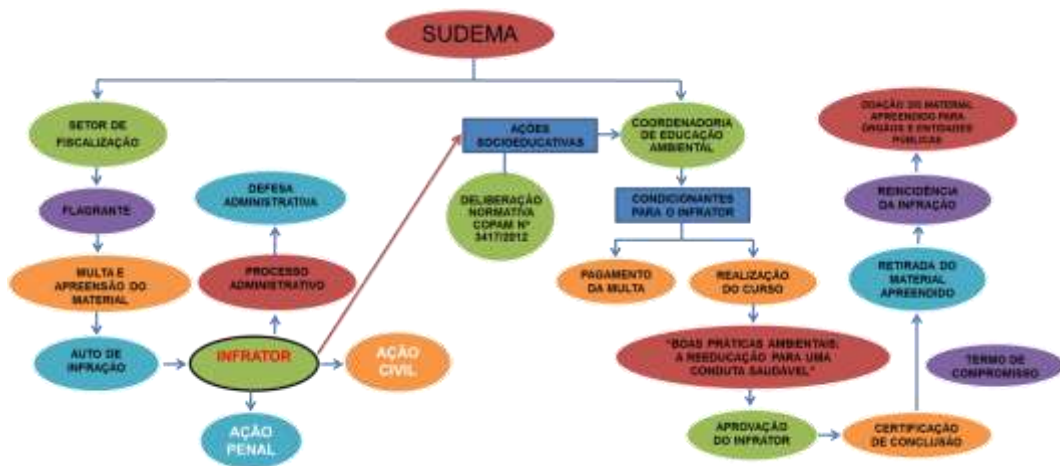


Figura 1: Estrutura organizacional dos setores de fiscalização e de educação ambiental.
 FONTE: Coutinho e Ferreira (2015).

No contexto administrativo, o Setor de Fiscalização da SUDEMA, apresenta um corpo efetivo de 13 agentes (9 em João Pessoa, 2 em Campina Grande e 2 em Patos), pertencentes ao quadro de policiais militares do Estado da Paraíba, tendo a competência de atender todas as ocorrências e denúncias de crimes ambientais cometidas no Estado. Porém, a competência para fiscalizar é comum. Sendo papel de todos os entes da federação proteger o meio ambiente e combater a poluição em todas as suas formas, conforme o texto do art. 23 da CF, e devem atuar sempre que necessário. Assim, descreve-se que:

A fiscalização, por sua vez, se perfaz na possibilidade de se verificar a adequação de atividades ou empreendimentos às normas e exigências ambientais, sancionando aquelas que estejam em desacordo. Tal fiscalização pode ocorrer em atividades sujeitas ou não ao licenciamento e em momento anterior, concomitante ou posterior à emissão da licença. (BRASIL. Tribunal Regional Federal 1ª Região. Apelação Cível 2000.33.00.014590-2 BA, Rel. Mônica Neves Aguiar da Silva. Brasília: DJ 04/09/2009, p. 1691).

Portanto, as condutas e atividades consideradas lesivas ao meio ambiente sujeitarão os infratores, pessoas físicas ou jurídicas, a sanções penais e administrativas, independentemente da obrigação de reparar os danos causados.

Nesse processo, o Setor de Fiscalização por meio de suas ações é o responsável por autuar o infrator pelo crime ambiental. Dessa ação de flagrante do crime contra o meio ambiente, os agentes fiscais por meio da caracterização da tipologia do crime lavra a multa de acordo com que está estabelecido nas Leis ambientais.

A sanção administrativa imposta aos infratores normalmente é a multa simples, apreensão de produtos ou equipamentos, suspensão total ou parcial da atividade dos estabelecimentos multados. A finalidade da sanção administrativa é a de impor uma consequência desfavorável ao infrator. No estudo realizado em conjunto com o setor de Fiscalização da SUDEMA o maior índice de sanções administrativas é referente a multas simples e apreensões de equipamentos, em especial

equipamentos sonoros, decorrentes do crime de poluição sonora.

Após o flagrante, o estabelecimento da multa e/ou apreensão dos equipamentos. De acordo com as informações coletadas nesse estudo entre as diversas sanções administrativas, a pena de multa é a mais utilizada pelo órgão ambiental do Estado da Paraíba, o ato da multa se dá pela lavratura do Auto de Infração.

Assim, as infrações ambientais cometidas em detrimento do meio ambiente pode constituir-se em ilícitos, que se caracteriza como “a violação do direito ou dano causado a outrem, por dolo ou culpa, podendo ser decorrente de uma ação ou omissão do infrator”. Nesse caso é papel da Fiscalização Ambiental combater esse detrimento, e são três os atos ilícitos respondido pelo infrator: (1) Administrativo, (2) Civil e (3) Penal. Ou seja, o infrator responderá por seu crime nas três esferas acima descritas (Figura 1).

Em termos de exemplificação descreve-se a sequência de ações para a sanção administrativa: Com o ato de lavratura do auto de infração, o infrator terá 20 dias para apresentar sua defesa administrativa ao Setor Jurídico da SUDEMA, o qual poderá ser reavaliado o valor da multa e a forma de pagamento.

Porém, no Estado da Paraíba, a SUDEMA através dos setores de Fiscalização e de Educação Ambiental foi o pioneiro no trabalho de ações socioeducativas para as infrações cometidas no Estado. Diante das demandas dos crimes ambientais cometidos foi determinado por meio da Deliberação Normativa do COPAM 3417, descrito no Art 3º que para liberação de bens, objetos e apetrechos utilizados na prática de infrações ambientais e que foram apreendidos, a autoridade julgadora deverá observar:

I - Recurso ou defesa administrativa em que o autuado manifeste e justifique a importância do bem apreendido;

II - Quitação da multa decorrente da prática de infração;

III – Apresentação, pelo autuado, de Certificado de curso de boas práticas ambientais com pelo menos 20 horas de atividades de educação ambiental direcionadas à proteção do meio ambiente, cujo certificado seja emitido pela SUDEMA através da Coordenadoria de Educação Ambiental ou instituição credenciada, comprovando a capacitação do autuado;

IV- Assinatura de Termo de Compromisso Ambiental, onde constará a comprovação do cumprimento das obrigações constantes nos incisos anteriores, além da obrigatoriedade de não reincidir na prática do ato ilícito objeto da autuação.

No contexto apresentado, o diferencial do trabalho realizado pelos setores ambientais da SUDEMA esta no terceiro item do Art 3º da Deliberação acima descrita. Após o crime cometido o infrator mesmo pagando a multa será convocado por meio de publicação no Diário Oficial do

Governo do Estado da Paraíba a se fazer presente para participar do Curso de “Boas Práticas Ambientais: A reeducação para uma conduta saudável”.

O curso oferecido faz parte de uma das condicionantes para que os infratores possam está apto após a assinatura do termo de compromisso para a retirada do material que foi apreendido e também demonstrar para a Justiça que após o crime o autuado está se adequando as normas estabelecidas pelo órgão administrativo do meio ambiente. Porém, se caso o infrator for novamente flagrado cometendo crime ambiental, o mesmo terá os bens apreendidos e doados a Instituições públicas. No caso dos infratores que não seguem o que está determinado na Deliberação 3417, os mesmos continuam respondendo criminal e administrativamente, tendo o seu nome inserido na dívida ativa do Estado. E, os bens apreendidos também são doados a instituições públicas, tais como: escolas, creches, hospitais, ONGs, instituições culturais e artísticas, etc.

Avaliação da aplicabilidade do Projeto de “Boas Práticas Ambientais”

O Projeto de “Boas Práticas Ambientais” foi analisado perante a sua aplicabilidade. Durante o ano de 2014 foram realizados três cursos para infratores autuados pelo setor de fiscalização. Os autuados foram convocados para participarem do curso através das Portarias publicadas no Diário Oficial da Paraíba (nº 009, 18/03/2014; nº 027, 08/06/2014 e nº 038, 03/11/2014).

Para o ano de 2014, o número de infratores convocados para realizarem o curso em estudo foi de 196, distribuídos nos meses de abril, julho e novembro. Desses 196 convocados por meio do diário oficial e por meio de comunicação telefônica do próprio setor de Educação Ambiental, apenas 93 infratores realizaram o curso. Totalizando um quantitativo de infratores faltosos de 103 (Figura 2).

É importante ressaltar que os infratores respondem por crime ambiental nas três esferas: administrativa, civil e penal. Como observado na figura 2 o maior índice de convocados foi no mês de abril, com 123 convocados, onde apenas 39 infratores compareceram para a realização do curso.

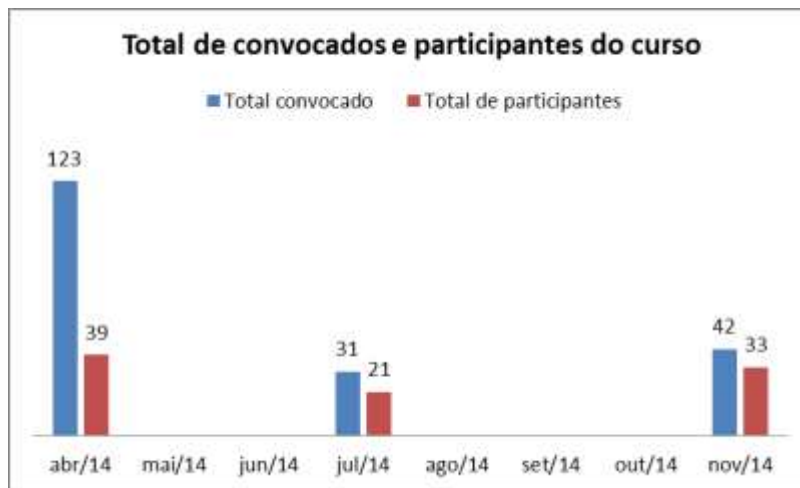


Figura 2: Número de infratores convocados e o número de infratores participantes no ano de 2014.

Para a figura 3, observa-se que no ano de 2014, a Cidade de João Pessoa teve um total de 155 infratores convocados para participarem do curso de Boas praticas ambientais, desses convocados apenas 66 compareceram ao curso. O maior índice de infratores convocados em abril é decorrente do período de verão, período em que o setor de fiscalização tem maior intensidade de suas atividades, devido os meses de janeiro e fevereiro, onde na orla marinha a frequência nos bares e ruas é maior dos carros equipados com caixas sonoras que emitem poluição sonora.

Para a Cidade de Campina Grande (Figura 3), analisa-se que um total de 31 infratores foram convocados e 21 apareceram para a realização do curso na sede da SUDEMA em Campina Grande. Destaca-se o mês de Julho, pois não houve nenhum infrator convocado, porém um (1) infrator realizou o curso, pois o mesmo não concluiu suas atividades no curso realizado anteriormente. Uma questão a ser refletida para a Cidade de Campina Grande é que o índice de infratores no mês de novembro é decorrente das atividades culturais realizadas no mês de junho, ou seja, no período junino, fazendo com que haja aumento no indicativo principalmente de poluição sonora.

Para a Cidade de Patos (Figura 3), o índice de infratores convocados é bem menor, total de 10 indivíduos. Porém apenas dois (2) infratores do mês de abril realizaram o curso oferecido.

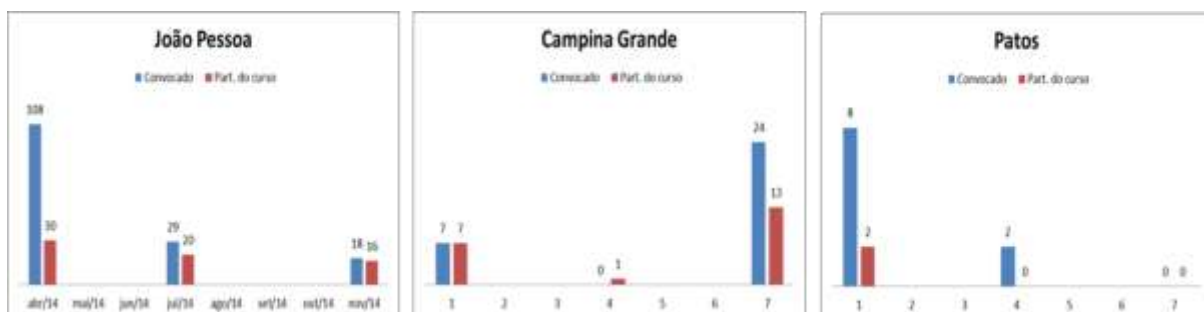


Figura 3: Quantitativo de infratores convocados pelo Diário Oficial e o Número de infratores participantes do curso nas Cidades de João Pessoa, Campina Grande e Patos.

Para a tipologia do crime ambiental cometido pelos infratores foram analisados os auto de

infrações do mês de abril de 2014. Para o mês analisado verificou-se que nas três Cidades um total de 39 infratores realizou o curso. Assim, como apresentado na tabela 1, a tipologia: poluição sonora foi a infração mais cometida contra o meio ambiente. Como verificado nos auto de infração dos 39 infratores participantes do curso 17 cometeram crime de poluição sonora.

Nas análises dos auto de infrações lavrados pelos agentes de fiscalização um dos infratores causou poluição sonora em níveis de 107.7 db(a), com 40.4 db(a) acima do limite permitido, em área mista com predominância residencial, contrariando a legislação ambiental em vigor. Teve valor da multa: R\$ 7.000,00 (sete mil reais). Como visto, para Áreas mistas (domiciliar e comercial): 7h às 20h o limite máximo é de 65 decibéis; 20h às 6h59min o limite máximo é até 55 decibéis. Para Magrini (1995):

a poluição sonora passou a ser considerada pela OMS (Organização Mundial da Saúde), uma das três prioridades ecológicas para a próxima década e diz, após aprofundado estudo, que acima de 70 decibéis o ruído pode causar dano à saúde. De modo que, para o ouvido humano funcionar perfeitamente até o fim da vida, a intensidade de som a que estão expostos os habitantes das metrópoles não poderia ultrapassar os 70 decibéis estabelecidos pela Organização Mundial da Saúde.

Para os 15 auto de infrações avaliados detectaram-se casos de crimes ambientais, tais como: (1) Crime contra a fauna (O infrator tinha em cativeiro espécimes da fauna silvestre sem a devida autorização do órgão ambiental competente. Valor da multa r\$ 3.500,00)); (2) Lançamento de resíduos (lançar resíduos sólidos (ovos com embalagem de papelão) em desacordo com as exigências estabelecidos em leis. - valor da multa: r\$ 5.000,00 (cinco mil reais)). - apreensão e depósito nº 1154) e, (3) Falta de Licença ambiental (fazer funcionar serviços utilizadores de recursos naturais sem licença dos órgãos ambientais competentes. Valor da multa: r\$ 500,00 (quinhentos reais)).

| Cidade | Total de infratores | Auto de Infração | Tipologia | Casos |
|----------------|---------------------|------------------|----------------------------|-------|
| João Pessoa | 30 | 15 | Poluição Sonora | 12 |
| | | | Crime contra Fauna | 1 |
| | | | Lançamento de resíduos | 1 |
| | | | Falta de licença ambiental | 1 |
| Campina Grande | 7 | 4 | Poluição Sonora | 4 |
| Patos | 2 | 1 | Poluição Sonora | 1 |
| | 39 | 20 | | 20 |

Tabela 1: Tipologia das infrações do ano do mês de abril de 2014.

Pode-se analisar a partir da tabela 1 que a poluição sonora é uma das infrações mais recorrentes no Estado na Paraíba. É um tipo de poluição que a sociedade culturalmente não observa como poluição ambiental, e sim como questão de educação e bom senso, por este motivo a denúncia

por infração ambiental acontecem ainda de forma tímida.

Neste contexto, na maioria das apreensões os infratores são autuados pelo uso de “paredões” (carros equipados que emitem som em volume altíssimo), pois o mesmo quando ultrapassam 70 decibéis o ruído pode causar dano à saúde da população.

Após a etapa de realização do Curso de “Boas praticas ambientais: a reeducação ambiental para uma conduta saudável”, os autuados realizam uma prova escrita contendo 10 questões como forma de avaliação. Outra etapa do curso, após a avaliação escrita, são as apresentações dos autuados nas escolas, no decorrer das etapas do projeto os autuados realizam atividades administrativas e teóricas, no entanto, nesta última etapa é quando os infratores tentam minimizar o dano provocado ao meio ambiente na prática, indo a uma escola explicando a crianças e adolescente o crime ambiental que cometeu e conversando sobre Educação Ambiental.

Sendo a Educação Ambiental é um componente relevante na reflexão e construção de diferentes visões de mundo que fundamentam as ações educativas, quer nos contextos formais ou informais. Para isso, segundo os educadores ambientais, ela necessita apresentar características interdisciplinares, sendo orientada para solução dos problemas presentes na realidade local, adequando-os ao público alvo e a realidade dos mesmos, pois os problemas ambientais de acordo com Dias (2004) devem ser compreendidos primeiramente em seu contexto local, e depois em nível global.

CONCLUSÃO

A partir dos dados avaliados considera-se que o “Curso de Boas Práticas Ambientais: a reeducação para uma conduta saudável” produz contribuições positivas aos infratores autuados pelos crimes cometidos contra o ambiente e a sociedade, permitindo aos participantes uma interação sobre os atos ilícitos para com o meio ambiente e uma maior reflexão e conscientização. Embora o número de infratores participantes do curso ainda seja inferior aos autuados considera-se relevante que essa pequena parcela participante sejam avaliados como transformadores dos seus atos.

Foi verificado que não houve reincidência de crimes ambientais dos autuados participantes do curso, considera-se um ponto muito positivo do projeto, uma vez que, imagina-se que foram sensibilizados e refletiram sobre a infração cometida e o dano provocado e não mais agredirá o meio ambiente.

Entretanto, mesmo respondendo criminalmente observa-se que o número de infratores que respondem pelo ato ilícito ainda é considerado pouco perante o crime cometido, pois muitos infratores abandonam seus objetos apreendidos e com isso, não são obrigados a realizar o curso de boas práticas.

Por fim, o projeto tem papel socioeducativo significativo, uma vez que, a reeducação ambiental pode ser observada na prática quando os autuados, após o curso, ministram palestras em escolas. Neste momento, a reflexão e ação acontecem concomitantemente na apresentação, pois assumem o erro cometido e utilizam a Educação Ambiental como ferramenta de transformação.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

IBAMA – Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. 2002. Manual de Fiscalização. Aprovado pela Portaria IBAMA n. 43, de 28 de março de 2002. Diário Oficial da União, Brasília (DF), 1º de abril de 2002. 276p.

BRASIL. *Constituição Federal*. 1988.

BRASIL. *Política Nacional de Educação Ambiental*. Lei 9795/99. Brasília, 1999.

CURI, Wilson Fadlo. *Gestão de recursos naturais*. Universidade Federal de Campina Grande, Agosto, 2015.

DIAS, Genebaldo Freire. *Educação Ambiental: princípios e práticas*. 9a ed. São Paulo. Gaia, 2004.

PHILIPPI Jr., A., TUCCI, C.E.M., HOGAN, D. J., NAVEGANTES, R. *Interdisciplinaridade em Ciências Ambientais*. São Paulo: Signus Editora, 2000.

RICHARDSON, Roberto Jarry. PERES, José Augusto de Souza... (et al.). *Pesquisa social: métodos e técnicas* – 3. ed. – 12. Reimpr. – São Paulo: Atlas, 2011.

SAUVÉ, L. Uma cartografia das correntes em educação ambiental. In: SATO, M.; CARVALHO, I. C. M. *Educação ambiental: pesquisa e desafios*. Porto Alegre: Artmed, 2005. p.17-44.

MAGRINI, Rosana Jane. *Poluição sonora e lei do silêncio*. RJ nº 216. Out/1995.

O QUADRO INOVADOR-AMBIENTAL DE POLÍTICAS PÚBLICAS DE INVESTIMENTO: UMA ANÁLISE DO INVESTIMENTO ESTRANGEIRO DIRETO (IED) NO NORDESTE BRASILEIRO

Márcia Cristina Silva PAIXÃO

Economista. Doutora em Economia pela Universidade de Brasília (UnB)
Professora Adjunta do Depto de Economia da Universidade Federal da Paraíba (UFPB)
marciapaixao@terra.com.br

Jorge Madeira NOGUEIRA

Economista. Doutor em Desenvolvimento Agrário pela University of London
Professor Titular do Departamento de Economia da Universidade de Brasília (UnB)
jmn0702@unb.br

RESUMO

O principal objetivo deste estudo é destacar a dinâmica recente do IED industrial no nordeste do Brasil para demonstrar que um estudo em nível regional pode capturar características que passariam despercebidas numa análise em nível nacional. Discute-se detidamente acerca do potencial de impacto ambiental do IED à luz de hipóteses sobre o comportamento de empresas estrangeiras no país recipiente levantadas em literatura da economia internacional e do meio ambiente. A conclusão geral é que ocorreu um *boom* de IED no Nordeste nos anos 2000 que foi mais importante em termos quantitativos que qualitativos e que, na busca por objetivos de desenvolvimento sustentável, políticas regionais de atratividade de investimentos precisam ser seletivas e estratégicas em termos ambientais, além de priorizar atividades cuja presença seja inexpressiva na Região.

Palavras-chave: Investimentos estrangeiros. Impactos ambientais. Nordeste, Brasil.

ABSTRACT

The aim of this study is to highlight the recent dynamics of industrial FDI in northeastern Brazil to demonstrate that a study at regional level can capture features that can go unnoticed in an analysis at national level. It carefully discusses the potential environmental impact of FDI in light of assumptions about the behavior of foreign companies in the recipient country, which were raised in literature on international and environmental economy. The main conclusion is that there was an FDI boom in the Northeast in the 2000s that was more important in quantitative than in qualitative terms and, in pursuit of sustainable development objectives, regional policy on investment attractiveness needs to be environmental selective and strategic, besides prioritizing activities whose presence be incipient.

Keywords: Foreign investments. Environmental impacts. Northeast, Brazil.

1 INTRODUÇÃO

O período 2000-2014 apresentou um movimento inédito na distribuição geográfica do investimento estrangeiro direto (IED) em nível global: países desenvolvidos perderam participação de forma progressiva para países em desenvolvimento e em transição e, a partir de 2012, os *novos destinos* passaram a responder por mais da metade dos influxos mundiais de IED.

No Brasil, historicamente o maior receptor de IED na região da América Latina e Caribe, os influxos representaram, em média, cerca de 14% da Formação Bruta de Capital Fixo (FBCF) no período 1996-2014 contra apenas 2% no período 1990-1995. Inclusive, o País ficou entre os sete maiores receptores mundiais dessa modalidade de investimento entre 2010 e 2015.¹⁰³

Diante desse cenário, o principal objetivo deste estudo é analisar a dinâmica recente do IED industrial especificamente na Região Nordeste do Brasil, procurando expressar e demonstrar que um estudo em nível regional tem o potencial de capturar elementos do perfil do investimento que passariam despercebidos numa análise em nível nacional. Especificamente, investiga-se o potencial de impacto ambiental para a Região à luz de hipóteses sobre o comportamento de empresas estrangeiras no país recipiente, hipóteses estas levantadas em literatura especializada e recente, que relaciona tópicos da Economia Internacional e da Economia do Meio Ambiente.¹⁰⁴

O enfoque sobre o IED industrial e em nível regional é justificado por, pelo menos, três aspectos. Primeiro, pela hipótese recorrente na literatura empírica das décadas de 1990 e 2000 de que que empresas multinacionais, especialmente as originárias de países desenvolvidos, apresentam tecnologias mais limpas e avançadas, práticas operacionais e gerenciais mais eficientes, com ganhos ambientais e socioeconômicos para economias em desenvolvimento. Segundo, a literatura recente é dedicada recorrentemente a avaliações com base em dados agregados em nível nacional e para atividades industriais bem específicas.

Em outras palavras, dessa perspectiva pode-se afirmar que é pertinente investigar não só a origem e a atividade de atuação, mas também, em especial, o comportamento inovativo-ambiental de empresas industriais estrangeiras atraídas pela região menos desenvolvida de um país em desenvolvimento.

O terceiro aspecto que justifica a análise é uma recente recomendação da UNCTAD aos países em desenvolvimento sobre a necessidade de adoção da chamada *nova geração* de políticas de investimento, qual seja aquela que confere o mesmo nível de importância para objetivos de crescimento e desenvolvimento e objetivos de desenvolvimento sustentável.

¹⁰³ Salvo indicação diferente, as estatísticas de IED mencionadas neste trabalho foram publicadas pela Conferência das Nações Unidas sobre Comércio e Desenvolvimento (UNCTAD, na sigla em inglês). Ver, por exemplo, UNCTAD (2011, 2013, 2015a, 2015b).

¹⁰⁴ Gentry (1999); Ferraz e Serôa da Motta (2002); Lustosa (2002); Rauscher (2005); Rocha e Almeida (2007); Podcameni (2007); Almeida e Rocha (2008); WGDEA (2008); OECD (2010); Paixão (2014).

No caso, o estudo em tela representa uma contribuição empírica na direção da recomendação da UNCTAD na medida em que avalia informações quantitativas e qualitativas sobre a qualidade do IED no nordeste brasileiro em termos de seu potencial de contribuição à preservação do capital natural.

Especificamente, foram analisados: *i*) dados de estoque de IED, coletados nos Censos de Capitais Estrangeiros do Banco Central do Brasil (BACEN); *ii*) dados de atividades inovativas de empresas de IED, coletados pela Pesquisa de Inovação Tecnológica (PINTEC) do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE); *iii*) informações de anúncios de investimento estrangeiro, para o país e a região nordeste, compiladas por duas fontes, quais sejam a *fDi Intelligence*, divisão da *Financial Times Ltd*, e a Rede Nacional de Informações sobre o Investimento (RENAI) do Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior (MDIC).

Ressalte-se que a apresentação detalhada e de forma sistematizada desse conjunto de dados foi aqui omitida dada a restrição de espaço. O leitor encontrará tabelas que respaldam os argumentos desenvolvidos na tese de doutorado da primeira autora.¹⁰⁵

O recorte temporal escolhido para a análise reflete o conjunto de dados mais recentes e divulgados pelas fontes oficiais (principalmente, BACEN e IBGE) e, em especial, o objetivo de realizar uma avaliação comparativa no tempo para Grandes Regiões brasileiras selecionadas. Precisamente, confrontou-se dados do final das décadas de 1990 e 2000 enfocando o seguinte recorte territorial: Região Nordeste, Região Sudeste exclusive São Paulo e São Paulo, isoladamente.

O artigo está dividido em quatro seções, além desta Introdução. A segunda seção apresenta aspectos analíticos que corroboram a análise empreendida. A terceira, resume os resultados empíricos obtidos para a Região Nordeste sobre o potencial de impactos ambientais. A quarta seção recupera aspectos de uma metodologia de avaliação dos impactos do IED proposta pela UNCTAD (2012) a título de destaque e recomendação e, ao mesmo tempo, como demonstração de que o estudo convergiu com essa proposta pelos aspectos investigados para o caso da Região Nordeste do Brasil.

2 A INTERFACE IED – MEIO AMBIENTE: CONSIDERAÇÕES ANALÍTICAS ÚTEIS À UMA AVALIAÇÃO PARA A REGIÃO NORDESTE

A revisão da literatura teórica e empírica já trouxe em si alguns aspectos relevantes sobre o tema em estudo. Como fundamentação teórica, inicialmente recuperou-se o esquema analítico mais difundido da moderna teoria do investimento estrangeiro, o chamado *Paradigma Eclético da*

¹⁰⁵ A referida tese de doutorado obteve a segunda colocação do Prêmio Celso Furtado de Desenvolvimento Regional 2014, concedido pelo Ministério da Integração Nacional.

Produção Internacional ou *Paradigma OLI*, como ficou conhecido, sistematizado e difundido por John Dunning (ver, por exemplo, DUNNING e LUNDAN, 2008).

A contribuição que se pretendeu dar por meio da escolha dessa abordagem, além de destacá-la como fronteira do conhecimento teórico macro e microeconômico da produção estrangeira, foi divulgá-la, à exemplo da UNCTAD, como subsídio à compreensão da origem dos possíveis impactos do IED na medida em que ela *i*) prevê desde motivações básicas estratégicas da empresa à realização do investimento estrangeiro até a atuação setorial e localização geográfica correspondentes; *ii*) conduz a um conjunto de suposições acerca dos potenciais efeitos – positivos ou negativos, conjunturais ou estruturais – do IED na economia receptora.

Assim, à luz do Paradigma OLI e com base em informações compiladas pela CEPAL (2005; 2012), foi possível destacar um movimento industrial estrangeiro no Brasil característico dos anos 2000 numa comparação com os anos 1990. Em especial, motivada pela busca por recursos naturais específicos (*resource-seeking investment*), a indústria estrangeira de mineração aumentou sua presença internamente. As indústrias siderúrgica e eletrônica foram atraídas pelo elevado crescimento do mercado interno (*market-seeking investment*) e a indústria química, provavelmente explorando vantagens decorrentes de processo de consolidação de investimentos *market-seeking* nos anos 1990, aumentou sua presença no País em busca de ganhos de eficiência (*efficiency-seeking investment*). Foi possível constatar, ainda, que as indústrias automotiva e de alimentos e bebidas também lideraram o IED no Brasil seguindo a mesma estratégia de *market-seeking* dos anos 1990.

Em suma, o Paradigma OLI explica que o movimento transfronteiras da produção industrial não é determinado exclusivamente por fatores convencionais próprios à economia recipiente como a disponibilidade de recursos naturais, o tamanho do mercado, unidades industriais pré-existent, entre outros. Certas *vantagens específicas à firma estrangeira* em relação às competidoras domésticas é que seriam determinantes, em última análise, da efetivação do investimento externo.

Especificamente, a escolha pelo investimento estrangeiro direto e pela atividade econômica empreendida seria determinada pela combinação das chamadas vantagens de localização (*Location advantages* ou *L-specific assets*), de propriedade (*Ownership advantages* ou *O-specific assets*) e de internalização (*Internalisation advantages* ou *I-specific assets*).

Isto é, a empresa multinacional dispõe de fatores que lhe conferem ganhos de propriedade (uma capacidade tecnológica específica, por exemplo), identifica vantagens de localização relacionadas com características de um dado país (como a disponibilidade de determinado insumo) e decide explorar seu potencial de ganhos minimizando custos de transação por meio da internalização das atividades operacionais no outro país (ao invés de licenciá-las para empresas locais, por exemplo). Não fora a existência de vantagens de localização, a empresa estrangeira

optaria por entrar no novo mercado via exportações. Não fora a existência de vantagens de internalização, optaria pelo simples licenciamento, por exemplo, de suas atividades para empresas do outro país.

Dessa previsão do Paradigma OLI depreende-se que empresas multinacionais efetivamente possuem, e supostamente trazem consigo, uma *cesta de ativos especiais*, tanto tangíveis quanto intangíveis, que lhes conferem um diferencial competitivo em relação às empresas domésticas, hipótese esta da literatura econômica tradicional amplamente corroborada por dados empíricos de produtividade, remuneração do trabalho, capacidade inovativa, entre outros aspectos.

Uma hipótese tradicional correlata é a de que as empresas domésticas, num processo de interação e aprendizagem inevitável com as empresas estrangeiras também se beneficiariam, diretamente ou via *spillover*, desse pacote de ativos especiais. No agregado, a economia recipiente, principalmente países em desenvolvimento, experimentaria progresso técnico e, conseqüentemente, mudanças estruturais favoráveis ao desenvolvimento econômico.

Mais recentemente, na explicação dos determinantes da produção internacional e potenciais efeitos na economia recipiente, o Paradigma OLI incorporou o papel das instituições, notadamente de governos e comunidades envolvidas. A formulação e implementação de políticas de investimento, e de mecanismos de regulação, afetariam aquele conjunto de vantagens determinantes do IED.

Dessa perspectiva, destacou-se que o Paradigma OLI converge como esquema analítico com a literatura teórica sobre IED e meio ambiente. Especificamente, o estado da arte na pesquisa dos anos 1990 indicou que o comportamento ambiental de empresas estrangeiras não seria necessariamente superior ao de empresas domésticas. Os impactos ambientais do IED seriam *context-dependent*, isto é, estariam mais associados a fatores ao nível da firma ou ao setor e atividade desenvolvida (OECD, 2010). Além disso, características próprias do país recipiente como a legislação ambiental e o nível de influência política da sociedade local, entre outros fatores, poderiam ser determinantes da qualidade ambiental do IED.

Para ilustrar esse entendimento, recuperou-se a contribuição analítica de especialistas, a exemplo de Zarsky (1999). A autora segue uma linha de análise similar à proposta pelo Paradigma OLI ao sugerir uma *abordagem ampliada* – de aspectos macro, micro e político-institucionais – para o estudo da relação entre IED e meio ambiente. Assim, com base em seu esquema analítico, levantou-se a literatura empírica mais recente sobre a interface IED – meio ambiente com o objetivo de apresentar o estado da arte na pesquisa dos anos 2000, identificar lacunas de investigação e explorar, com exemplos de aplicação, a base conceitual que definiu e delimitou o tema do estudo.

Constatou-se um claro movimento de pesquisa voltado para a natureza *context-dependent*

dos efeitos ambientais do IED. Entre os pontos mais investigados estiveram o comportamento ambiental das empresas como função da relação com a matriz; o impacto ambiental por atividade; a origem do IED e características socioeconômicas do território envolvido. Por outro lado, duas características comuns à maioria dos trabalhos chamaram a atenção. O nível de exigência ambiental dos diversos agentes econômicos – em especial, o do governo – foi um aspecto recorrentemente avaliado e foi praticamente ausente o enfoque sobre a relação entre o resultado ambiental do IED e sua localização geográfica no país recipiente.

Nesse sentido, a maior contribuição que se pretendeu dar com a pesquisa foi enfatizar que uma política de atração de investimentos voltada para uma dada região de país em desenvolvimento deve contemplar a noção de que os benefícios esperados do IED dependem tanto do perfil das empresas estrangeiras quanto de características socioeconômicas locais e da própria política regional-ambiental adotada. Em outras palavras, parte-se do pressuposto de que os possíveis efeitos ambientais do investimento estrangeiro direto têm também sua dimensão geográfica!

3 IMPACTOS AMBIENTAIS DO IED: RESULTADOS EMPÍRICOS PARA A REGIÃO NORDESTE

Ao analisar o Brasil no quadro mundial de evolução do investimento estrangeiro a partir dos anos 1990 e a distribuição do IED no território nacional por Grandes Regiões, ficou evidente que o Brasil acompanhou de perto o movimento de intensificação dos fluxos mundiais de investimento iniciado na década de 1990, influenciado tanto por mudanças no ambiente externo quanto por seu momento histórico de abertura comercial, privatizações e desregulamentação do capital externo.

Avaliou-se, inclusive, que esse movimento representou baixo potencial de impacto ambiental. Investimentos industriais novos praticamente não cresceram ao longo daquela década, não houve alteração da composição setorial industrial, a maior parte dos influxos foi destinada a setores de serviços e o aumento dos investimentos em bens de capital ocorreu via importações.

Verificou-se, ainda, que o investimento *market-seeking* foi atraído para o Brasil no período em razão do ingresso do país no MERCOSUL e a conseqüente ampliação do mercado interno acompanhada do surgimento de novo mercado regional. Por outro lado, o baixo crescimento da economia à época não foi, naturalmente, fator de atratividade, em contraste com o período recente, os anos 2000, em que o dinamismo das economias dos BRICS, entre outros fatores, redirecionou os fluxos globais de IED em favor destes, como já destacado.

Passando-se então à análise dos anos 2000, propriamente, constatou-se que o Brasil como receptor de IED acompanhou o movimento global de expressivo aumento na participação relativa do setor primário em detrimento do setor secundário e terciário. Em termos de distribuição regional

do estoque de IED, verificou-se um movimento expressivo de desconcentração da Região Sudeste em favor das demais Grandes Regiões do País. A Região Nordeste chamou a atenção na medida em que triplicou sua participação relativa na segunda metade dos anos 2000.

Uma avaliação para o caso nordestino com base em dados dos Censos BACEN (dados de estoque disponíveis para os três setores da economia) revelou um *boom* de investimentos estrangeiros nos estados da Bahia, Ceará e Pernambuco entre 1995 e 2005. Por outro lado, os dados do último Censo, Ano-base 2010, permitiram identificar que no período mais recente houve ganho de participação relevante por parte dos demais estados da Região.

3.1 Impactos ambientais potenciais

O potencial de impacto ambiental do IED na Região foi então avaliado com base em dados de *país de origem e atividade econômica*. Contou-se com taxonomias propostas na literatura que classificam as atividades da indústria extrativa e de transformação segundo a tecnologia de produção e o potencial poluidor.

A análise sofreu limitação de acesso a dados: *i*) o Censo BACEN Ano-base 2010 foi o primeiro a disponibilizar dados desagregados por atividade econômica e UFs; *ii*) esses dados foram divulgados apenas para a indústria de transformação; *iii*) quase metade do estoque na indústria de transformação não foi divulgado por atividade porque não passou pelo critério de confidencialidade. Assim, para compensar a limitação de acesso a dados e, em especial, aprofundar a qualificação do IED atraído no período recente para a Região Nordeste, optou-se por uma avaliação complementar em termos das Regiões mais desenvolvidas do País, a Região Sudeste exclusive São Paulo e São Paulo isoladamente (a mesma divisão adotada pelo IBGE na PINTEC).

Inicialmente, seguindo a classificação das atividades industriais segundo a tecnologia, inferiu-se que mais da metade do estoque atual de IED no nordeste brasileiro está alocado em atividades sensíveis do ponto vista ambiental: atividades intensivas em escala (fabricação de produtos químicos, fabricação de produtos de borracha e de material plástico, fabricação de veículos automotores, reboques e carrocerias) ou em recursos naturais (fabricação de bebidas e produtos alimentícios, fabricação de celulose, papel e produtos de papel e fabricação de produtos minerais não-metálicos).

Ainda, pela representatividade regional equiparável identificada para esses dois grupos de atividades, concluiu-se que a Região Nordeste tem o forte desafio de se colocar alinhada às Regiões mais desenvolvidas do País em termos de rigor e eficácia do seu sistema de controle ambiental.

Ainda, sob a hipótese de que progresso tecnológico pode conduzir a níveis mais elevados de qualidade ambiental e que atividades intensivas em escala/com diferencial tecnológico/intensivas

em ciência são propulsoras de geração/difusão/incorporação de progresso tecnológico, constatou-se que a Região também apresenta posição fortemente desfavorável em relação às Regiões mais desenvolvidas e concluiu-se que essa condição sugere uma probabilidade de manutenção desse mesmo quadro desfavorável no longo prazo.

Em seguida, sob a classificação das atividades industriais segundo o potencial poluidor, constatou-se que a Região Nordeste sofre, proporcionalmente, pressão ambiental maior que as Regiões mais desenvolvidas: sua parcela de estoque de IED em determinados setores poluição-intensivos (fabricação de celulose, papel e produtos de papel e fabricação de produtos minerais não-metálicos) é cerca de duas vezes superior.

Adicionalmente, a avaliação por UF revelou que as atividades mais exploradas nos estados da Bahia, Pernambuco, Ceará e Paraíba são de médio ou elevado potencial poluidor, com destaque para os dois últimos estados cujas atividades são predominantemente poluição-intensivas (Produtos químicos, Produtos farmoquímicos e farmacêuticos e Produtos minerais não-metálicos).

Por fim, com base na avaliação do quadro geral de estoque de IED na indústria de transformação concluiu-se que o Nordeste necessita conduzir políticas de atratividade priorizando atividades que se revelam estratégicas do ponto de vista tanto socioeconômico quanto ambiental e cuja presença estrangeira ainda seja inexpressiva na Região, quais sejam:

- a) atividades intensivas em escala, pelo efeito multiplicador relativamente mais alto sobre a renda e o emprego, e com menor potencial poluidor (ex.: fabricação de veículos automotores);
- b) setores com diferencial tecnológico ou intensivos em ciência, pelo potencial de contribuição ao progresso tecnológico da Região, e de baixo impacto ambiental (ex.: fabricação de máquinas e equipamentos e fabricação de equipamentos de informática, produtos eletrônicos e ópticos).

Como o efeito do IED sobre o capital natural foi a grande motivação da pesquisa, a avaliação do potencial de impacto ambiental a partir de dados de *país de origem* do investimento recebeu especial atenção na investigação empírica. Partiu-se do pressuposto, recorrente na literatura sobre IED e meio ambiente, de que o comportamento ambiental da firma estrangeira no país receptor guarda estreita relação com a tecnologia e os padrões ambientais adotados no país de origem e, nesse sentido, o investimento originário de economias desenvolvidas é o mais benéfico para o país recipiente.

Inicialmente, os dados do Censo Ano-base 2010 confirmaram a tradicional maior participação dos EUA e de países europeus no aparelho produtivo brasileiro. Um fato que chamou a atenção foi a entrada do México e do próprio Brasil (empresas de não residentes controladas por

empresas brasileiras) no grupo dos dez maiores investidores no País, o que foi entendido como uma confirmação da tendência mundial recente de ganho de importância de países em desenvolvimento como investidores globais. A predominância de países desenvolvidos em nível nacional, por sua vez, conduziu à conclusão de que, à primeira vista, o perfil do IED pode ser tido como satisfatório do ponto de vista ambiental.

Por limitação de acesso a dados do Censo ano-base 2010, a avaliação por Grandes Regiões foi empreendida com base no Censo ano-base 2005. Um resultado também chamou a atenção: a entrada da China entre os dez maiores investidores na Região Nordeste, um dado considerado preocupante pela hipótese de comportamento ambiental relativamente inferior de empresas originárias de países em desenvolvimento. Oportunamente, argumentou-se que o dado é preocupante também pela hipótese da Curva de Kuznets Ambiental: a entrada de um país em desenvolvimento como investidor relevante exatamente na região menos desenvolvida do País e, conseqüentemente, com o menor nível de exigência ambiental em nível nacional.

Ainda, para justificar com dados a maior preocupação com a presença chinesa na Região, investigou-se as atividades correspondentes exploradas. Constatou-se investimentos, na primeira metade dos anos 2000, na fabricação de celulose, papel e produtos de papel no estado da Bahia e na metalurgia no estado do Maranhão, ambas atividades industriais do grupo das mais poluentes!

Na avaliação do perfil inovativo das empresas estrangeiras industriais localizadas no Nordeste brasileiro partiu-se do pressuposto de que a *performance* ambiental da empresa estrangeira, especialmente a originária de país desenvolvido, também guarda forte relação com sua capacidade técnica e financeira de adoção de sistemas produtivos modernos e de técnicas gerenciais mais eficientes.

Nesse sentido, avaliou-se o comportamento inovativo das empresas buscando-se identificar, em paralelo, se hipóteses relacionadas – a importância de fatores como país de origem, porte da empresa, mercado alvo, entre outras – são corroboradas pelos dados.

O potencial de *spillover* tecnológico também foi avaliado com base na premissa de que as empresas domésticas se beneficiam tecnologicamente da presença de empresas estrangeiras inovadoras e que, no agregado, esse efeito contribui para o crescimento e o desenvolvimento da economia favorecendo, conseqüentemente, o meio ambiente.

A avaliação foi empreendida com base em tabulações especiais da primeira PINTEC (realizada no ano 2000) e da mais recente disponível (realizada em 2008). O caso nordestino novamente foi comparado com o das regiões mais desenvolvidas do País.

Avaliando-se, inicialmente, dados de empresas estrangeiras inovadoras em produto e/ou processo e na comparação dos dois períodos, confirmou-se o aumento de participação de empresas

asiáticas e verificou-se que houve perda de qualidade em termos de redução da parcela dessas empresas inovadoras no Nordeste. Concluiu-se que essa perda pode estar relacionada com a característica do país asiático cuja entrada foi identificada anteriormente: um país em desenvolvimento (a China).

Com base no pressuposto de que uma concentração do IED no NE em atividades industriais de médio e alto potencial poluidor representa desvantagem do ponto de vista ambiental, concluiu-se pelos dados da PINTEC que, na comparação com SP, o IED atraído pelo NE é de mais baixa qualidade tanto em termos de potencial de impacto ambiental quanto em termos de parcela de empresas inovadoras sob aquela classificação.

Os dados da PINTEC 2008 permitiram identificar a ocorrência da provável seguinte combinação na Região Nordeste preocupante da perspectiva ambiental: predominância de empresas industriais estrangeiras de médio porte dedicadas principalmente a atividades de alto potencial poluidor e das quais aproximadamente a metade, apenas, eram inovadoras.

Quanto ao mercado consumidor das empresas de IED no Nordeste, constatou-se que o Brasil é o principal mercado destino da produção, outro fator preocupante na medida em que a exigência ambiental do mercado nacional e o rigor institucional são, reconhecidamente, inferiores aos de economias desenvolvidas.

Para captar o potencial de *spillover* tecnológico o qual, em última análise, contribui para a qualidade ambiental, avaliou-se informações sobre o principal responsável pela inovação, o nível de investimento em desenvolvimento de inovações de produto e/ou processo e a estrutura de financiamento correspondente. As empresas de IED do SE (excl. SP) e SP apresentaram desempenho significativamente superior em termos de gastos totais com inovações e ações de cooperação e contratação com terceiras empresas, um possível indicador de superioridade técnica e capacidade financeira mais elevada. Em compensação, as empresas do NE acompanharam as regiões mais desenvolvidas na disponibilidade interna de recursos para fins inovativos.

Em especial, avaliou-se os investimentos inovativos das empresas de IED no Nordeste com impactos diretos sobre o meio ambiente. Em suma, concluiu-se que o cenário é preocupante em termos de risco ambiental: o número de empresas com investimentos voltados para o aumento da capacidade produtiva elevou-se de forma muito significativa; houve um crescimento importante no número de empresas investidoras em soluções inovativas para redução do consumo de energia, porém os impactos de redução obtidos foram de baixa ou não-relevante importância; esse mesmo nível de impacto incipiente ocorreu sobre o consumo de matéria prima e água.

Chamou a atenção um esforço inovativo importante voltado para aspectos relacionados ao meio ambiente, saúde, segurança e enquadramento em regulações e normas e concluiu-se que esse

comportamento pode estar relacionado com a influência de instituições regulatórias.

Por fim, a avaliação das informações de empresas que não inovaram em produto e/ou processo mas que implementaram mudanças estratégicas organizacionais, revelou dois comportamentos importantes, entre outros: *i*) a proporção de empresas de IED que não inovaram em tecnologia cresceu de forma expressiva na Região Nordeste entre os dois períodos avaliados, comportamento inverso ao observado para as regiões mais desenvolvidas; *ii*) em contraste favorável ao caso nordestino, um nível semelhante de importância foi atribuído a técnicas de gestão/métodos de organização do trabalho e a técnicas de gestão ambiental.

Para os objetivos do estudo, as evidências quantitativas e qualitativas obtidas sobre o comportamento inovativo-ambiental do IED na Região Nordeste no período recente revelaram um quadro frequentemente desfavorável à Região em relação às regiões mais desenvolvidas do País. Nesse contexto, não se pode abandonar a hipótese de que a qualidade ambiental do IED pode guardar forte relação tanto com o perfil das empresas estrangeiras quanto com características socioeconômicas locais e a política regional-ambiental adotada.

4 FORMULAÇÃO E AVALIAÇÃO DE IMPACTOS DA “NOVA GERAÇÃO” DE POLÍTICAS DE INVESTIMENTO: UMA PROPOSTA DE APLICAÇÃO PARA O NORDESTE BRASILEIRO

Conforme já anunciado, a abordagem aqui adotada também segue a recente recomendação da UNCTAD sobre a necessidade de aplicação do conceito de desenvolvimento sustentável em políticas de investimento ou, em outros termos, de adoção da chamada “nova geração” de políticas de investimento. Na prática, objetivos de desenvolvimento sustentável devem ser previstos em políticas/instrumentos: *i*) de atratividade do IED; *ii*) de avaliação dos impactos do IED.

Nesta seção recupera-se recomendações da UNCTAD sobre o aspecto da avaliação dos impactos do IED para países em desenvolvimento. Além de, à guisa de conclusão, chamar a atenção do leitor para a metodologia de avaliação proposta pela UNCTAD (2012) sob a chamada *Investment Policy Framework for Sustainable Development* (IPFSD), demonstra-se que a pesquisa também convergiu com suas recomendações em termos dos aspectos que foram investigados para o caso da Região Nordeste do Brasil.

A IPFSD tem por base a proposta, notadamente aos países em desenvolvimento no contexto econômico-político atual, de enfrentamento de três desafios: *i*) integrar as políticas de investimento à estratégia de desenvolvimento; *ii*) incorporar objetivos de desenvolvimento sustentável à política de investimento; *iii*) assegurar a relevância e a efetividade dessa *nova* política de investimento.

Promover a conexão entre políticas de investimento e estratégias de desenvolvimento implica priorizar tipos de IED que atendam aos objetivos tradicionais de aumento da capacidade

produtiva e da competitividade combinados com objetivos para as áreas de avanço tecnológico, incremento do comércio externo e geração de empregos.

A incorporação, propriamente dita, de objetivos de desenvolvimento sustentável às políticas de investimento requer que o aspecto qualitativo do IED se sobreponha ao aspecto quantitativo e, nesse sentido, deve-se dar prioridade ao IED ambientalmente amigável e gerador de melhores empregos. A UNCTAD ressalta ainda que, nesse sentido, o papel dos formuladores de política ganha especial relevância na medida em que enfrentam o desafio da seletividade num ambiente de abertura e liberalização do investimento estrangeiro.

Por fim, assegurar a relevância e a efetividade da política de investimento requer a criação de instituições capacitadas a garantir não somente a implementação da política como também o adequado monitoramento e avaliação de seus impactos e agilidade na realização de ajustamentos da política quando necessários.

Para o enfrentamento desses desafios, a IPFSD consiste de três elementos:

- a) princípios-núcleo ou critérios básicos para a formulação da política de investimento com objetivos de desenvolvimento sustentável;
- b) um guia para a formulação de política nacional de investimento enfocando o IED;
- c) uma proposta de elementos para negociação em acordos internacionais de investimento.

Para os objetivos desta seção será dada ênfase a quatro princípios-núcleo (de um conjunto de onze) e ao guia proposto para a política nacional voltado para o IED.

Assim, segundo a UNCTAD, a formulação de política de investimento com objetivos de desenvolvimento sustentável deve focar os seguintes princípios-núcleo ou critérios básicos, entre outros, e que aqui são apresentados de modo autoexplicativo:

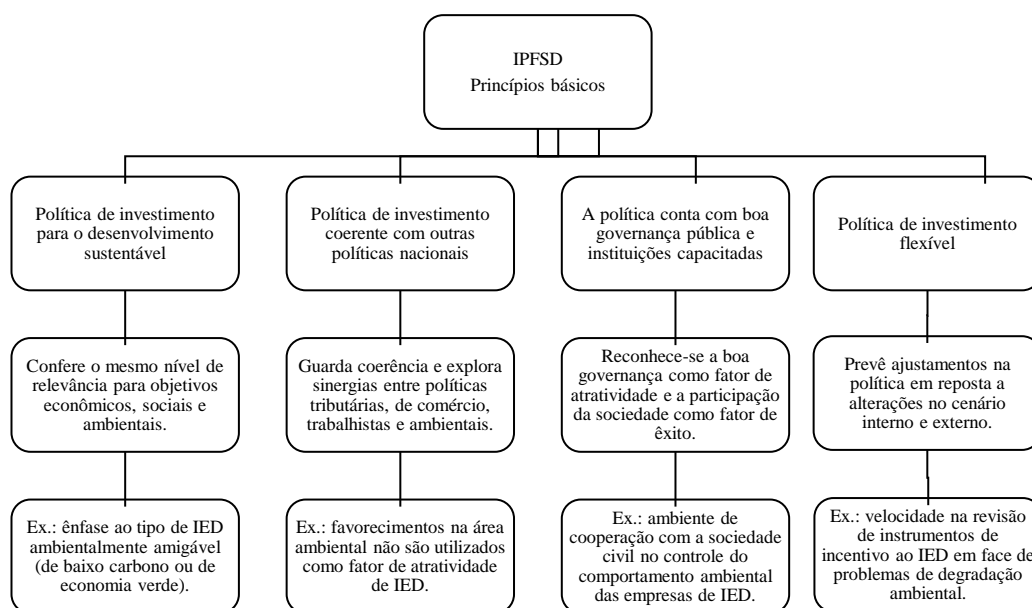
- a) o objetivo geral na formulação da política deve ser a promoção do investimento para o alcance do desenvolvimento sustentável e inclusivo;
- b) o conjunto de terceiras políticas nacionais que impactam o investimento deve ser coerente com os objetivos da política de investimento e permitir o aproveitamento de sinergias existentes tanto em nível nacional quanto internacional;
- c) a política de investimento deve envolver todos os agentes interessados (governo, setor privado e sociedade civil) bem como fundamentada num arcabouço legal condizente com um nível de governança de qualidade elevada e de modo que sejam garantidos previsibilidade, eficiência e transparência em todo o processo aos investidores;
- d) políticas de investimento devem ser revisadas periodicamente quanto à sua efetividade e prioridade e adaptadas às mudanças conjunturais.

A título de ilustração da interface desse conjunto de princípios especificamente com a dimensão ambiental do desenvolvimento sustentável, considere os exemplos na Figura 1.

Por sua vez, o guia proposto pela UNCTAD para a formulação de política nacional de investimento com objetivos de desenvolvimento sustentável e voltado para o IED, nada mais é do que um guia de ações estratégicas, normativas e administrativas para a efetivação dos princípios-núcleo recomendados. Do conjunto de ações indicadas e que guardam relação com a discussão apresentada neste artigo pode-se destacar:

- a) no que se refere à integração da política de investimento à estratégia de desenvolvimento sustentável, deve-se, por exemplo, definir com clareza quais os respectivos papéis do investimento privado e, em especial, do investimento estrangeiro para o alcance dos objetivos tradicionais de aumento da capacidade produtiva etc. acrescidos dos *novos* objetivos nas dimensões social e ambiental;
- b) quanto ao desenho, propriamente dito, da política, deve ser tal que permita o equilíbrio da relação “promoção *versus* regulação” do investimento e, conseqüentemente, maximize (minimize) os possíveis impactos positivos (negativos) do IED;
- c) sobre mecanismos necessários à garantia da efetividade da política, deve-se contar com uma capacidade institucional adequada e instrumentos de monitoramento e de avaliação dos resultados frente aos objetivos da política.

Figura 1 Princípios para formulação de política de investimento para o desenvolvimento sustentável e interfaces com a dimensão ambiental



Fonte: UNCTAD (2012) e Dunning e Lundan (2008). Elaboração da autora.

O aspecto *c*), sobre capacidade institucional e instrumentos de controle da efetividade da política, reflete o quarto princípio-núcleo destacado anteriormente, o critério básico a ser seguido quando da formulação de políticas de investimento em que devem ser previstas revisões periódicas dos resultados e adaptações a mudanças conjunturais.

A UNCTAD chama a atenção para o fato de que a avaliação e a mensuração da efetividade da política é processo complexo e difícil em razão de três dificuldades objetivas:

- a) dificuldade de se isolar efeitos específicos da política de investimento dos impactos de terceiras políticas e/ou de fatores exógenos e, inclusive, dos determinantes do investimento estrangeiro que não guardam relação com a política (a presença de recursos naturais, por exemplo);
- b) dificuldade de obtenção de evidências robustas de impactos sobre o investimento, sejam estes decorrentes da política específica, de fatores exógenos etc.;
- c) parte dos resultados da política não é determinada pela política propriamente dita mas pela capacidade institucional na implementação e na imposição de regras e regulamentos.

Assim sendo, para evitar que análises complexas comprometam a agilidade de eventuais ajustamentos necessários à política, a UNCTAD propõe a adoção de regras simples de avaliação entre as quais está a de que os objetivos da política envolvam metas específicas e mensuráveis dos seus resultados em termos de poder de atratividade e dos impactos do IED propriamente ditos.

A UNCTAD então ressalta que nesse aspecto a escolha de indicadores adequados é fundamental e propõe uma lista de indicadores-chave tradicionais (contribuição ao produto interno, à formação bruta de capital, exportações líquidas etc.) e para variáveis das dimensões ambiental e social do desenvolvimento sustentável. Parte da lista é apresentada no Quadro 1 (omitiu-se aqui a indicação de indicadores-chave tradicionais) e, por conveniência, indicadores que guardam relação com os aspectos investigados na pesquisa em tela foram destacados no referido quadro com o recurso itálico.

Quadro 1 Indicadores úteis à definição de objetivos e avaliação de impactos de política de investimento sob o paradigma do desenvolvimento sustentável

| |
|---|
| <i>Área: IED e desenvolvimento sustentável</i> (indicadores aplicáveis a atividades industriais específicas) |
|---|

| | |
|---|--|
| Indicadores de impacto sobre o meio ambiente | <ul style="list-style-type: none"> • emissões de GEE, créditos de carbono, receitas de créditos de carbono • <i>consumo de energia e água, eficiência no consumo de energia e água</i>, consumo de materiais perigosos • indução de novas atividades ambientalmente benéficas |
| Indicadores de impacto sobre o desenvolvimento | <ul style="list-style-type: none"> • <i>desenvolvimento de recursos locais</i> (ex.: mão de obra) • <i>difusão tecnológica</i> |
| Indicadores de impacto sobre a qualidade dos empregos | <ul style="list-style-type: none"> • <i>impactos sobre a saúde e a segurança</i>, acidentes de trabalho • <i>oferta de treinamento</i>, cursos de atualização • contratação de mulheres e de grupos desfavorecidos |
| Indicadores de impactos sociais | <ul style="list-style-type: none"> • número de famílias retiradas das condições e pobreza, salários acima do nível de subsistência • aumento da oferta e do acesso a bens e serviços básicos |
| Empregos (quantidade) | <ul style="list-style-type: none"> • <i>número de empregos diretos</i> e indiretos • empregos contratuais ou autônomos |
| Salários | <ul style="list-style-type: none"> • <i>contribuição à renda interna</i>, direta e induzida |
| Empregos (segundo a formação da mão de obra) | <ul style="list-style-type: none"> • número de <i>empregos gerados segundo a qualificação da mão de obra como proxy do nível tecnológico e da qualidade dos empregos</i> (em termos de difusão tecnológica, inclusive) |

Fonte: UNCTAD (2011, 2012). Tradução e adaptação da autora. Grifo nosso.

Face ao exposto, é possível afirmar que o estudo também convergiu com a recomendação da UNCTAD sobre a necessidade de se avaliar aspectos de política nacional de investimentos enfocando especificamente o papel do IED. Ainda, o trabalho segue a recomendação de que, na ausência de análises mais complexas, uma avaliação simplificada sinaliza com indicadores acerca dos resultados efetivos do incentivo ao investimento estrangeiro em dada economia.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

É possível afirmar que a discussão empreendida no estudo em tela sob a noção de uma abordagem *ampliada* do papel do IED em economias em desenvolvimento, além de refletir o estado da arte na pesquisa sobre IED e meio ambiente, coaduna com a condição de que, como bem destaca a UNCTAD, o próprio contexto econômico e político mundial atual impõe para os governos a necessidade de adoção e de monitoramento de uma ampla e complexa agenda de política de desenvolvimento.

Dessa perspectiva, deixa-se como recomendação para futuras pesquisas: *a)* uma avaliação da própria política de investimento nordestina à luz do esquema analítico proposto pela UNCTAD; *b)* uma avaliação comparativa da política ambiental nordestina e da estrutura institucional pertinente em relação às regiões mais desenvolvidas do País; *c)* uma avaliação da participação brasileira em

acordos internacionais de investimentos.

Por fim, a conclusão geral do estudo é que o *boom* de IED no NE nos anos 2000 foi mais importante em termos quantitativos que qualitativos e que, na busca pelos objetivos do desenvolvimento sustentável, políticas regionais de atratividade de investimentos precisam ser seletivas e estratégicas também em relação ao investimento estrangeiro. Mais especificamente, a Região Nordeste necessita priorizar atividades estratégicas não somente em termos socioeconômicos, mas também de conservação ambiental e cuja presença seja inexpressiva na Região.

REFERÊNCIAS

BACEN. Banco Central do Brasil. *Censo de Capitais Estrangeiros no País, Anos-base 1995/2000/2005/2010*. Disponível em: <<http://www.bcb.gov.br/?CENSOCE>>. Acesso em: 2011; 2013.

BRASIL. Lei complementar n° 125, de 3 de janeiro de 2007. *Presidência da República*. Casa Civil. Subchefia para Assuntos Jurídicos, Brasília, DF, 3 jan. 2007. Versão eletrônica. Disponível em: <www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/LCP/Lcp125.htm>. Acesso em: 9 jun. 2013.

CEPAL. Comissão Econômica para a América Latina e o Caribe. *Investimento Estrangeiro na América Latina e no Caribe – 2004*. Chile: Nações Unidas, 2005. Disponível em: <<http://www.eclac.org/publicaciones/>>. Acesso em: maio 2013.

_____. _____. *La inversión extranjera directa en America Latina y el Caribe – 2011*. Chile: Nações Unidas, 2012. Disponível em: <<http://www.eclac.org/publicaciones/>>. Acesso em: maio 2013.

DUNNING, J.; LUNDAN, S. *Multinational Enterprises and the Global Economy*. 2. ed. Cheltenham, UK: Edward Elgar, 2008.

FDI INTELLIGENCE. Financial Times Ltd. *FDI into Nordeste Brazil - Data January 2003 to March 2012*. 2012. London, UK: FDI Intelligence Limited, 2012.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Indústria. Pesquisa Industrial de Inovação Tecnológica (PINTEC). *Base de dados - Site da pesquisa*. 2008. Disponível em: <<http://www.pintec.ibge.gov.br>>. Acesso em: 2012, 2013.

_____. _____. Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Indústria. Pesquisa Industrial de Inovação

Tecnológica (PINTEC). *Tabulação especial derivada da PINTEC 2000 e 2008 – empresas estrangeiras industriais*. 2013. Dados disponibilizados sob demanda específica da autora, contra apresentação de projeto de pesquisa à Gerência de Atendimento e Recuperação de Informações (GEATE) do Centro de Documentação e Disseminação de Informações (CDDI) do IBGE.

Recebimento dos dados via E-mail.

OECD. Organization for Economic Cooperation and Development. *Globalisation, Transport and the Environment*. Paris: OECD, 2010.

PAIXÃO, Márcia C. S. (2014), *Investimento Estrangeiro Direto Industrial no Cenário Ambiental e Socioeconômico do Nordeste Brasileiro*. Brasília, Departamento de Economia, Universidade de Brasília, Tese de Doutorado, 217p.

RENAI/MDIC. Rede Nacional de Informações sobre o Investimento. Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior. *Relatórios periódicos de projetos de investimento no Brasil*. Vários anos. 2003-2012.

UNCTC/UNCTAD. Centre on Transnational Corporations/ United Nations Conference on Trade and Development. *World Investment Report 1992: Transnational Corporations as Engines of Growth*. New York e Geneva/Suíça: United Nations, 1992. Disponível em: <www.unctad.org/wir>. Acesso em: mar. 2013.

_____. _____. *World Investment Report 2011: Non-Equity Modes of International Production and Development*. New York e Geneva/Suíça: United Nations, 2011. Disponível em: <www.unctad.org/wir>. Acesso em: maio 2015.

_____. _____. *World Investment Report 2012: Towards a New Generation of Investment Policies*. New York e Geneva/Suíça: United Nations, 2012. Disponível em: <www.unctad.org/wir>. Acesso em: maio 2013.

_____. _____. *World Investment Report 2013: Global Value Chains: Investment and Trade for Development*. New York e Geneva/Suíça: United Nations, 2013. Disponível em: <www.unctad.org/wir>. Acesso em: maio 2015.

_____. _____. *World Investment Report 2015: Reforming International Investment Governance*. New York e Geneva/Suíça: United Nations, 2015a. Disponível em: <www.unctad.org/wir>. Acesso em: maio 2015.

_____. _____. *World Investment Report 2015: Annex Tables*. Geneva/Suíça: UNCTAD, 2015b.

Disponível em:

<<http://unctad.org/en/Pages/DIAE/World%20Investment%20Report/Annex-Tables.aspx>>.

Acesso em: 2015.

ZARSKY, L. Havens, Halos and Spaghetti: Untangling the Evidence about Foreign Direct Investment and the Environment. In: OECD (ed.). *Foreign Direct Investment and the Environment*. Paris: OECD, 1999. p. 47-73.

Desafios e Inovação no Meio Ambiente Urbano

DIAGNÓSTICO: PRIMEIRA ETAPA PARA O PROCESSO DE MOBILIZAÇÃO SOCIOAMBIENTAL

Aluan Magalhães MACHADO
Graduando do Curso de Agroecologia do IFAM – CMZL
luan.crs@gmail.com

Cristiane Cavalcante LIMA
Orientadora e docente do/IFAM
cristiane.lima@ifam.edu.br

RESUMO

Mediante os acontecimentos socioambientais que o planeta vem assistindo, verifica-se que o debate sobre a questão ambiental no Brasil, tem sido cada vez mais presente nos dias atuais. O presente artigo discute a problemática socioambiental do Ramal do Rufino, localizado na comunidade agrícola João Paulo, no bairro do Puraquequara do município de Manaus/AM, o qual tem presenciado o avanço de indústrias; do processo de urbanização; do acelerado processo de degradação ambiental; entre outras problemáticas. Para a análise socioambiental, além da metodologia do Diagnóstico Rural Participativo (DRP) foram utilizadas: entrevistas semiestruturadas e observação participante. A triangulação desses dados permitiu demonstrar um resultado mais preciso da realidade socioambiental. A partir desses instrumentos, foi possível compreender que o ramal é um lugar bom para viver embora enfrente alguns problemas atualmente e esteja sofrendo pela urbanização acelerada trazida pela implantação das indústrias. De modo geral, os problemas mais graves enfrentados no ramal do Rufino são: a energia, por ser precária e não possuir iluminação da via pública; a falta de asfalto (infraestrutura), pois quando chove fica, impossível de trafegar, inviabilizando inclusive o transporte escolar; a saúde, pela falta de assistentes sociais, ambulâncias que pudessem socorrer os moradores, bem como a ausência do controle da malária, que é o principal risco de doença do ramal; e a definição do título da terra, pois está no poder da Suframa.

Palavras-chaves: Diagnóstico socioambiental; Diagnóstico Rural Participativo; Observação participante; Ramal do Rufino.

RESUMEN

Por los eventos ambientales que el planeta ha visto, parece que el debate sobre el tema del medio ambiente en Brasil, ha sido cada vez más presente en la actualidad. Este artículo aborda los problemas ambientales de Extensión Rufino, que se encuentra en la comunidad agrícola João Paulo, Puraquequara en el barrio de la ciudad de Manaus/AM, que ha visto el avance de las industrias; el proceso de urbanización; el acelerado proceso de degradación del medio ambiente; entre otras

cuestiones. Para el análisis del medio ambiente, así como la metodología de Diagnóstico Rural Participativo (DRP) se utilizaron: entrevistas semiestructuradas y observación participante. La triangulación de estos datos demuestran permitió un resultado más preciso de la realidad social y ambiental. A partir de estos instrumentos, fue posible comprender que la extensión es un buen lugar para vivir a pesar de que se enfrenta a algunos problemas de la actualidad y está sufriendo de la rápida urbanización provocada por la aplicación de las industrias. En general, los problemas más graves que enfrenta la extensión Rufino son: energía, por ser pobres y no tener alumbrado público; la falta de asfalto (infraestructura), porque cuando llueve es imposible pasar, incluyendo invalidar el transporte escolar; la salud, la falta de trabajadores sociales, ambulancias podría ayudar a la gente del lugar, así como la ausencia de control de la malaria, que es el principal riesgo de extensión de la enfermedad; y la definición del título de la tierra como lo es en el poder de Suframa.

Palabras-claves: Diagnóstico sócioambiental; Diagnóstico Rural Participativa; Observación partícipe; Rufino Extensión.

INTRODUÇÃO

Dentre as inúmeras relações lesivas da ação antrópica está o desmatamento. A ação de desmatamento provoca consequências negativas que afetam diretamente a vida humana. Além de influenciar o aquecimento global, o desmatamento é geralmente realizado como forma de ampliação urbana, para atender o crescimento populacional acelerado. Essa prática, no entanto, tem gerado diversos problemas sociais.

A intensa urbanização sem planejamento e a ausência de políticas públicas tem como resultado uma rápida degradação dos recursos naturais. A ocupação desordenada, o aglomerado de pessoas superior a que uma área suporta exige uma quantidade de recursos maior que o disponível. Todo esse processo, relacionado à condição econômica da população, contribui para o aparecimento das periferias nas grandes cidades (FERREIRA, 2005).

A urbanização no Brasil se intensificou a partir da década de 1950 com a expansão das atividades industriais, levando mais pessoas para as cidades e com isso gerando vários problemas, ambientais e sociais. A falta de infraestrutura juntamente com esse “inchaço populacional”, acarretam diversos problemas como desemprego, violência, exclusão social, falta de saneamento básico, serviços de saúde precários, moradias em lugares inadequados, produção maior de lixo, desigualdade social, transporte coletivo insuficiente, crescimento desordenado da cidade e etc.

Muitos dos problemas ambientais urbanos estão vinculados aos problemas sociais, como por exemplo, o surgimento de ocupações irregulares que agridem o meio ambiente, pois muitas dessas ocupações ocorrem em áreas de proteção ambiental, encostas e às margens de rios e cursos d'água.

Problemas como as enchentes podem ser frutos dessa ocupação desordenada e em outros casos podem estar ligados à poluição urbana e às condições de infraestrutura, como a impermeabilização dos solos.

A ausência de estratégias sustentáveis, bem como o uso acelerado dos recursos naturais do planeta, geralmente com o objetivo de alimentar o desenvolvimento tecnológico, mudando os padrões de consumo e transformando uma sociedade dependente dos modelos de geração de riquezas, fizeram com que áreas agrícolas e rurais se tornassem áreas urbanas e industrializadas, muitas vezes sem planejamento. Estudiosos da área têm alertado que esse modelo de desenvolvimento (capitalista), com o passar dos anos não poderão manter o mesmo padrão de produção e consumo sem prejudicar a natureza e o futuro das próximas gerações.

Para Leff (2009, p. 41), “a principal causa de esgotamento de recursos naturais foi sua exploração intensiva com base nos conhecimentos científicos e técnicos que foram criados para o aproveitamento dos recursos nas zonas temperadas do planeta”. E esse esgotamento tem como causa principal a maximização dos lucros privados em curto prazo, causando contaminação de rios e lagos, desmatamento de florestas nativas, bem como acidificação e salinização dos solos.

Entende-se que a construção de um meio ambiente saudável, tanto no campo como nas áreas urbanas, depende de uma melhor divisão da riqueza e de políticas públicas que redirecionem o uso social dos recursos naturais. Isso se chama responsabilidade social, caracterizada por atitudes baseadas em valores éticos e morais que visam minimizar os impactos negativos no meio ambiente.

A implantação de modelos tecnológicos inadequados tem gerado desemprego, aglomeração, insalubridade e a segregação social nas áreas urbanas e rurais, fazendo com que comunidades perdessem suas identidades culturais e práticas tradicionais de relação com o meio ambiente (LEFF, 2009). No entanto, vale ressaltar que este cenário ora pessimista pode e, sobretudo, deve ser alterado.

Nessa perspectiva, o equilíbrio da problemática ambiental perpassa segundo Leff (2009), pela gestão participativa dos recursos ambientais, pressupondo a transformação dos processos produtivos, das relações de poder e das formas de apropriação da natureza no processo de construção da sustentabilidade orientada pelos princípios e valores de uma racionalidade ambiental.

Mediante os acontecimentos socioambientais que o planeta vem assistindo, verifica-se que debate sobre a questão ambiental no Brasil, em virtude das crescentes catástrofes, tem sido cada vez mais presente nos dias atuais. Dentre as questões em debate, destaca-se a preservação e conservação da maior floresta do mundo: a floresta amazônica. Contudo, é importante entender que o impacto ambiental não ocorre isoladamente, nesse sentido as análises dos impactos ambientais perpassam pela compreensão dos aspectos econômicos, sociais e culturais, numa perspectiva sistêmica. Nesse sentido, presente artigo discute a problemática socioambiental do ramal do Rufino, localizado na

comunidade agrícola João Paulo, no bairro do Puraquequara do município de Manaus/AM, o qual tem presenciado o avanço de indústrias; do processo de urbanização; do acelerado processo de degradação ambiental; entre outras problemáticas.

METODOLOGIA

Para análise socioambiental do Ramal do Rufino, localizado na região rural do bairro do Puraquequara, na cidade de Manaus/Amazonas, além da metodologia do Diagnóstico Rural Participativo (DRP) foram utilizadas: entrevistas semiestruturadas e observação participante. A triangulação desses dados permitiu demonstrar um resultado mais preciso da realidade socioambiental. Com os resultados obtidos a partir desses instrumentos, foi possível compreender os problemas e potencialidades do local estudado.

Foram aplicadas 18 entrevistas semiestruturadas em um universo de 30 famílias. A entrevista foi formulada com questões fechadas e abertas onde proporcionou maior interação e melhor desenvolvimento da entrevista entre o pesquisador e os atores sociais (SEVERINO, 2007). Foram abordadas indagações sobre aspectos ambientais e socioeconômicos buscando a coleta de dados que retratassem a integração entre esses aspectos.

O segundo instrumento metodológico foi a observação participante que proporciona uma visão do pesquisador sobre o local do estudo, onde este além de observar passa a interagir e vivenciar a realidade do lugar (LUDWIG, 2012). A imersão na realidade da comunidade foi realizada nos finais de semana, com a observação das atividades do dia a dia do ramal, além da participação ativa do pesquisador nas atividades desenvolvidas pelos comunitários, tais como: fabricação de farinha de mandioca, manejo do açaí, despesca de Tambaqui e Matrinxã (peixes típicos da região) etc. Na ocasião foram registradas as observações feitas com ênfase nas relações sociais, nos recursos naturais, nas dificuldades e potencialidades da comunidade.

A coleta de dados foi finalizada com a aplicação do Diagnóstico Rural Participativo (DRP), realizado no dia 20 de junho de 2015 na igreja de Santo Antônio às 08 horas. Anteriormente, mobilizou-se a comunidade a participar do momento de reflexão dos problemas e potencialidades do ramal. Foram realizadas as seguintes ferramentas: Matriz Swot (FOFA), Diagrama de Venn e Mapa falado.

DIAGNOSTICO RURAL PARTICIPATIVO/DRP: ESTRATÉGIA DE MOBILIZAÇÃO SOCIOAMBIENTAL

O Diagnóstico Rural Participativo (DRP) é uma ferramenta que surgiu com a necessidade de retratar a realidade das comunidades com mais precisão dos dados e participação dos atores sociais.

É uma forma de compartilhar experiências dos ambientes, fazendo com que ocorram autorreflexão sobre os problemas enfrentados pelas pessoas e assim propor diferentes e possíveis melhorias, ou seja, uma análise dos conhecimentos locais com participação de todos os envolvidos no estudo, provocando um modo de auto gerenciar o planejamento e um novo desenvolvimento para a comunidade baseando-se na perspectiva da sustentabilidade (VERDEJO, 2006).

Menezes et al (2011) aborda que o DRP é uma metodologia voltada ao trabalho em grupo, produção em conjunto de conhecimento, interpretação e soluções participativas de situações e/ou problemas. Assim, o DRP não é uma coleta de dados, mas um conjunto de ferramentas interativas que possibilitam às comunidades compartilhar experiências e analisar seus conhecimentos. É fundamental para a formação de relações sociais, a articulação de planos estratégicos e a transformação da realidade com foco na busca pela sustentabilidade das comunidades envolvidas (Menezes et al, 2011).

Santos (2005, p. 112) define DRP como “uma pesquisa que não usa questionários pré-elaborados e sim diagramas visuais e interativos”. Esses diagramas funcionam como ferramentas de diálogo que visualizam uma realidade colocada pelo coletivo, sendo este responsável por sua interpretação. E apesar de ser expresso como diagnóstico rural, as ferramentas podem ser aplicadas até mesmo em áreas urbanas, pois são capazes de absorver e retratar a complexidade de qualquer realidade passada, atual ou futura. Assim, pode-se dizer que DRP necessita de diálogo para que ocorra reflexão sobre a realidade do local e com isso se possa fazer planejamento buscando soluções para os problemas enfrentados pelo coletivo.

O DRP pode ser visto como uma ferramenta de inclusão social, pois almeja que ocorra uma interação entre todos os gêneros, envolva toda a população local, sem diferenças de cor, religião, grau de instrução e classe social. Compartilhar os conhecimentos em grupo possibilita uma análise da realidade fomentada por meio de diálogo e reflexão e a possibilidade de uma representação das percepções de pessoas que vivenciam a realidade, facilitando o processo de análise do diagnóstico socioambiental.

O DRP envolve toda a comunidade fazendo um intercâmbio de informações, respeita e valoriza o conhecimento dos atores sociais, buscando a organização social. Escutar toda a população envolvida na pesquisa é uma forma de detalhar e sistematizar os problemas e possíveis soluções, ou seja, é retratar de forma mais coesa a situação ambiental, social e econômica da comunidade.

As ferramentas de DRP codificam e decodificam a realidade e favorecem a expressão das opiniões individuais, exercendo um papel importante na visualização das informações obtidas nas discussões sobre as problemáticas do local. Não basta apenas saber dialogar com o grupo, é

necessário compreender as metodologias participativas, como e em que momentos serão utilizadas. Não existe um modelo único, varia dependendo da realidade, então deve-se utilizar técnicas e processos metodológicos adequados conforme a realidade estudada.

Sendo assim, para o desenvolvimento da pesquisa de que trata este artigo, selecionou-se as seguintes ferramentas: o Mapa Falado, o Diagrama de Venn, e a FOFA. O mapa falado é uma ferramenta que auxilia na obtenção de informações exploratórias, pois coloca em debate espaços que são representados na visão espacial do local como, rios, ruas, casas, escolas, igrejas e etc. O objetivo principal não é completar o mapa, mas sim discutir os componentes que são incluídos nele. O diagrama de venn é uma ferramenta que promove as discussões sobre as relações sociais, possibilitando a identificação de grupos e organizações e suas inter-relações, que estejam presentes ou ausentes na comunidade. A matriz FOFA por sua vez, permite visualizar e, sobretudo, analisar as Fortaleza, Oportunidade, Fraqueza e Ameaça, presentes na comunidade, tem como objetivo entender os fatores internos (fortalezas e fraquezas) e externos (oportunidades e ameaças). Com esta ferramenta é possível identificar, analisar e visualizar a situação dos grupos sociais fazendo com que ocorra um maior fortalecimento organizacional (SANTOS et al, 2005).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados revelam um total de 94 pessoas residindo no ramal. Dos entrevistados, a maioria é oriunda de fora da capital Amazonense, em relação a religião, apenas 2 citaram não possuem religião, isso mostra uma comunidade mais religiosa com forte presença da igreja na vida das pessoas, isso pode ser presenciado com a festa do padroeiro do ramal, Santo Antônio. Além do catolicismo, verificou-se a presença de igrejas evangélica, que realizam trabalhos de evangelização no centro de recuperação para dependentes químicos. Contatou-se que a igreja é uma organização social presente na comunidade que tem poder de mobilizar os comunitários como foi constatado no diagrama de Venn que revelou a igreja como a entidade de grande relevância para a organização do ramal.

O fator econômico é de fundamental importância em um diagnóstico, pois é um dos indicadores da qualidade de vida de uma população. Na comunidade pesquisada a situação da renda familiar gira em torno de 1 a 2 salários mínimos, o que reflete uma baixa densidade econômica no local, que por sua vez gera problemas sociais. Os dados obtidos também revelaram uma pluriatividade¹⁰⁶ no local. Quanto a atividade agrícola propriamente dita, a mesma só foi citada por apenas 7 entrevistados como atividade econômica.

¹⁰⁶ Pluriatividade é o processo de diversificação de fontes de renda, dentro e fora das unidades de produção agrícola, ou seja, é a emergência de um conjunto de novas atividades econômicas no meio rural além da agricultura (Schneider, 2004).

Embora o ramal esteja situado em um bairro referenciado como da zona urbana de Manaus, possui características e atividades bastantes rurais. Assim, pode-se definir a área como de transição do rural para o urbano. E aos poucos a urbanização vai se estruturando na região, trazendo consigo alguns problemas, dentre eles destaca-se o saneamento básico. Apenas uma propriedade apresentou o sistema integrado, onde as águas cinzas¹⁰⁷ e negras¹⁰⁸ vão para a fossa. Nas outras apenas o banheiro vai para fossa, a água da cozinha cai diretamente no quintal. Somente 3 entrevistados disseram não possuir instalação sanitária, de maneira que o banheiro é da forma “privada”¹⁰⁹, forma esta bastante utilizada nas áreas rurais.

Em se tratando da coleta de lixo, 72,2% das propriedades entrevistadas fazem a separação dos resíduos, mas apenas metade dos resíduos são coletados pois não há coleta dentro do ramal, somente na via principal que dá acesso à comunidade. Os resíduos não coletados são queimados ou enterrados. Embora não haja a coleta 100% dos resíduos, o ramal não apresenta lixos jogados pela via. Há uma preocupação da comunidade em manter um ambiente limpo.

Das propriedades entrevistadas, cerca de 80% possuem água encanada e as fontes mais utilizadas para o consumo de água são mina (poço), dentro e fora da propriedade e igarapé. Já a situação da energia é precária, alguns disseram ser regular e outros de péssima qualidade. Segundo os entrevistados não existe iluminação da via pública. Embora a energia seja concebida através do Programa Luz para Todos do governo federal, existem lugares com instalações inapropriadas e propriedades que não foram alcançadas com o programa.

Quando os entrevistados foram indagados sobre a questão ambiental poucos responderam com firmeza e clareza suas ideias a respeito do Meio Ambiente. As perguntas foram respondidas com situações bem específicas vivenciadas por eles em seus cotidianos. Para eles, proteger o meio ambiente é proteger a vida. É evitar o desmatamento, a queimada. É reflorestar as áreas degradadas e preservar as nascentes. É preservar a natureza. Dessa forma, problema ambiental foi respondido como algo que prejudica o meio ambiente, um impacto, como a subtração das matas ciliares que acarreta o aterramento das nascentes e assoreamento dos corpos d’água. Isso revela uma perspectiva naturalista esclarecida por REIGOTA (2002), que consiste em compreender que a problemática ambiental refere-se à aspectos relacionados exclusivamente a fauna e a flora, evidenciando desse modo, uma perspectiva naturalista.

Muitos dos problemas ambientais citados acima é bastante visível no ramal com a implantação de empresas entorno da comunidade. Segundo os entrevistados é o grande problema

¹⁰⁷ Águas cinzas são águas oriundas da pia, chuveiro, tanque, máquina de lavar, etc.

¹⁰⁸ Águas negras são águas provenientes do vaso sanitário e apresentam resíduos sólidos.

¹⁰⁹ Privada é um modelo muito simples e rústico de sanitário onde as fezes caem diretamente em um buraco e ficam retidas no mesmo, sendo decompostas com o tempo.

que estão enfrentando atualmente, a chegada da urbanização com as empresas está modificando a paisagem e a vida social da comunidade.

Nesse início do processo de urbanização intenso com a chegada das indústrias ainda não há criminalidade no ramal e apenas 5 entrevistados relataram já ter sofrido algum tipo de assalto na sua propriedade. O ramal ainda é para os entrevistados um “lugar sossegado”, onde a polícia só aparece quando é acionada. Alguns temem que o ramal fique perigoso, em virtude da implantação de uma clínica de recuperação para dependentes químicos, cuja área não possui nenhum tipo de proteção, assim, os dependentes químicos transitam livremente pelo ramal.

A organização social fragilizada, 33,3% afirmaram não existir nenhum tipo de organização social, 11,1% disseram não saber se existem organizações sociais no ramal e 55,6% relataram a existência de alguma organização, sendo que demonstraram não saber muito sobre ela. Em relação ao apoio e atuação do governo no ramal, segundo os participantes da pesquisa não têm sido satisfatório. Não existem projetos ou conjuntos habitacionais construídos por iniciativa do governo. Apenas 44,4% dos entrevistados recebem algum tipo de benefício, como o bolsa família, aposentadoria e o programa Leite do Meu Filho.

Na época de chuvas não ocorrem inundações no ramal, porém se formam poças de água e fica difícil de trafegar. O ônibus escolar não entra para pegar os alunos em dias chuvosos, o que inviabiliza o desenvolvimento das atividades escolares do local, podendo gerar outros problemas sociais, uma vez que o aluno que não vai à escola fica propícia às marginalidades da sociedade. Além de ter escolas e vagas, é fundamental pensar a logística para que os alunos tenham acesso aos estabelecimentos de ensino.

A comunidade não possui nenhum tipo de atividade que vise a melhoria e proteção do Meio Ambiente. Quanto a projetos sociais, foram citados eventuais cortes de cabelo, maquiagem, educação sexual, mutirões e cursos de orientação ao agricultor, desenvolvidas por Instituições privadas de ensino. Sobre áreas de recreação, a maioria relatou não existir áreas construídas pela prefeitura. Citaram existir no ramal apenas um campinho de futebol construído pelos moradores que serve como recreação para a população.

Com relação à educação, há escola de ensino fundamental e médio na região do Puraquequara com ônibus escolar para buscar os estudantes do fundamental. O ensino varia de regular a bom segundo os entrevistados, uns citam faltar professor, outros citam faltar vagas. Segundo as entrevistas realizadas não houve indícios de crianças que não estejam estudando. A maioria dos entrevistados afirmaram não existir cursos gratuitos de capacitação profissional nas proximidades. Das pessoas entrevistadas, 3 tem ensino fundamental incompleto, 2 possuem fundamental completo, 6 o médio completo, 1 o ensino médio incompleto, 4 analfabetos e 2

cursando o ensino superior. Esses dados revelam uma fragilidade no que tange os aspectos educacionais.

O DRP iniciou-se com a FOFA por ser uma ferramenta que envolve os participantes a refletir sobre a realidade da comunidade. Eles colocaram como fortalezas a união, a amizade entre os vizinhos e a tranquilidade do lugar. O igarapé, a escola e a igreja também foram citados como algo que envolve a comunidade, o primeiro por ser uma fonte de água e importante em outras atividades para a população. Já a igreja surge como fortaleza por proporcionar a comunhão entre os moradores do ramal e a escola por servir a comunidade com o ensino das crianças citando também como fortaleza a existência de ônibus escolar, que apesar das dificuldades, é uma oportunidade que surgiu para que os alunos continuem frequentando a escola. Como oportunidades foram citados os serviços de dentistas e médicos algumas vezes prestados à comunidade, o bolsa família que algumas famílias recebem e o projeto Bom de Bola que oportunizou a realização de atividades físicas no ramal. Já em se tratando de fraquezas que o ramal apresenta citaram a falta de médicos atuando na comunidade, as doenças que atacam a população, principalmente a malária, a falta de asfalto no ramal tornando-o muita das vezes intrafegável e a presença de fábricas atualmente, transformando o ecossistema do lugar. Para os entrevistados as fábricas são uma ameaça, pois estão destruindo com as nascentes e os igarapés estão perdendo seus ciclos de vida. Também como ameaça foi citado a falta de iluminação do ramal, impossibilitando a trafegabilidade durante à noite e a ocorrência de furtos. Temem que o local fique perigoso.

O Diagrama de Venn foi realizado para a obtenção de dados sobre a realidade da organização social da comunidade. Dentre as organizações sociais citadas, as mais importantes e presentes para os participantes foram a igreja e a escola. Em um pouco mais distante da comunidade está o posto de saúde que presta serviços médicos para a mesma. E mais distante ainda da realidade dos moradores, mas que de alguma forma já contribuíram com serviços para a comunidade foram citadas a Manaus Energia pelo fornecimento de luz elétrica para a comunidade (embora o serviço seja precário), o IDAM e o IPAAM por terem realizado algumas assistências técnicas e fiscalizações, o banco por se tratar de uma organização que faz empréstimos e financiamentos e a Faculdade Martha Falcão como instituição de ensino que em algum momento realizou atividades sociais para a comunidade. É importante ressaltar que embora essas organizações não são atuantes no ramal, aparecem em ocasiões extremas, sendo até comparados pelos participantes com os políticos em época de eleição.

A última ferramenta realizada foi o mapa falado onde os atores sociais construíram o mapa do ramal colocando o que achavam ser de importância e relevância para o convívio da comunidade. Primeiramente desenharam a estrada, depois suas casas, a igreja, o campinho de futebol, o igarapé e

a clínica de recuperação de dependentes químicos. Com exceção do Igarapé, todos os outros elementos do mapa demonstram atividades antropogênicas, construções oriundas pelo homem para a organização de um espaço, embora às vezes essa organização ocorra de forma desordenada.

Com isso, verificou-se uma fragilidade organizacional na vida social da comunidade, onde os comunitários repassam uma imagem de desânimo com relação ao governo e políticas públicas. Não acreditam mais em ações externas. É necessário que de fato exista uma associação que represente os comunitários, que seja ativa e atuante na vida da comunidade, e com o Diagnóstico Rural Participativo foi possível perceber essa necessidade, por isso o DRP é considerado como o primeiro passo no processo de mobilização socioambiental.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir do diagnóstico (ferramenta de mobilização socioambiental) foi possível retratar o Ramal do Rufino nos contextos social, ambiental e econômico levando os comunitários, através dos instrumentos de pesquisa utilizados, a entenderem o processo que estão passando e assim buscar a mobilização da comunidade. No DRP, os comunitários puderam protagonizar e direcionar o caminho para as soluções dos problemas encontrados no ramal. Dessa maneira, o objetivo da pesquisa foi alcançado quando o mesmo trata do diagnóstico como primeira ferramenta de mobilização no sentido da socialização das medidas que serão tomadas pelos comunitários, em busca da melhoria dos problemas enfrentados.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

SCHNEIDER, S. *Agricultura familiar e industrialização: pluriatividade e descentralização industrial no Rio Grande do Sul*. 2. ed. - Porto Alegre: UFRGS, 2004.

SEVERINO, A. J. *Metodologia do trabalho científico*. 23. ed. ver. e atual. – São Paulo: Cortez, 2007.

LUDWIG, A. C. W. *Fundamentos e prática de metodologia científica*. 2. ed. – Petrópolis, RJ: Vozes, 2012.

REIGOTA, M. *Meio ambiente e representação social*. São Paulo: Cortez, 2002.

SANTOS, A. D (Org.). *Metodologias participativas: Caminhos para o fortalecimento de espaços públicos socioambientais*. São Paulo: Peirópolis, 2005.

VERDEJO, M.E. *Diagnóstico rural participativo – Guia Prático DRP*. Brasília: MDA/SAF, 2006.

LEFF, E. *Ecologia, capital e cultura: A territorialização da racionalidade ambiental*. Tradução do texto da primeira edição: Jorge E. Silva. Petrópolis, RJ: Vozes, 2009.

MENEZES, Suzaneide Ferreira da Silva. *Diagnóstico Rural Participativo (Drp) Uma Ferramenta Necessária Para Investigação/Intervenção: Experiência Do Projeto Cajusol No Território Do Seridó (Rn)*. In: Circuito de Debates acadêmicos, 2011, Rio Grande do Norte. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. Disponível em <www.ipea.gov.br/code2011/chamada2011/pdf/area7/area7-artigo59.pdf>

CARACTERIZAÇÃO GEOAMBIENTAL DO MUNICÍPIO DE PARIPUEIRA

André Luiz Santos de ALBUQUERQUE
Mestrando do Curso de Geografia da UFAL
fotos.andrealbuquerque@gmail.com

Rochana Campos de Andrade LIMA SANTOS¹¹⁰

RESUMO

O município de Paripueira assemelha-se a outros municípios costeiros no Brasil, entretanto sua pequena costa de 6 km vem passando, por alterações das paisagens litorâneas e geomorfológicas. A ação de agentes naturais como: ventos, ondas, correntes e variação do nível médio do mar além de agentes antrópicos, desencadeando sérias mudanças na planície costeira municipal. Destacam-se o processo de erosão marinha, ocupação desordenada e carência de infraestrutura municipal, como processos antrópicos que fomentam as alterações físicas e socioeconômicas. Com o objetivo de analisar e mapear as interferências naturais e antrópicas, bem como as paisagens relacionadas à evolução da planície costeira, desenvolveu-se este estudo. Como base metodológica utilizou-se o trabalho de Lima (1998), e para tal, foram identificados três setores geoambientais ligados à geografia, geologia, geomorfologia e hidrografia, os ambientes foram: pré-litorâneo, litorâneo e aquático. Em posse das informações relevantes, mapeou-se os ambientes e as interferências, naturais e antrópicas, capazes de modificar sua estrutura geomorfológica e/ou ambiental e caracterizou-se as condições de vulnerabilidade. O resultado deste estudo mostrou um município atrativo ao turismo nos ambientes litorâneos e aquático, população nativa carentes de infraestrutura urbana, principalmente no ambiente pré-litorâneo, muitas residências de uso sazonal e equipamentos urbanos e estruturas físicas com potencial risco a impactos ambiental e desastres. O Zoneamento Geoambiental apontou as características geológicas, usos atuais e impactos, condições de vulnerabilidade e por fim o uso compatível e estruturado, levantando os potenciais riscos à população e meio ambiente, dentro de cada ambiente e os agentes potencializadores destes riscos, como: postos de combustíveis, cemitérios, fábrica de gelo, Lixão municipal e eventos relacionados à defesa civil.

Palavras chaves: Geoambiental, Planície Costeira, geomorfologia, ambiental.

RESUMEN

El ciudad de Paripueira asemeja a otros municipios costeros en Brasil, a pesar de su pequeño costa de 6 km ha estado yendo por los cambios en los paisajes costeros y geomorfológicos. La acción de los agentes naturales como el viento, las olas, las corrientes y la variación del nivel medio del mar,

¹¹⁰ Orientadora e Discente do PPGG/UFAL – Programa de Pós Graduação em Geografia da Universidade Federal de Alagoas. (rca.lima@hotmail.com)

más agentes antropogénicos, provocando serios cambios en la llanura costera municipal. Sobresalir entre el proceso de erosión del mar, la ocupación desordenada y falta de infraestructura municipal, tales como los procesos antropogénicos que fomenten los cambios físicos y socioeconómicos. Con el fin de analizar y trazar las interferencias naturales y antropogénicos, así como los paisajes relacionados con la evolución de la llanura costera, desarrollado este estudio. Como base metodológico utilizado el trabajo de Lima (1998), y por eso, hemos identificado tres sectores geo ambientales relacionados con la geografía, la geología, la geomorfología y la hidrología, los ambientes eran Pre litoral, la costa y lo acuático. En posesión de información pertinente, asignado a los entornos y las interferencias, naturales y antropogénicos, capaces de modificar su estructura geomorfológica y / o ambiental y caracterizado las condiciones de vulnerabilidad. Los resultados del estudio mostraron un municipio atractivo para el turismo en los ambientes costeros y acuáticos, población necesitada nativa de la infraestructura urbana, especialmente en el entorno pre-costera, muchas residencias uso estacional y equipamiento urbano y las estructuras físicas con potenciales impactos y desastres ambientales de riesgo. El geoambiental Zonificación señaló características geológicas, los usos actuales y los impactos, las condiciones de vulnerabilidad y, finalmente, el uso coherente y estructurada, elevando los riesgos potenciales para la población y el medio ambiente, dentro de cada entorno y los agentes de estos riesgos potenciadores, como mensajes combustibles, cementerios, planta de hielo, basurero municipal y eventos relacionados con la defensa civil.

Palabras clave: geoambiental, llano costero, geomorfología, ambiental.

INTRODUÇÃO

Com pequena dimensão, em média 0,90 km por 6 km de linha de costa, a busca por espaço tornou-se um problema socioambiental. Paripueira apresenta sua área urbana edificada ao longo de sua linha de costa e por conta da valorização dos espaços a beira mar, empurra os moradores de baixo poder aquisitivo para as encostas ou para sobre a Formação Barreiras.

A caracterização geoambiental do município, tem a seguinte descrição: planície costeira e encostas amplamente povoada, forte adensamento populacional, ocupação desordenada, interferências nas diversas unidades geoambientais e graves potencialidades de risco a impactos ou eventos extremos.

Localização – A área localiza-se no litoral norte do Estado de Alagoas, distando 27 km do centro urbano da capital (IBGE, 2010), sob as coordenadas 09° 25' 15'' e 09° 29' 38'' de latitude sul e 35° 30' 12'' e 35° 33' 53'' oeste (figura, 01). Limitada ao norte pelo rio Sapucaí e ao sul pelo rio Sauaçuí. Sua altitude varia de 05 a 54 metros, com área total de 92,972 km².



Figura 1 – Mapa do município de Paripueira.

METODOLOGIA

Foi adaptada do trabalho desenvolvido por Lima (1998, p. 104), onde as unidades ambientais presentes na área em estudo foram delimitadas em função das condições geológicas, geomorfológicas, hidrológicas, dos ambientes costeiros e antrópicos, sendo assim caracterizadas as seguintes unidades geoambientais: ambientes pré-litorâneo, no litorâneo (praia, arenito de praia e recife de coral e alga) e no aquático (mangues e corpos d'água), e descritas no mapa de zoneamento geoambiental. A partir da análise destas unidades e com base nas características geológicas, usos atuais e impactos, foi gerado a tabela com as condições de vulnerabilidade e uso compatível.

RESULTADOS

Após análise de fotos aéreas e imagens de satélite, além de observações de campo, foi possível caracterizar as três unidades geoambientais presentes no município (Figura 3 e Quadro 1).

Ambiente Pré-Litorâneo - Tipificado pelos Tabuleiros Costeiros e suas encostas, onde ocorrem algumas das interferências ambientais de maior impacto como a deposição dos resíduos sólidos do município (lixão) e a retirada de sedimentos para construção civil (saibro e aterro). As encostas variam de 17 e 26 metros de altura, entretanto a maior cota é observada no centro norte do município é de 53 metros com predomínio da agropecuária. Construções nas encostas, sem acompanhamento técnico e de aparente fragilidade estrutural é o principal problema, pois, associado ao ambiente propicio a movimento de massa, coloca-o em condição de alta vulnerabilidade.

Ambiente Litorâneo – Composto pela Planície Costeira, que se estende desde o contato com o ambiente aquático até o contato com o ambiente pré-litorâneo, delimitado pela rodovia AL-101 Norte. A Planície Costeira concentra a maioria dos serviços privados e equipamentos públicos e bastante valorizada. As áreas próximas ao mar são as mais valorizadas por sua beleza cênica. É possível observar o aterramento de parte da faixa de praia e margens dos rios, como artifícios de incorporação para alguns imóveis, reduzindo o espaço público.

Geomorfologicamente o ambiente litorâneo é composto por praias arenosas, cordões

litorâneos, recifes de corais e algas e arenito de praia. Os cordões litorâneos eram observados por quase toda Planície Litorânea, entretanto por conta da ocupação urbana sua identificação fica comprometida. Os recifes de coral e algas estão dispostos de forma heterogênea em todo litoral emerso, chegando a formar piscinas naturais e ficando exposto na maré baixa, principalmente na praia de Sonho Verde.

Ambiente Aquático – Responsável por boa parte da renda gerada no município, esse ambiente é composto pelo Oceano Atlântico e a rede hidrográfica municipal (rio Suaçuí, Sapucaí e Cacheu). Na maré baixa, com a plataforma exposta, boa parte da população nativa complementa sua renda com a coleta de mariscos e captura de peixes em currais montados próximos a linha de costa. Em mar aberto se desenvolve a pesca comercial. Neste ambiente também encontram-se os recifes de coral e algas e arenito de praia. Assim como nos outros ambientes, neste também ocorreram interferências antrópicas, como aterramento de margens de rios, dragagens e retificação, como pode ser verificado nas imagens de satélites no rio Sauaçuí.

Principais agentes de impactos ambientais

Podemos associar impacto ambiental à poluição, segundo Meirelles citado por (LEITE, 2011, p.28), “toda alteração das propriedades naturais do meio ambiente, causada por agente de qualquer espécie prejudicial à saúde, à segurança ou ao bem-estar da população sujeita aos seus efeitos”. A falta de saneamento básico é o principal gerador de impacto nos ambientes pré-litorâneos e litorâneos. Além das construções que avançam cada vez mais sobre a faixa de praia, às margens dos rios e nas encostas, invadindo ambientes que deveriam ser preservados. (figura 2).



Figura 2 - Condomínio Porto Di Mare.

A ocupação de áreas de praias, como também as encostas e as margens dos rios, todas consideradas áreas de risco de desastres, são constantes no município. Nos últimos anos, foram observadas instalação de diversos condomínios e loteamentos fechados, tanto no ambiente litorâneo quanto no pré-litorâneo, alguns destes extremamente próximos a áreas de risco.

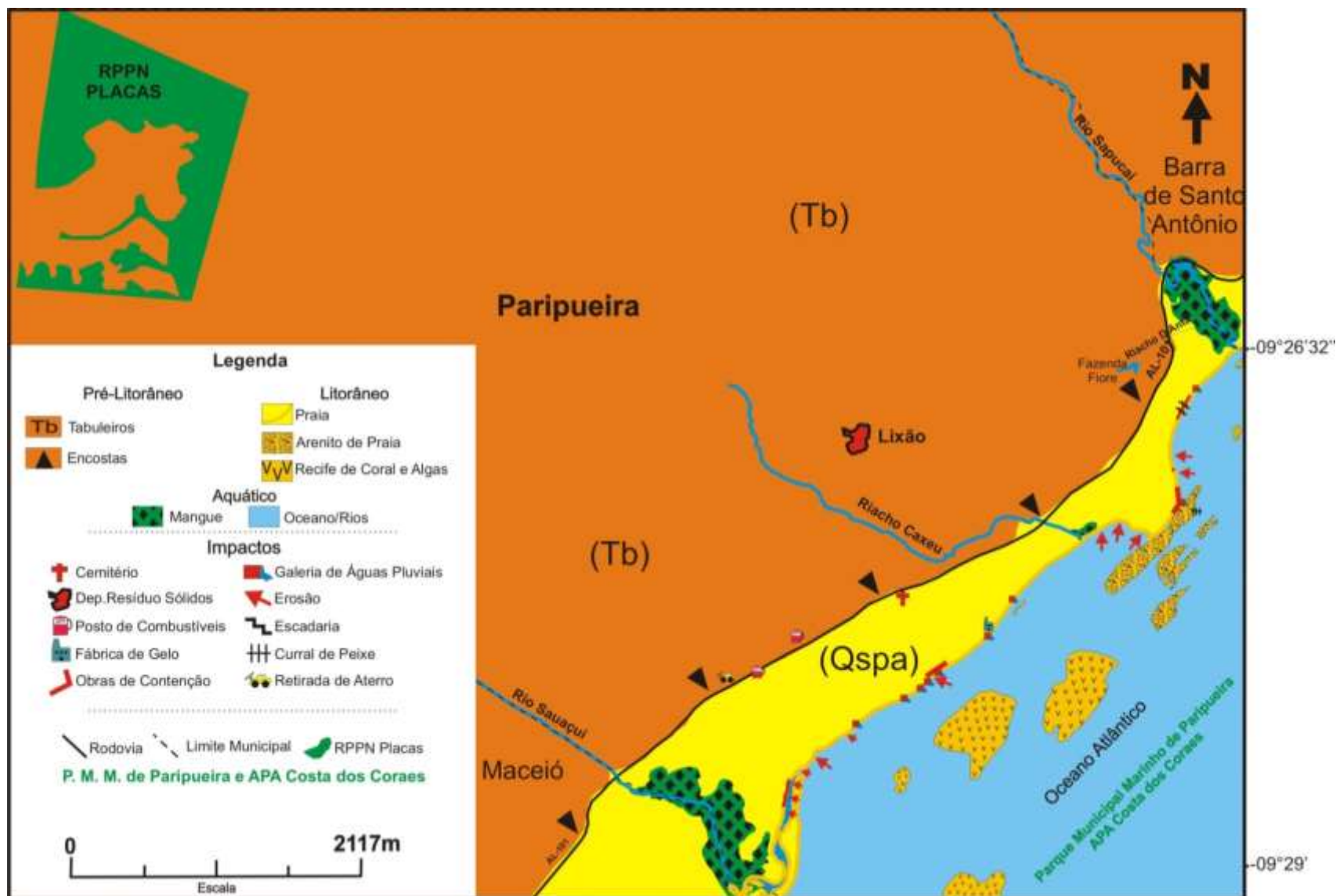


Figura 3 - Mapa de zoneamento geoambiental

| Unidades Geoambientais | | Características Geológicas | Usos atuais e impactos | Condições de Vulnerabilidade | Uso Compatível |
|------------------------|--------------------------|--|--|--|--|
| Pré Litorâneo | | Sedimentos Terciários da Fm. Barreiras. Apresentando superfície plana com caimento suave em direção à linha de costa e encostas abruptas. | Expansão Urbana; Ocupação desordenada nas encostas; Resíduos sólidos (Lixão); Retirada de sedimentos para uso na construção civil; Agropecuária (pasto e cana-de-açúcar); Exploração de águas subterrâneas (abastecimento municipal) | Baixa vulnerabilidade na superfície dos tabuleiros e alta vulnerabilidade nas encostas. | Expansão urbana organizada no topo dos tabuleiros; agropecuária; aproveitamento hídrico subterrâneo. Presença da RPPN Placas. Nas encostas, preservação e recuperação da vegetação nativa. |
| Litorâneo | Praia | Sedimentos quaternário da Planície Holocênica, formada por areias permeáveis com níveis de matéria orgânica. | Expansão urbana, aterros, deficiência na coleta de resíduos sólidos, turismo, lazer e comercial. | Alta vulnerabilidade, com solo permeável, área de recarga de aquífero e sujeito a erosão costeira. | Lazer e turismo; área de comércio e expansão urbana controlada. Preservação da faixa de praia (LLPM). |
| | Arenito de Praia | Sedimentos quaternários da Planície Holocênica, com cimentação calcifera, dispostos de forma diversas com espaçamentos que levam a erosão. | Proteção natural da linha de costa, turismo de observação e pesca de subsistência. | Alta vulnerabilidade, pela facilidade de acesso na maré baixa. | Turismo de observação controlado e monitoramento constante. |
| | Recife de Corais e Algas | Sedimentos quaternários compostos de colônias de corais e algas. | Proteção natural da linha de costa, berçário natural de corais e algas e turismo de observação, peixes, corais e algas. | Alta vulnerabilidade, pela facilidade de acesso na maré baixa. | Turismo de observação controlado e monitoramento constante. |
| Aquático | Mangues | Sedimentos quaternários da Planície Holocênica, constituídos por materiais argilo-arenoso com matéria orgânica. | Expansão Urbana; susceptíveis a aterros. Abrigo natural de diversas espécies. | Alta vulnerabilidade. Solo saturado, área de equilíbrio na troca rios/oceano. | APP com manejo racional e preservação permanente de sua biodiversidade com monitoramento constante. |
| | Corpos d'água | Compreendem as águas superficiais formadas pelo oceano, rios (Sauaçuí, Sapucaí e riacho Cacheu) | Pesca, turismo e transporte, sujeitos a aterros, dragagens/retificação de margens e assoreamento; descarga de efluentes, presença de Currais. | Alta vulnerabilidade. Podendo desencadear erosão costeira. Currais podem modificar a hidrodinâmica | Transporte e turismo com restrições e sob constante monitoramento e gerenciamento dos recursos hídricos |

Quadro 1 – Zoneamento Geoambiental

Fonte: Adaptado de Lima (1998).

Ocupação Urbana – a proximidade com a capital Maceió impulsionou o turismo, a partir da década de 1970, a partir daí, nativos, pescadores e marisqueiras, que moravam próximos ao mar, foram empurrados para longe das praias, passando a ocupar as encostas da Formação Barreira. Esta parcela da população vislumbrava a possibilidade de ganhar dinheiro com a venda de seus imóveis, as pessoas com intenção de adquirir um segundo imóvel para uso sazonal (veraneio). Segundo Tulik

(1995, p.33), “considera a segunda residência como sendo um alojamento turístico particular, utilizado temporariamente, nos momentos de lazer, por pessoas que têm seu domicílio permanente em outro lugar”. O espaço urbano de Paripueira pode ser analisado sobre o âmbito litorâneo, correspondendo à parte baixa da cidade (ambiente litorâneo) – residências de uso sazonal, residências de uso contínuo, comércio e repartições públicas, alta valorização dos imóveis e grandes transformações no ambiente natural; e o pré-litorânea (tabuleiro e encosta) – ocupada basicamente por nativos de baixa renda, carência de equipamentos urbanos, ocupação desordenada e mais para o interior do município, verificam-se fazendas de gado e cana-de-açúcar. Atrelado à urbanização desordenada, vieram impactos como: falta de saneamento, disposição de resíduos sólidos, poluição hídrica, levando a planície costeira a potenciais riscos.

Dragagens – em décadas passadas, foram realizadas dragagens do rio Sauaçu para a construção da ponte da AL-101 Norte, causaram mudanças na dinâmica do rio e modificam a sua desembocadura. As modificações causadas pelas intervenções humanas, como construções de ponte, dragagens e aterros, têm causado danos à circulação natural do rio, com modificações na cunha salina e no manguezal.

Efluentes Sanitários – foram verificados diversos pontos de descarga de galerias de águas pluviais, que, na maioria das vezes, trazem para o litoral não só as águas oriundas das precipitações, mas águas servidas descartadas indevidamente e possivelmente até de ligações clandestinas de esgotos, levando às praias as *línguas sujas*¹¹¹. O acesso à rede de coleta de esgoto não foi observado no município em nenhum dos ambientes, levando os moradores e comerciantes a implantar fossas rudimentares ou fossa negra.

Resíduo Sólido – o município vem tentando cumprir a Lei Federal nº 12.305/2010, que instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos, entretanto ainda deposita parte de seus resíduos sólidos e domésticos em lixão que está localizado no Alto da Boa Vista. Informes da prefeitura, o município abandonou a área e aderiu ao Consórcio Regional Metropolitano de Resíduos Sólidos do Estado de Alagoas. Em trabalho de campo realizado no mês de outubro de 2015 no local do “antigo lixão”, foi percebido que, ainda, este recebe o lixo municipal. Outro aspecto que leva ao entendimento de que o lixão não foi abandonado totalmente é a presença de catadores de material reciclado como pode ser verificado na (figura 04).

A ausência de local adequado para a deposição dos resíduos sólidos municipais leva diversos transtornos a população e impactos ao ambiente, principalmente no riacho Cacheu, para onde é drenada os líquidos oriundos do lixão. “O chorume é um resíduo líquido de elevada carga

¹¹¹ As águas residuais sem tratamento e qualquer tipo de esgoto que deságue em rios, mares, valas, canais, lagos e lagoas. O termo vem da linguagem popular, “línguas sujas ou negras”, (RODRIGUES, et al, 2012, p.01)

orgânica e forte coloração, produzido pela decomposição química e microbiológica dos resíduos sólidos depositados em um aterro” (MORAIS, 2006, p. 20).



Figura 4: Presença de catadores de material reciclado (dia 13 de outubro de 2015).
Foto: autor.

Poluição dos Recursos Hídricos - A rede hidrográfica municipal é composta pelos rios Sauaçuí, Sapucaí e pelo riacho Cacheu, todos passam por processo de poluição. O rio Sapucaí é o que passa por menor interferência da urbanização, pois em suas margens ou proximidades existe baixa urbanização, sendo raras residências e/ou unidades comerciais (figura 5), evitando assim, o frequente despejo de águas servidas ou esgoto *in natura* em seu curso.



Figura 5 - Em azul, o rio Sapucaí e em vermelho a AL-101 norte. Acesso Google Earth em: 30/09/2015.

Já o rio Sauaçuí e riacho Cacheu (figuras 6 e 7), localizados no setor mais urbanizado, passam por processos de impactos constantes, gerados pelos moradores e comerciantes locais, que jogam resíduos, águas servidas e efluentes sanitários produzidos em seus imóveis diretamente em suas águas. Em levantamento de campo e pela imagem abaixo, pode-se observar ainda, que o rio Sauaçuí em seu curso atual, a sua planície de inundação está gradativamente sendo ocupada por

imóveis residenciais e comerciais. Indo de encontro a Lei Nº 12.651, de 25 de maio de 2012, (BRASIL, 2012). No riacho Cacheu a situação é bem pior, pois a expansão urbana está envolvendo a sua planície de inundação, além do que a proximidade de seu curso com o lixão municipal, contamina suas águas e leva a percolação do chorume para o lençol freático e o riacho.



Figura 6 - em azul o rio Suaçuí. Acesso Google Earth em: 30/09/2015.



Figura 7 - Em azul o riacho Cacheu e em vermelho a AL-101 norte. Acesso Google Earth em: 30/09/2015.

Potenciais de riscos

Foram observados e catalogados agentes potencialmente poluidores e intensificadores da vulnerabilidade: galerias de águas pluviais, às vezes usadas como rede de coleta de esgoto, cemitério, postos de combustíveis, fábrica de gelo e o lixão.

Postos de combustíveis – com o levantamento, verificou-se a existência de dois postos de combustíveis no município de Paripueira, e neles, são manipulados além dos combustíveis (gasolina, álcool e diesel), óleo lubrificante, produtos de limpeza automotiva, entre outros. Pode-se então considerar como admissível ocorrer poluição do ar, solo e hídrica quando no descumprimento de normas de segurança ou falhas nos equipamentos. Segundo ROCHA (2004, p. 5134), “É de fundamental importância que os proprietários dos postos de distribuição de combustíveis sigam as normas ambientais, visto que, os impactos causados são extremamente nocivos ao meio ambiente e a população...”.

Cemitério – o município tem um único cemitério que vem atendendo a população local e das redondezas desde a sua construção no século XIX. Segundo Olympio GALVÃO (1872, p.483), foi em 1864 quando o então vice-presidente da província de Alagoas, Roberto Calheiros de Mello, sancionou no Art. 1º da Lei nº 431 que liberou verba para construção do cemitério, que se deu logo em seguida. Na época não existia preocupação ambiental nem se conhecia os problemas que o necrochorume pode gerar. “Só no início do século XVIII, foram criadas legislações no Brasil proibindo o sepultamento em igrejas e zonas urbanas, demonstrando a preocupação com a saúde pública” CARNEIRO (2009, p. 01). O CONAMA reconhece que durante o processo de decomposição do corpo humano, um líquido é liberado, denominado *produto da coliquação*, conhecido como necrochorume ou chorume de cemitério. Este produto viscoso, acinzentado e malcheiroso, é responsável pela contaminação do solo e águas subterrâneas, rico em cadaverina e putrescina, ambas danosas e responsáveis pela transmissão de doenças infectocontagiosas.

Fábrica de gelo – com base nos levantamentos, verificou-se a presença de uma fábrica de gelo na área urbana e a menos de 15 metros da faixa de praia, localizada na praia do Centro. Ela é responsável por abastecer as embarcações que partem para a pesca em mar aberto, como também os moradores e turistas. Tal empreendimento, entretanto, atendendo as normas de segurança e manutenção não gera impacto, porém, em caso de vazamento de amônia os impactos podem ser severos.

Resíduo sólidos (Lixão) – O potencial poluidor deste ambiente é extremamente alto, visto que sua deposição dos resíduos domésticos e sólidos em geral, se dá próximo ao curso principal do riacho Cacheu, como dito anteriormente. Esta deposição se dá em células sem impermeabilização do solo ou mesmo contenção para escoamentos superficiais, assim, os líquidos da decomposição contaminam o solo e as águas superficiais que fluem para o riacho.

Eventos adversos

O município ao longo dos anos vem passando por diversos tipos de anormalidades como enxurradas, processos de erosão marinha e movimento de massa levando a vários danos. Assim, com finalidade de minimizar e mitigar estes danos, a Coordenadoria Estadual de Proteção e Defesa Civil – CEPDEC, nos últimos anos, vem apresentando grande desenvolvimento no campo da prevenção, com o auxílio das novas tecnologias e integração com a Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil – SEPDEC. Estas têm levado a possibilidade de alerta rápido a Coordenadoria Municipal de Proteção e Defesa Civil - COMPDEC horas antes de possíveis eventos adversos.

Áreas de proteção ambiental – APAS

O município está inserido em duas Unidades de Conservação, uma APA - Área de Proteção Ambiental Federal denominada Costa dos Corais, que se estende de Tamandaré – PE ao litoral norte do município de Maceió totalizando 135 quilômetros de costa e mais de 400mil ha, ou seja, a maior Unidade de Conservação marinha Federal do Brasil. Essa Unidade tem como objetivo proporcionar o ordenamento das atividades neste setor costeiro, mediante gestão participativa, tendo em vista a utilização sustentável dos recursos naturais.

Segundo Ferreira (2000) citado no Plano de Gestão Integrada da Orla Marítima do Município de Paripueira (PGI) da Orla de Paripueira, AZEVEDO NETO, et al (2012, p. 13), “nessa região, os recifes associados aos mangues representam o suporte para a manutenção da intensa atividade pesqueira artesanal”, referindo-se a APA Costa dos Corais.

A outra Unidade de Conservação é o Parque Municipal Marinho - PMM de Paripueira, criado em 1993 pela Lei municipal 12/93, com uma área de 33.402 km², abrangendo 9 km (nove quilômetros) de ambientes marinhos e costeiros. Limitando-se ao sul com o Rio Sauaçu e ao norte o Rio Sapucaí até uma isóbata de 25m de profundidade.

No ambiente pré-litorâneo encontra-se ainda a Reserva de Mata Atlântica, com área de 2.076 km² é a Reserva Particular do Patrimônio Natural - RPPN Placas, criada em 2007 pela Portaria 003/2007 do Instituto do Meio Ambiente de Alagoas – IMA-AL.

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

AZEVEDO NETO, J. L. de, MODESTO, M. da G. S., CAVALCANTI, I. B.. *Plano de Gestão Integrada da Orla Marítima do Município de Paripueira - (PGI) da Orla de Paripueira.* Paripueira-AL, 2012.

BRASIL. *Anuário brasileiro de desastres naturais.* Ministério da Integração Nacional. Secretaria Nacional de Defesa Civil. Centro Nacional de Gerenciamento de Riscos e Desastres (CENAD). Brasília-DF 2012.

BRASIL. *Proteção da Vegetação Nativa (Código Florestal).* Ministério do Meio Ambiente Lei N° 12651, de 25 de maio de 2012. - Brasília: 2010.

CARNEIRO, V. S.. *Impactos causados por necrochorume de cemitérios: Meio ambiente e saúde pública.* Anais do I Congresso Internacional de Meio Ambiente Subterrâneo. São Paulo - (2009).

CENSO DEMOGRÁFICO 2010. *Características da população e dos domicílios: resultados do universo.* Rio de Janeiro: IBGE, 2010. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/>

populacao/censo2010/caracteristicas_da_populacao/resultados_do_universo.pdf>. Acesso em: mar. 2015.

CONAMA, Conselho Nacional do Meio Ambiente. *Resolução 001* de 17 de fevereiro de 1986. Disponível no site: <http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res86/res0186.html>. Acessado 30/09/2015.

GALVÃO, O. E. A. e ARAÚJO, T. V. de., *Compilação das Leis Provinciais de Alagoas de 1835 a 1872*. Typographia Commercial de A. J. da Costa. Maceió. 1872. P.947.

LIMA, R. C. A.. *Estudos sedimentológicos e geoambiental no sistema lagunar Mundaú-AL*. Dissertação de Mestrado, 1998. Recife-PE.

LEITE, L. F. G.. *A extrafiscalidade tributária como resposta à crise de efetividade dos institutos jurídicos do direito ambiental*. Trabalho de Conclusão de Curso – (TCC), Faculdade de Direito da Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis – SC, 2011.

MORAIS, J. L.. *Tratamento de chorume de aterro sanitário por fotocatalise heterogênea integrada a processo biológico convencional*. Revista Química Nova Vol. 29, N. 1, 20-23, 2006. São Paulo – SP.

ROCHA, S. P. B., SILVA, G. C. S. da, MEDEIROS, D. D. de. *Análise dos Impactos Ambientais causados pelos Postos de distribuição de combustíveis: uma visão integrada - XXIV Encontro Nacional de Engenharia de Produção – Florianópolis - SC, novembro de 2004*.

TULIK, Olga. *Residências Secundárias - As fontes estatísticas e a questão conceituais*. Revista Turismo em Análise, V. 6, N. 2, 1995. São Paulo-SP

O ESBOÇO DE UMA TRAGÉDIA VISTA DE CIMA: O CASO DO RIO JIQUIRIÇÁ, SANTA INÊS, BAHIA.¹¹²

Arlene Luttigards de Oliveira Vaz SAMPAIO
Mestranda GESTEC - UNEB e Pedagoga do IF Baiano e Bolsista Fapesb
arleneluttigards@yahoo.com.br

Claudia Bloisi Vaz SAMPAIO
Doutora, Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, UFRB
claudiabloisi@gmail.com

Jesus Manuel DELGADO-MENDEZ
Doutor, Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, UFRB
jesusd@uol.com.br

Clovis Vaz SAMPAIO FILHO
Mestre, IF Baiano
cvsfilho@yahoo.com.br

RESUMO

A ocupação e exploração desordenada das terras, incluindo o crescimento urbano, têm desempenhado papel de grande importância para as alterações antrópicas ocorridas no município de Santa Inês – BA, situada na Sub-bacia do rio Jiquiriçá, Bacia Recôncavo Sul. A degradação ambiental dos corpos hídricos acaba de ganhar destaque recentemente, com a tragédia do Rio Doce, em Minas Gerais. O trabalho que segue é uma das fases de um estudo que deve concluir com o desenho de uma estratégia global para minimizar as fragilidades e ameaças à conservação do rio mais importante do município de Santa Inês. Antecedendo-se ao diagnóstico da situação socioambiental do município, propõe-se identificar a situação que poderá recompor e preservar o rio Jiquiriçá e sua mata ciliar. O desenvolvimento do trabalho nessa fase incluiu o diagnóstico da área em estudo, identificando os fatores que afetam o ambiente, tomando como base, imagens de satélites. De acordo com o cruzamento das informações obtidas, se estabeleceu a base de dados contendo a interpretação e avaliação de informações de laboratório e campo, como fundamento para o desenho das estratégias, além de ponto de partida para a elaboração do roteiro de futuras reuniões e encontros com a comunidade. Dos resultados expostos pode-se concluir que há evidentes indícios de extrema fragilização do sistema hídrico local, que ameaça, não apenas o abastecimento numa região caracterizada pela baixa pluviosidade, mas que também responde a pobres critérios de urbanização, colocando em risco as atividades humanas que dependem das águas do Jiquiriçá, além de condenar as futuras gerações ao caos paisagístico por destruição dos ecossistemas “subordinados”. Espera-se a posterior motivação de participação de instituições líderes como o IF

¹¹² Avelar Luíz Bastos MUTIM. Doutor, Universidade do Estado da Bahia. (Orientador)

Baiano, Campus Santa Inês, junto à Prefeitura, ONGs e órgãos afins, para fortalecer um sério programa de políticas públicas pertinentes à diminuição das ameaças sobre o rio Jiquiriçá.

Palavras- Chave: Rio Jiquiriçá. Conservação. Diagnóstico ambiental. Estratégias educativas.

ABSTRACT

The occupation and disorderly exploitation of land, including urban growth, have played major role to anthropogenic changes in Santa Ines. - BA, located in the Sub-basin Jiquiriçá River, within Recôncavo Sul Basin. Environmental degradation of water bodie has just gained prominence recently with the tragedy of Rio Doce, Minas Gerais. The work that follows is one of the phases of a study that should conclude with the design of a global strategy to minimize the weaknesses and threats to the conservation of the most important river in the municipality of Santa Ines. Preceding to the diagnosis of the environmental situation in the city, it is proposed to identify the situation that will restore and preserve the river and its riparian Jiquiriçá. The development of the work in this phase included the diagnosis of the study area, identifying the factors that affect the environment, based on satellite images. According to the information obtained, we established the database containing the interpretation and evaluation of laboratory data and field, as a basis for the design of strategies, as well as the starting point for drafting the roadmap for future meetings and gatherings with the community. The results presented allow to concluded that there are clear signs of extreme fragility of the local water system, which threatens, not only supplies a region characterized by low rainfall, but also responds to poor urbanization criteria, endangering the highly Jiquiriçá's water dependable human activities and condemn future generations to landscaped chaos destruction of "subordinates" ecosystems. It is expected further motivation for the participation of leading institutions such as the IF Baiano - Campus Santa Ines, the City Hall, NGOs and related agencies to strengthen a serious program of public policies relevant to the reduction of threats on the Jequiriçá river.

Key-words: Rio Jiquiriçá. Conservation. Environmental diagnosis. Educational strategies.

INTRODUÇÃO

Diversos autores definem impacto ambiental como qualquer alteração do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades antrópicas, que direta ou indiretamente afetam a saúde, a segurança, o bem estar da população, as atividades sociais e econômicas, a biota e as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente. A destruição de um rio, elemento funcional de qualquer paisagem, pode ser qualificado como um dos maiores impactos ambientais pelos seus reflexos sobre outros elementos do(s) ecossistema(s) que afeta.

Assim sendo, a exploração dos recursos naturais de maneira sustentável requer a avaliação

das condições do ambiente, como subsídio para a exploração e manutenção do seu uso de forma racional. A ausência de estudos científicos, informações e orientações educacionais adequadas podem incorrer em impacto negativo para a estrutura socioambiental de qualquer região. O estudo aqui apresentado pretende diminuir a continuidade dessa possibilidade.

Se por um lado a educação constitui-se em uma das oportunidades do indivíduo ampliar seus horizontes, buscando novos caminhos do ponto de vista social, cultural e profissional, a adoção da prática da Educação Ambiental (EA), objetiva instalar o elo entre o conhecimento científico, tecnológico, com a mudança nos valores e no respeito aos seres humanos e aos recursos naturais, formando assim uma consciência ambiental e difundindo novos valores com resultados significativos na cultura e no desenvolvimento regional. É nessa direção que o estudo, na fase aqui apresentada, pretende sentar as bases para futuras estratégias de conservação da qualidade ambiental requerida pelo rio Jiquiriçá, identificando as fragilidades e ameaças que lhe impedem cumprir suas funções ecológicas e seu serviço ambiental.

Há décadas o município de Santa Inês vem sofrendo impactos ambientais de variadas formas e de grande magnitude, sobre o solo, a vegetação, a fauna e principalmente sobre os seus recursos hídricos. As diversas nascentes e córregos existentes na região recebem efluentes não tratados e resíduos sólidos de forma aleatória ao longo da rede hidrográfica. Portanto, objetivou-se analisar os elementos que afetam o estado de conservação do rio Jiquiriçá, sua integridade ambiental e servir de base para que se realize a segunda fase do projeto que visa analisar a percepção dos atores influenciados e influenciadores das possíveis estratégias educativas a serem propostas em favor do rio.

Antes de qualquer intervenção socioambiental, acreditou-se necessário fazer um diagnóstico de tais fragilidades, utilizando o ferramental do SIG ou do sensoriamento remoto. Os resultados arrojam uma histórica conduta de desmatamento e ocupação desordenada do território, com a correspondente degradação da qualidade e disponibilidade da água do rio. Com isso, acredita-se na grande relevância do presente trabalho para suprir as lacunas existentes que geram justificativas para a ineficiente ação dos órgãos gestores competentes. A intenção deste estudo é provocar um processo de planejamento participativo entre os atores e assim, subsidiar o desenvolvimento de novos trabalhos para a conservação ambiental desta região.

CONTEXTUALIZAÇÃO

Em linha reta, o Vale do Jiquiriçá, região situada aproximadamente a 150 Km de Salvador, Bahia e tem no rio do mesmo nome, com seus 275 km de extensão, o principal elo cultural e de desenvolvimento da região, (CRA, 2000 apud RODRIGUES, 2008, p. 40).

A bacia hidrográfica do Rio Jiquiriçá, localizada na região centro leste do Estado da Bahia, ocupa uma área de quase 7.000 km², com características climáticas diversificadas. Ao longo do percurso do rio, da sua nascente na cidade de Maracás, até o encontro com o mar percorrendo cerca de 300 km, são encontradas vegetações de caatinga sucedidas por florestas remanescentes da Mata Atlântica (Baixo Jiquiriçá), ambas bastante descaracterizadas pela ação antrópica (GOVERNO DO ESTADO DA BAHIA, 1995 apud FERNANDES, 2008, p. 1).

O nome Jiquiriçá, de origem indígena, significa ironicamente instrumento de pesca (Jiquir) de rio (Içá), indicando assim seu potencial pesqueiro em outra época. Esse rio tem como principais afluentes o rio Brejões, Da Casca, Corta Mão e Jiquiriçá Mirim. A área drenada pelo rio Jiquiriçá e seus afluentes forma a sub-bacia do rio Jiquiriçá que compõe a Bacia Hidrográfica do Recôncavo Sul, 2ª Região administrativa de água no estado da Bahia (SEC - SANTA INÊS, 2001).

A região de clima semi-árido, encontrada nas porções norte e noroeste da bacia hidrográfica (Alto Jiquiriçá), exceto nas áreas de planalto, apresenta distribuição pluviométrica irregular, com a maioria dos cursos d'água intermitente e de caráter torrencial. A faixa de transição, entre os climas sub-úmidos e semi-áridos (Médio Jiquiriçá), é caracterizada por duas estações bem definidas: uma chuvosa e outra seca. A região de clima tropical quente e úmido (Estuário do Jiquiriçá), sem estação seca, também está presente na bacia hidrográfica, sendo caracterizada pela predominância de espécies arbóreas, arbustivas e de manguezais (GOVERNO DO ESTADO DA BAHIA, 1995 apud FERNANDES, 2008, p. 1).

A região é considerada área de produção de alimentos e de matérias-primas, sendo um espaço que despontou só no século XIX e teve sua ocupação efetivada no período pós-colonial, ou seja, após 1823, em virtude das necessidades estabelecidas pelo setor canavieiro e fumageiro, decorrente da expansão do mercado interno e externo e de suas condições favoráveis à prática agropecuária. (ALMEIDA, 2008, p. 49).

Conforme Fernandes (2008), a bacia hidrográfica do rio Jiquiriçá tem como base econômica a atividade agropecuária, sendo que a participação do comércio e indústria na economia local ainda é pouco expressiva. A agricultura tradicional, predominante na maior parte da bacia, está voltada para os cultivos de subsistência, sendo praticada de forma itinerante, com mão de obra familiar. A agricultura moderna, com utilização intensiva e indiscriminada de fertilizantes químicos e defensivos agrícolas, desenvolve-se no trecho superior da bacia, principalmente com o cultivo de maracujá, tomate e café.

Devido à forma de ocupação e utilização dos recursos naturais, a bacia hidrográfica do rio Jiquiriçá vem sofrendo crescente desgaste dos seus recursos naturais, principalmente, pela utilização de manejos agropecuários inadequados (FERNANDES, 2008).

O mesmo autor observou ainda, que em assentamentos urbanos sem planejamento, a prática do desmatamento predatório é seguida de queimadas constantes ao longo da bacia hidrográfica. Além disso, o rio Jiquiriçá e alguns afluentes recebem elevadas cargas poluentes das cidades que o atravessam, sendo também depositário de resíduos sólidos provenientes das atividades urbanas e rurais (subprodutos de lavouras, principalmente de café).

Parece importante destacar que a Lei Orgânica do Município de Santa Inês, entre todas as imposições que compete ao Poder Público Municipal para proteger o meio ambiente e combater a poluição em qualquer das suas formas, ela prevê “preservar e restaurar os processos ecológicos essenciais e prover o manejo ecológico das espécies e ecossistemas...” entre outras ações mais que envolve a promoção da educação ambiental, ordenamento do território, exigir dos órgãos federais e estaduais para colaborar, criar reservas e parques naturais e reprimir a degradação ambiental (SANTA INÊS, 1990).

O município de Santa Inês não possui muitos registros sobre trabalhos e projetos voltados para a preservação ambiental, incluindo os voltados ao rio Jiquiriçá que passa por uma grande extensão da cidade, cerca de 20 km, e vem sofrendo impactos ambientais de grande magnitude. A vazão deste rio é oscilante, chegando a estagnar, sendo praticamente temporário. A poluição e o desmatamento indiscriminado pelo homem fazem com que as águas do rio Jiquiriçá, neste município, se tornem cada vez mais escassas, com qualidade ruim, ocasionando a morte dos peixes por asfixia.

Em relação ao uso do geoprocessamento nos estudos desta natureza pode-se dizer que o Sensoriamento Remoto é definido como sendo um sistema por meio do qual se obtém informações a respeito dos recursos naturais renováveis e não renováveis do planeta, pela utilização de sensores colocados em aviões e satélites (MOREIRA, 2003). Com isso, a partir de imagens orbitais podem-se detectar variações na densidade da cobertura vegetal, áreas degradadas, expansão urbana, utilização inadequada de áreas de preservação permanentes e reservas legais, constituindo então em um forte indicador da degradação ambiental. (GOWARD & HUENNRICH, 1992, ZULLO et al., 2002).

Finalmente, lembrando que esta fase do estudo servirá de base para outra educativa, é fundamental ter muito claro, segundo Rusceinsky (2002), o fato de que a EA, se constitui em uma forma de luta contra a crise ambiental e o modo autoritário/extrativista como os indivíduos tem se relacionado com o meio ambiente. Mesmo reconhecendo a sua importância, enquanto promotora de uma nova consciência ecopedagógica e ambientalista, é inegável que desligada de uma política ambiental mais efetiva e acompanhada de uma legislação rígida socialmente referenciada, ou de ações voltadas para uma distribuição de renda mais igualitária, estaremos agindo no "vazio", longe

de vislumbrar um futuro socioambiental menos desolador, sabendo ainda que a EA está desligada também da construção e manutenção de um contexto político-cultural favorável.

Segundo Leff (2010), a problemática ambiental contemporânea surgiu nas últimas décadas do século XX como uma crise de civilização, questionando a racionalidade econômica e tecnológica dominantes. Ainda segundo o referido autor, a atual crise ambiental é, na verdade, uma crise de conhecimento, “da dissociação entre o ser e o ambiente à lógica autocentrada da ciência e ao processo de racionalização da modernidade guiado pelos imperativos da racionalidade econômica e instrumental”. Uma vez os conhecimentos estando disponíveis e as estratégias definidas este trabalho se orienta pela premissa de que a participação ativa dos sujeitos envolvidos no processo é fator fundamental na cobrança dos órgãos controladores do serviço público, para que os recursos e as políticas públicas se voltem em benefício dos cidadãos e até possibilitem a ampliação dos direitos.

PROCEDIMENTO METODOLÓGICO

Caracterização da área de estudo

O município de Santa Inês localiza-se na sub-bacia do rio Jiquiriçá, Região do Recôncavo Sul, a uma latitude de 13°17'32" sul e a uma longitude de 39°49'08" oeste, estando a uma altitude de 398 metros. Sua população está estimada em 11.529 habitantes, possuindo uma área de 357,657 km². A temperatura média anual é de 22,8°C, com máxima de 27,7°C e mínima de 18,8°C. O período chuvoso é de novembro a janeiro e a pluviosidade média anual de 628 mm, e mínima de 328 mm, conforme medidas pluviométricas indicadas para última década e citada pelo portal de Santa Inês, para as condições atuais. Porém, segundo INEMA (2003) a média pluviométrica foi classificada entre 600 a 800 mm em décadas anteriores.

Cartografia básica utilizada para o desenvolvimento do trabalho

Cartas topográficas foram extraídas da Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística/SEI/Banco Mundial em formato digital, em escala 1:100.000, para a utilização dos dados, para geração de informações relativas aos limites municipais e hidrografia.

Foram utilizadas informações digitais, em formato Shapefile¹¹³, para montagem do mapa de limitação do contorno do município de Santa Inês e do seu entorno. Os dados foram desenvolvidos e disponibilizados pela antiga Superintendência de Recursos Hídricos (SRH), hoje Instituto Estadual do Meio Ambiente (INEMA) em convênio com o Banco Mundial e o Governo do Estado

¹¹³ *Esri Shapefile* ou apenas *shapefile* é um formato de arquivo que contém dados geoespaciais vetorizados, que são usados pelos chamados Sistemas de Informações Geográficas ou SIG.

da Bahia (2003), pelo projeto PERH – BAHIA, referente ao Plano Estadual de Recursos Hídricos em escala 1:100.000, representando as bacias e microbacias da Bahia (Figura 01).

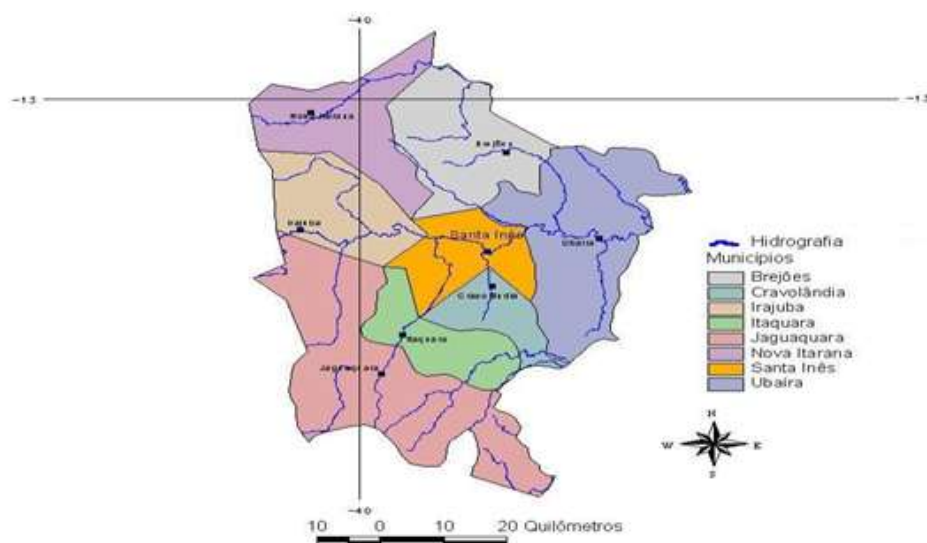


Figura 1 – Mapa de localização e hidrografia do município de Santa Inês e região.

Processamento digital das imagens da área em estudo

Foram utilizadas imagens orbitais provenientes do programa Google Earth em sistema de projeção Universal Transversa de Mercator (sistema de coordenadas UTM, zona 24 Sul) e Datum SAD 69, para a análise e interpretação das imagens e para sua apresentação. As análises e interpretações das imagens de satélite foram confrontadas e confirmadas visualmente com a utilização de fotografias capturadas com câmera digital das áreas correlatas. As tomadas dos pontos de localização e o posicionamento da área de trabalho foi feita em incursão a campo com receptor GPS, tipo Garmim, modelo 60 CSx. Os dados receptados através do GPS foram baixados e processados em ambiente computacional, utilizando o software Trackmaker.

Foram feitos registros fotográficos “in loco”, confirmando as informações interpretadas nas imagens de satélite, quanto às condições das margens do rio Jiquiriçá ao longo da área estudada, percebendo a situação da vegetação, seu estado de erosão e solo exposto, resultante da retirada da mata ciliar, depósitos de lixo e efluentes de esgotos “in natura” ao longo de todo o rio.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir da análise e interpretação das imagens de satélite, das observações em campo e com base nas fotografias das áreas, constatou-se a intensa alteração da paisagem natural da microbacia do Rio Jiquiriçá. Acredita-se que a degradação da região deve-se: a excessiva supressão da mata ciliar ao longo de seu curso e ao desmatamento generalizado, ao solo sem cobertura vegetal e

exposto às intempéries, a excessiva movimentação de sedimentos em direção ao leito do rio proveniente de desgastes erosivos, e do crescimento urbano desordenado e carente de investimentos em estrutura, planejamento e gestão da área estudada (Figura 02 e 03).



Figura 2 – Imagem de satélite – Recorte noroeste do município de Santa Inês e sua zona rural, 2014.

A Imagem de Satélite acima apresenta a evidência de áreas de solo exposto (SE), completamente desnuda de cobertura verde, sem vegetação de porte elevado, predominado as pastagens em estado de degradação e vegetação secundária ou capoeira (PD). Ficam bem representativos os pequenos recortes, referentes às características da cultura de subsistência desenvolvida na região (CS). Verifica-se ainda, que o rio se apresenta com pouca visibilidade, significando sua baixa vazão em praticamente todo o seu curso e a ausência da mata ciliar em toda a extensão é extremamente preocupante. Observa-se ainda, uma quantidade de pequenos barramentos (diques, indicados na figura por setas vermelhas) mesmo desrespeitando a precariedade da vazão do rio.

Segundo SEC – SANTA INÊS (2001), a maioria dos açudes foi construída em propriedades particulares. Não foram encontrados lagos por toda a região observada e é bem evidente a característica de semiárido. Segundo dados do IBGE (2014), a região está classificada como fazendo parte do bioma Mata Atlântica, entretanto, de acordo com SEC - SANTA INÊS (2001) a região foi enquadrada com vegetação característica de Mata de Cipó.



Figura 3 – Imagem de Satélite – Recorte Sudeste do município de Santa Inês e sua zona rural, 2014.

Atualmente, analisando as imagens de satélite juntamente com observações em campo não se verifica nenhum resquício da antiga Mata Atlântica, apenas alguns sítios de Mata de Cipó localizados nos topos de morros, sendo a maior parte da região coberta apenas de caatinga e pastagens com sinais de degradação. Analisando a imagem de satélite abaixo (Figura 03), verificam-se as mesmas características descritas acima.

Observam-se três afluentes do Rio Jiquiriçá (Rio da Casca, Rio Cravolândia e Rio Xixém) adentrando na área urbana, encontrando-se com o rio principal. Esses rios estão com baixa vazão, não sendo possível identificar seu leito, a não ser pela área com característica de verde mais intenso. Verificam-se alguns pequenos açudes e uma barragem (BG) dentro do perímetro urbano. A estação de tratamento de esgoto (ETA) da Empresa Baiana de Saneamento e Águas (EMBASA) fica bem aparente na imagem. O Município de Santa Inês apresenta uma rede hidrográfica simples, com poucos afluentes temporários, possuindo, portanto, uma contribuição reduzida de água para alimentar a vazão do já exaurido Rio Jiquiriçá, que outrora – segundo depoimentos de moradores antigos – corria com águas límpidas.

Com quase todas as suas áreas de preservação permanente removidas – a exemplo das partes altas, das áreas de baixadas ou alagadiças, dos rios, riachos e córregos e suas nascentes resultado corroborado por Vilela (2009).

A situação ambiental vivenciada hoje no município pode ser considerada crítica devido à falta de água em seus corpos hídricos, à mudança climática – visível na alteração do regime pluviométrico na média de 600 a 800 mm, para 328 a 628 mm (INEMA, 2003) –, à falta de saneamento básico, ao empobrecimento dos solos, dentre outros. Neste sentido, conscientes dos

problemas vigentes, compreendemos a necessidade de intervenção no tocante à restauração da mata ciliar deste rio, com o intuito de sua recuperação.

Durante as incursões a campo, fica muito aparente a inexistência dos ecossistemas característicos do que era o seu bioma natural. A retirada da floresta, como na maioria dos municípios da região, causa alto grau de degradação ambiental, sendo acompanhado da consequência dos impactos no solo e principalmente na qualidade e quantidade da água do rio em estudo, como citado por Steiner & Vasconcelos (2011); Vilela (2009). Como mostram as imagens de satélite nas Figuras 4 e 5, o processo histórico de destruição não foi gratuito.



Figura 4 – Imagem de Satélite – Santa Inês no ano de 1970.



Figura 5 – Imagem de Satélite – Santa Inês no ano de 2014.

No intervalo de 44 anos, entre 1970 e 2014 percebe-se a franca devastação da vegetação, com a exposição do solo, inclusive com a possível perda da camada superficial por erosão de diversos tipos, causando a modificação do relevo e o consequente assoreamento dos corpos hídricos da região, levando o Rio Jiquiriçá a desviar sua trajetória em vários pontos, resultado similar foi encontrado por Pissarra et al. (2004).

Proporcionalmente, o crescimento urbano da cidade de Santa Inês nesse período, não foi muito significativo, no entanto, este se deu às margens do rio de forma desordenada e sem obediência às Leis Ambientais vigente na época, contribuindo de forma acelerada e contínua para a degradação e comprometimento do Rio Jiquiriçá, efeitos que já se manifestam na mudança clara no clima da região, com a diminuição da pluviosidade e o consequente aumento da temperatura, com resposta imediata nos ecossistemas, transformando-os de Mata Atlântica para Mata de Cipó e desta, para uma transição com Caatinga degradada.

CONCLUSÃO

A sinergia de um relevo ondulado com solo descoberto proporciona uma intensificação nos processos de erosão, podendo esta ser a principal causa do desaparecimento de rios de uma região, o que exige uma urgente proteção do solo e conservação dos recursos hídricos, tão necessários para atingir a qualidade ambiental desejada. Para tanto, requerem-se amplo conhecimento das suas características ambientais e dos efeitos negativos causados por determinadas atividades antrópicas. Nesse sentido, o diagnóstico dos elementos ambientais como os expostos neste trabalho podem constituir-se em uma excelente ferramenta na determinação de problemas de uso dos recursos naturais e pode auxiliar no planejamento e gestão de um de ambientes como o estudado nesta ocasião, como o prova (FERNANDES, 2008).

O Rio Jiquiriçá e seus afluentes merecem seu resgate e o município de Santa Inês pode dar início a esse processo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALMEIDA, L. S. de. *O vale do Jiquiriçá no contexto do circuito espacial produtivo do cacau*. 2008. 116 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) – IG, Universidade Federal da Bahia, Salvador-Bahia, 2008.
- FERNANDES, N. B. *CAPACIDADE DE USO DAS TERRAS NA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO JIQUIRIÇÁ, RECÔNCAVO SUL DA BAHIA*. Dissertação de Mestrado – Universidade Estadual de Santa Cruz. Programa Regional de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio

Ambiente, UESC/PRODEMA, 2008.

GOWARD, S. N.; HUENNRICH, K.F. *Vegetation canopy PAR Absorptance; the normalized difference vegetation index: An assessment using the SAIL model*. *Remote Sensing of Environment*, v.39, n.2, p.119-40, 1992.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2010. Disponível em: <http://cidades.ibge.gov.br/painel/painel.php?lang=&codmun=292790&search=||info%EFicos:-dados-gerais-do-munic%EDpio>. Acessado em: 11 de novembro de 2014.

INEMA - Instituto do Meio Ambiente e Recursos Hídricos. *Planos de Bacias*. Disponível em: <<http://www.inema.ba.gov.br/planos-de-bacias/>> Acesso em: 16 de abril de 2015.

LEFF, E. *Epistemologia ambiental*. 5 ed. São Paulo: Cortez, 2010.

MOREIRA, M. A. *Fundamentos de sensoriamento remoto e metodologias de aplicação*. 2.ed. Viçosa: UFV, 2003. 307p.

PISSARRA, T. C. T.; POLITANO, W. FERRAUDO, A. S. Avaliação de características morfométricas na relação solo-superfície da Bacia Hidrográfica do Córrego Rico, Jaboticabal (SP). *Rev. Bras. Ciênc. Solo*. Viçosa, vol. 28 n.2, p. 297- 305, 2004.

RODRIGUES, M. A. R. *Avaliação da qualidade de água do Rio Jiquiriçá a jusante da cidade de Ubaíra-Bahia-Brasil através de variáveis físicas, químicas e biológicas*. 2008. 145 f. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Regional e Meio Ambiente) – PRODEMA, Universidade Estadual de Santa Cruz, Ilhéus-Bahia, 2008.

RUSCEINSKY, A.(org.). *Educação Ambiental: abordagens múltiplas*. Porto Alegre: Artmed, 2002.

SANTA INÊS, Prefeitura Municipal. Lei Orgânica Municipal. Santa Inês, 1990.

SANTA INÊS, Secretaria Municipal de Educação. Proposta Curricular - *Professor, eu te proponho: brincar, sorrir, pular, cantar, amar, estudar*. V.01, 129p. 2001.

STEINER, F. A.; VASCONCELOS, V. V. Delimitação e proteção das áreas de preservação permanente de chapadas: estudo de caso da mineração de areia em encostas no norte de Minas Gerais. *Caminhos de Geografia- Revista online*. Uberlândia v. 12, n. 40, p. 189 – 204, 2011. Disponível em: <http://www.ig.ufu.br/revista/caminhos.html>

VILELA, T. A. *Avaliação do Desmatamento e seus Possíveis Impactos nas Mudanças Climáticas*

da Bacia do Rio Turvo Sujo – MG. p. 3. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil), Universidade Federal de Viçosa. Viçosa-MG, 2009.

ZULLO Jr. J. LAMPARELLI, R., GUYOT, G., BEZERRA, P. C. Pré-processamento de imagens de satélite. *Caderno de Informações Georreferenciadas*. <http://www.cpa.unicamp.br/zullojr.html>, 2002.13p.

ESTIMATIVA DE CONSTRUÇÕES DE RESIDÊNCIAS COM MATÉRIAS RECICLÁVEIS NO BRASIL

Renata Cristina OLIVEIRA SANTOS
Graduanda do Curso de Bacharelado em Ciências e Tecnologia da UFABC
renataoliveira1508@gmail.com

Camila Pires CREMASCO GABRIEL
Profa. Dra. Assistente do curso Engenharia de Biosistemas da UNESP-TUPÃ
camila@unesp.tupa.br

Luís Roberto Almeida GABRIEL FILHO
Prof. Dr. Adjunto do curso Administração da UNESP-TUPÃ
lragabrielfilho@gmail.com

Daniel dos Santos VIAIS NETO
Prof. Ms. Faculdade de Tecnologia de Presidente Prudente
dvneto@gmail.com

RESUMO

Assuntos como o aumento da temperatura da Terra, a escassez de água, o desmatamento de florestas e a poluição atmosférica, são apenas algumas das graves consequências do desenvolvimento tecnológico e industrial. Este trabalho, apresenta uma alternativa para um dos principais problemas encontrados no século XXI, o acúmulo de garrafas pet no ambiente. O protótipo construído teve como principal material as garrafas de pet na base de sua construção. Com os dados pesquisa da ABIPET, Associação Brasileira da Indústria do PET no Brasil, foi possível verificar a quantidade de casas com materiais recicláveis que poderia ter no projeto “Minha casa, minha vida” para o ano de 2016, que equivale a 2,6 milhões de residências, mais do que o total construído pelo governo, em 6 anos de existência do programa.

Palavras chave: casa pet, reutilização de PET, sustentabilidade, construção civil

ABSTRACT

As matters increasing the Earth's temperature , a shortage of water , the deforestation of forests and air pollution are just some of the consequences graves Technological Development and Industrial . This work presents an alternative paragraph hum of the main problems encountered in the XXI Century , the accumulation of plastic bottles on the environment. The prototype built had as main material Since pet bottles on the basis of HIS construction. With OS Data Search ABIPET , PET of the Brazilian Association in Brazil , we found a quantity of houses with Recyclable materials What could have no project "Minha Casa , Minha Vida" for the year 2016 , equivalent to 2 , 6 que Residences Million More Than Government built hair, iN 6 years old to the total program.

Keywords: pet house , PET reuse , sustainability , construction

INTRODUÇÃO

O advento da revolução industrial trouxe para os países a ideia de progresso social e econômico, sendo este progresso atrelado à evolução tecnológica que tanto colabora para o desenvolvimento de áreas estratégicas na economia e até mesmo no avanço de estudos na área da saúde, até então sem o conceito de conscientização ambiental.

Em meados de 1950, começou a ser discutido de forma discreta, as questões ambientais. Um dos motivos principais foram as consequências que começaram a surgir devido ao descarte de resíduos, metais pesados, e materiais criados pelo homem que se acumularam no meio ambiente, assim como as matérias primas usadas para a geração de energia que começaram a se esgotar.

De fato, as práticas sustentáveis não têm a intenção de reverter os danos causados ao meio ambiente e diminuí-los gradativamente, para que não continuem avançando de maneira descontrolada e prejudiquem as gerações futuras. Com o aumento exponencial do consumo na sociedade capitalista, as empresas utilizam estratégias, para conquistar o consumidor e se sobressair no mercado. E a embalagem surge como uma ferramenta estratégica para divulgação da marca e do produto, sendo um dos fatores que podem contribuir para a decisão da compra (GUELBERT T.F et al).

De acordo, ABIPET, 2013o Polietileno Tereftalato, conhecido pela sigla em inglês PET, é classificado quimicamente como um polímero poliéster termoplástico. O PET é produzido industrialmente por esterificação direta do ácido tereftálico purificado (PTA) com monoetileno glicol (MEG).”

Largamente usado, o descarte errôneo das garrafas pet tem causado problemas no meio ambiente e na população . Consequências como acúmulo de garrafas em mares e rios, enchentes, ingestão de produtos plástico por animais e poluição em cidades e florestas, “o resíduo plástico, que possui um tempo de degradação elevado e se queimados liberam gases tóxicos” (ZANIN; MANCINI, 2004), são temas que devem ser levado a sério para que boas soluções venham a tona.

Atualmente, diversas tentativas de reutilizar o material pet, principalmente as garrafas de refrigerantes, para outras atividades tais como embalagens recicladas, lâmpadas de garrafas PET, biodigestores, sistemas construtivos para habitação mais ecológicos que utilizam materiais reciclado. Além disso, existem aquecedores solares de garrafa pet, como o desenvolvido na Unesp- Câmpus de Tupã. “O aquecedor solar de garrafa pet é uma alternativa que auxilia na economia de energia elétrica, beneficia o meio ambiente com uma reciclagem direta sem qualquer processo industrial nos descartáveis” (FILHO. L.A.G., 2011). O projeto Casa Pet, ambiente construído em Presidente Prudente que teve coo objetivo construir um ambiente totalmente construído com

garrafas pet, de acordo com pesquisas o primeiro protótipo do Estado de São Paulo. “A primeira casa brasileira construída com garrafas pet foi em Tarumirim - MG no ano de 2010, possui 30 m² e foi utilizada aproximadamente 10 mil garrafas de pets” (ABIPET, 2012).

Este trabalho tem o intuito de discutir sobre o número de residências que poderiam ser construídas para o PMCMV a partir dos dados da ABIPET sobre quantidade de material Pet reciclado e descartado em 2011 e uma breve previsão para os demais anos. Além de apresentar um possível destino para este tipo de material dentro da construção civil

MATERIAIS E METODOLOGIA

Casa Pet

A Casa Pet, foi construída dentro das dependências da instituição de ensino Fatec localizada na Rua Terezina, n° 75, Vila Paulo Roberto, Presidente Prudente - SP. Foi idealizada em 2012, mas somente após vencer o 5° Prêmio Instituto 3M para Estudantes Universitários em março de 2013 realizado pelo Instituto 3M de Inovação Social, este prêmio viabilizou a construção de um ambiente de 24 m², sendo 16 m² de sala e 8 m² de área de serviço.

As paredes deste protótipo foram preenchidas com garrafas-pet cheias de areia ou solo-cimento. Para a edificação da casa, foram utilizadas 500 garrafas pet com areia lavada e 4500 garrafas com solo-cimento, sendo esta composta de nove partes de terra vermelha, uma parte de cimento e água para efetuar a mistura, como mostra a Figura 1.



Figura 1. (a) Levantamento das paredes e muretas da Casa Pet. (b) Casa Pet finalizada. Fonte: Manual de construção da Casa Pet

Caracterização das residências de Programa Sociais

As moradias Programa Minha casa Minha Vida (PMCMV) são padronizadas e visam proporcionar desenvolvimento social à população, mostradas na Figura 1. Sua tipologia mínima

apresentada nas casas térreas do PMCMV, de acordo com a Caixa Econômica Federal possui 32 m² de área útil mínima, e 36m² de área útil mínima de acessibilidade, sendo estas, não computada área de serviço.



Figura 1. (a) Planta residencial do Programa Minha Casa Minha Vida (b) Residências do Minha casa Minha Vida, 2016, Maceió Al; Fonte: Divulgação.

Descarte do Pet no Brasil

De acordo com a ABIPET, o Brasil é um dos maiores recicladores do mundo, principalmente de produtos Pet. Segundo o índice de reciclagem de PET/PET Recycling Index, o Brasil chegou em 2011 a reciclar o equivalente a 57,1% do total de embalagens deste material que são descartadas pelo consumidor brasileiro como mostra o gráfico abaixo apresenta a evolução da quantidade de garrafas pet reciclada até o ano de 2011, no qual apresentou neste ano, 294kton de PET recicladas.

“Historicamente, 90% do Consumo de PET no Brasil são utilizados para a produção de embalagens para Bebidas e Alimentos. Em 2011, esse número alcançou 515kton “(ABIPET 2013).

A análise de quantas garrafas Pet poderiam ser utilizadas para o PMCMV no ano de 2011, baseou-se nos dados apresentados em unidade de massa, pelo Panorama do Pet no Brasil em 2013, para o Pet reciclado em 2011, e também para a quantidade de garrafas descartadas no mesmo ano.

Diante disto, procurou-se informações sobre o peso em massa de uma garrafa de dois litros vazia e então calculou-se quantas garrafas foram descartadas e recicladas em 2011 supondo que todas fossem do mesmo volume.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para análise estabelecidas como objetivo deste projeto, foi necessário efetuar pesquisa na Associação Brasileira da Indústria do PET, ABIPET que é uma entidade sem fins lucrativos, responsável por toda a cadeia produtiva do setor PET e que representa 80% da indústria do PET no

Brasil, além de ser a maior na América Latina.

Segundo a ABIPET, 1 garrafa Pet de 2 Litros pesa 47g que equivale a $47 \times 10^{-6} \text{ton}$. Baseando-se neste dado, é possível estabelecer um quociente entre a quantidade em massa de 294kton de PET reciclado no Brasil, e a massa de uma garrafa PET de 2 Litros, e deste modo, encontra-se o valor de 625.531.915 garrafas de 2 litros.

$$\frac{294 \text{ kton}}{47 \times 10^{-6} \text{ton}} = 625.531.915 \text{ garrafas}$$

Equação 1

Com a quantidade de Pet consumidos em 2011, sabe-se que a diferença entre o total de Pets e o total de Pets reciclados neste ano é o número de garrafas descartadas:

$$515 - 294 = 221 \text{ kton de garrafas}$$

Equação 2

Deste modo, determina-se a quantidade de garrafas que seriam descartadas em 2011, realizando o quociente entre o valor encontrado, 221 kton, e a quantidade em massa de uma garrafa PET de 2 Litros. O valor encontrado foi de 470.212.766 garrafas.

$$\frac{221 \text{ kton}}{47 \times 10^{-6} \text{ton}} = 470.212.766 \text{ garrafas}$$

Equação 3

Posteriormente, calculou-se o número de garrafas pet que seriam utilizadas nas moradias do PMCMV (área de 32m^2), a partir de uma análise proporcional de acordo com a metragem das casas do programa e quantidade de garrafas utilizadas na Casa Pet (obs: 24m^2 de área em protótipo, 5000 a quantidade de garrafas.)

$$\frac{32\text{m}^2 \times 5000 \text{ garrafas}}{24 \text{ m}^2} = 6.667 \text{ garrafas}$$

Equação 4

Usando os valores encontrados nas Equação e Equação , para quantidade de garrafas recicladas e descartadas em 2011, pelo número de garrafas necessárias para a construção de uma moradia no PMCMV, Equação , estipulou-se quantas casas seriam construídas no total:

Para os reciclados o cálculo efetuado foi o quociente o valor encontrado na Equação pela Equação :

$$\frac{625.531.915 \text{ garrafas}}{6.667 \text{ garrafas}} = 93825 \text{ unidades residênciais}$$

Equação 1

Para garrafas descartadas o cálculo efetuado foi o quociente entre o valor encontrado na Equação pela Equação :

$$\frac{470.212.766 \text{ garrafas}}{6.667 \text{ garrafas}} = 70528 \text{ unidades residênciais}$$

Equação 6

Na comparação percentual, supôs-se que todos os empreendimentos do PMCMV fossem casas. O PMCMV construiu entre 2009 a 2015, cerca de 2,4 milhões de unidades residenciais, segundo o site brasil.gov, o que equivale a 400.000 unidades por ano aproximadamente:

$$\frac{2,4 \times 10^6 \text{ casas}}{6 \text{ anos}} = 400000 \frac{\text{casas}}{\text{ano}}$$

Equação 7

De acordo com os dados apresentados pela ABIPET e informações referente ao Programa Minha casa Minha Vida juntamente com protótipo construída em Presidente Prudente verificou-se:

- - O percentual de casas feitas com material reciclado em relação a média anual de residências construídas pelo PMCMV, realizou-se o pelo quociente entre o resultado obtido da Equação 1 com a Equação , e este cálculo foi realizado, pois sabe-se que para reciclar produtos Pet também há gastos de energia e água, diferente da reutilização do material original, para outros fins. Segundo a Recopet, empresa do seguimento de descarte, armazenamento, transporte e pré-reciclagem, a produção do dobro de produtos Pet é equivalente a 60% da energia elétrica gasta em uma produção convencional, e gasta a mesma quantidade de água usada na produção convencional.

$$\frac{9.3825}{400.000} \times 100 = 23,5\%$$

Equação 8

Assim como, o percentual de casas que poderiam ser construídas com o material descartado, no ano de 2011, em relação a média anual de residências construídas para o PMCMV, é obtido pelo quociente entre a Equação e a Equação :

$$\frac{70528}{400.000} \times 100 = 17,6\%$$

Equação 9

Os cálculos acima, mostram que durante o ano de 2011, poderia haver 23,5% das 400.000. Considerando que fosse também utilizado a parcela das garrafas descartas no meio ambiente no

mesmo ano, isso representaria 17,5% das casas do PMCMV. Ou seja, totalizaria 41% como é mostrado pela soma dos resultados da Equação 1 e Equação , e posterior divisão pela Equação :

$$\frac{70528 + 93825}{400.000} = 41\%$$

Equação 2

A utilização de materiais recicláveis na construção civil é uma das possíveis saídas para atenuar os danos causados pelo excesso desse tipo de material na natureza.

Além disso, contribuiria de maneira sustentável como alternativa de moradia nos projetos do Programa de Aceleração ao Crescimento (PAC) do ministério do planejamento, colaborando também, de maneira positiva para o reconhecimento internacional do Brasil como um país consciente das causas ambientais e com soluções eficientes para tal problema. Além disso, seria pioneiro na criação de habitações familiares de baixa renda feitas com material reutilizável.

Os resultados apresentados, podem ser visualizados no figura abaixo, no qual mostra a quantidade de casas que poderiam ser construídas a partir do consumo total de garrafas em 2011, tanto recicladas quanto descartadas.

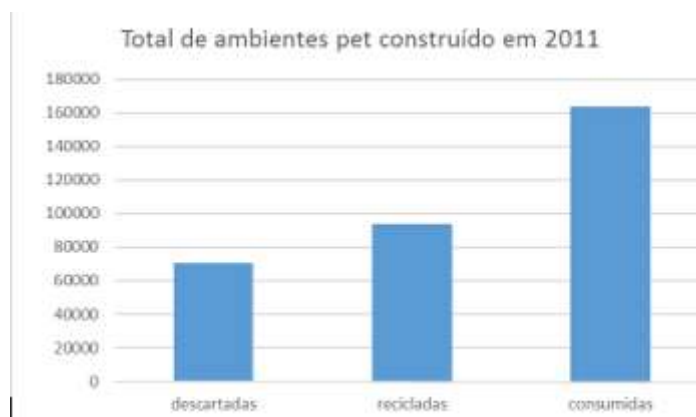


Figura 3 Total de ambientes pet que poderia ser construído com garrafas de 2 litros para o programa minha casa minha vida, no ano de 2011. Fonte: Próprio autor

Conforme apresentado na Figura , percebe-se que o aumento do consumo de pet no Brasil será contínuo, e que apesar do país estar dentre um dos que mais reciclam, a quantidade descartada no meio ambiente é alto.

Segundo com a Associação Brasileira da Indústria do Pet 2013 (ABIPET) o consumo de garrafas pet até 2016 tende a aumentar gradativamente . Além disso, a maior quantidade do envase dessas embalagens, são destinados para refrigerantes, representando aproximadamente 80% do total de produtos pet no mercado.

Perspectiva para esse ano: De acordo com a ABIPET , a quantidade em massa de material Pet consumido em 2016, foi 840 kton, dividindo pelo peso de uma garrafa Pet de 2 Litros, equivale

a 17.872.340.426 garrafas:

$$\frac{840 \text{ kton}}{47 \times 10^{-6}} = 17.872.340.426 \text{ garrafas}$$

Equação 11

Fazendo a relação entre a quantidade de garrafas pet consumidas em 2016, sabendo que uma casa do PMCMV possui 6.667 garrafas, obt construídas com material plástico para o PMCMV:

$$\frac{17.872.340.426 \text{ garrafas}}{6.667 \text{ garrafas}} = 2.680.717 \text{ casas pet}$$

Equação 12

A comparação com os valores da quantidade de casas construídas no PMCMV nos últimos 6 anos (2,4 milhões), em relação a quantidade de casas feitas com materiais recicláveis que poderiam ser construídas em 2016, na metragem de 32m², feita na Figura seria equivalente a aproximadamente 2,6 milhões de casas pet, mostrando claramente a necessidade de reduzir o consumo de embalagens Pet.

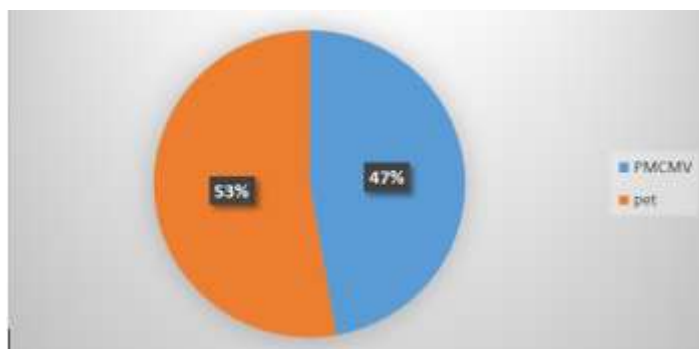


Figura 4: Comparação entre o total de casas convencionais construídas durante 6 anos do PMCMV em relação a ambientes pet que poderiam ser edificadas em 2016; Fonte: Próprio autor.

CONCLUSÃO

Percebe-se uma desatualização dos dados apresentados pela ABIPET, uma vez que o último Panorama sobre a reciclagem no país, foi feita em 2013.

As pesquisas realizadas para o desenvolvimento desta discussão foi baseada nos dados encontrados sobre os produtos PET em artigos acadêmicos e associações brasileiras de produtos pet. No entanto existem atualmente poucas informações sobre a quantidade de garrafas Pet de determinada litragem fabricadas e descartadas anualmente no Brasil.

Este trabalho abordou informações da ABIPET sobre o Pet no Brasil, que apresenta um panorama geral, sem especificação dos tipos de produtos consumidos e reciclados no país, os dados apresentados pela ABIPET são genéricos e incluem modelos de garrafas tais como: refrigerantes,

isotônicos, água galão, água engarrafada, sucos concentrados, energéticos, chás gelado e diversos volumes. E em uma residência qualquer, pode-se ser utilizado o protótipo baseado em um dos modelos de garrafa.

Este trabalho trata de uma análise quantitativa partindo da suposição de que todas as garrafas fossem refrigerantes de 2 litros. Outro fator que dificultou a análise dos dados foi a falta de informações sobre o destino final das garrafas que não foram recicladas, estas se referem a quantas foram reutilizadas e quantas estão no meio ambiente em aterros, lixões, rios , entre outros.

Conclui-se a partir das perspectivas feitas para o ano de 2016, que a quantidade de garrafas Pet consumidas tem aumentado no decorrer dos anos a ponto de ultrapassar em apenas um ano, a quantidade de casas do PMCMV feitas no decorrer de 6 anos.

A discussão aqui abordada é que na realidade deve-se diminuir a fabricação de produtos pet, diminuir a demanda e o consumo deste produto.

A reciclagem e a reutilização de materiais Pet são uma alternativa imediatista para o problema do acúmulo de Pet nos últimos anos, porém, o PET não pode retornar à matriz da linha de produção, e além disso, o processo de reciclagem é caro e apresenta complicações. Por este motivo são feitos outros produtos para a sociedade e levam o nome de Pet-Recycling.

A reutilização apresenta-se também como uma solução rápida pois não diminui a quantidade de produtos fabricados pela indústria de embalagem ou tem a opção de retornabilidade que nem as garrafas de vidro.

Sendo assim, a melhor solução para este momento, é uma tentativa de mudança de hábitos e cultural, através da educação ambiental em escolas primárias, até nível universitário e também divulgação sobre o real significado de reciclagem e reutilização dos materiais na indústria de embalagens.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABIPET – Associação Brasileira de Indústria do PET. *O que é PET?* Disponível em:

<<http://www.abipet.org.br/index.html?method=mostrarInstitucional&id=81>>. Acesso em: 23 jan.2016.

ABIPET, Associação brasileira da Indústria do PET, Disponível em : <<http://www.abipet.org.br/index.html?method=mostrarInstitucional&id=48>> acesso em 26/01/2016

BRASIL.GOV *Gestão Dilma Rousseff entrega 1.257 casas por dia* Disponível em: <

<http://www.brasil.gov.br/infraestrutura/2015/10/gestao-dilma-rousseff-entrega-1257-casas-por-dia> > acesso em 01/01/2016

Caixa Econômica Federal Disponível em: *O que é o programa Minha casa Minha Vida* <
http://www.caixa.gov.br/poder-publico/programas-uniao/habitacao/minha-casa-minha-vida/Paginas/default.aspx/saiba_mais.asp > acesso em 01/01/2016

GABRIEL FILHO, L. R. A.; CREMASCO, C. P., NETO, DANIEL S.V., *Manual de construção da casa pet*, FATEC, Presidente Prudente, 2015

GABRIEL, LUÍS R.A., *Aquecedor Solar com uso de materiais reciclados*, 2011 Disponível em:
< <http://www.tupa.unesp.br/Home/Extensao/AquecedorSolar/Manualdeconstrucao.pdf> > acesso em
25/12/2016

GUELBERT, TANATIANA F., GUELBERT. M., MACLOVIA. C., LESZCZYNSKI, SONIA C.F,
GUERRA, JORGE C.C, *A embalagem Pet reciclável: uma visão econômica sustentável para todo o planeta*, XXVII Encontro Nacional de Engenharia de Produção, Foz do Iguaçu, PR, Brasil, 2007.

PAC 2, *Programa de aceleração do crescimento, ministério do planejamento*, Disponível em:
<<http://www.pac.gov.br/i/665e0569>> acesso em 01/01/2016

ZANIN, M.; MANCINI, S. D. *Resíduos plásticos e reciclagem: aspectos gerais e tecnologia*. Edufscar. São Carlos, 2004.

SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL: AS RELAÇÕES EXISTENTES ENTRE A FISIOGRAFIA E AS DIMENSÕES AMBIENTAIS, ECONÔMICAS E SOCIAIS NA PRAIA DE BOA VIAGEM, RECIFE – PERNAMBUCO

Carlos Henrique Miranda da SILVEIRA
Mestrando do Curso de Tecnologia Ambiental do ITEP
carloshms3@yahoo.com.br

Domingos Sávio de FRANÇA
Mestrando do Curso de Tecnologia Ambiental do ITEP
saviofranca@yahoo.com.br

Edmilson B. de SANTANA
Mestrando do Curso de Tecnologia Ambiental do ITEP
edmsantana@uol.com.br

Gilberto Sabino dos S. JÚNIOR
Mestrando do Curso de Tecnologia Ambiental do ITEP
gil_sabino@yahoo.com.br

RESUMO

Com o objetivo de analisar as relações existentes entre as dimensões sociais, econômicas e ambientais, da sustentabilidade ambiental, o referido estudo aborda a praia de Boa Viagem, Recife-Pernambuco, como sendo um universo propício às observações e análises desses elementos e como interagem entre si. As observações trazidas no texto dissertam prioritariamente sobre as interações das dimensões e possíveis influências com que cada uma delas poderá contribuir positivamente ou não para o desenvolvimento socioambiental do bairro. A metodologia presente no estudo proporcionou uma análise subjetiva acerca da realidade dos fatos, qualitativa em sua essência apropriando-se de informações quantitativas, fonte de dados secundárias obtidas através de pesquisas bibliográficas realizadas em documentos, artigos, dissertações e de referências advindas de literatura específica, sobretudo da sociedade, dos aspectos econômicos e do meio ambiente naquela região. Através das imagens colhidas *in loco* e de satélites, foi possível identificar a magnitude das alterações antrópicas, bem como dos elementos geomorfológicos que os compõem, proporcionando assim, uma reflexão atual e mais detalhada da região objeto de estudo.

Palavras-chave: Meio ambiente. Dimensões. Aspectos. Fisiografia. Sustentabilidade.

ABSTRACT

In order to describe the relationship between the social dimensions, economic and environmental, from environmental sustainability, and try to link them to the current context established between these relationships, this study addresses the Boa Viagem beach as a universe conducive to

observation and analysis of these elements and how they interact. It is not known how far each dimension can overlap each other, however, notes brought in text lecture about each component and the influence that each one can contribute positively or not for the environmental development of the neighborhood. In the case of a methodological framework, the study provided results in a subjective analysis of the facts, qualitative in its essence, without substantial inferences, given from literature bibliographic searches performed on documents, articles, dissertations and references resulting from specific literature about society, the economic aspects and the environment, but also, of physiographic and geomorphologic elements of the subject matter area. Through in loco and satellite images, we identify the magnitude of anthropic alterations, as well as the geomorphological component parts thus providing a current and more detailed reflection of the studied region.

Key words: Environment. Dimensions. Aspects. Physiography. Sustainability.

INTRODUÇÃO

A busca pelo crescimento e lucratividade a todo e qualquer custo gerou um considerável passivo principalmente na utilização dos recursos naturais e no uso e ocupação do solo em áreas comuns de interesse social sejam elas praias, parques, jardins e/ou locais de proteção permanentes e de conservação. O crescimento desordenado dos centros urbanos, o processo de favelização, emissão de agentes poluentes através do lançamento de esgotos domésticos e fontes difusas, as indústrias químicas no uso, manipulação e descarte de compostos químicos e tantas outras ações antrópicas fazem parte de um conjunto de elementos que em sua magnitude geram danos irreparáveis ao meio ambiente. É evidente o número de ecossistemas que foram degradados por conta da ação do homem e que ainda passam por processos de degradação por não serem contemplados pelo poder público e projetos que possibilitem o retardo ou até mesmo a mitigação de impactos ambientais. Diante desse fato, o presente estudo alvitra em seu objetivo geral, a partir das observações *in loco*, praia de Boa Viagem, Recife-Pernambuco, objeto de estudo e das análises de diferentes documentos, perceber em que níveis estão ocorrendo desequilíbrios entre as dimensões sociais, econômicas e ambientais e até onde podem influenciar nas relações existentes entre sociedade e meio ambiente.

METODOLOGIA

Em sua essência, tratamos a metodologia como uma abordagem qualitativa. Dentre as técnicas utilizadas, a observação direta do objeto mais o alinhamento dos resultados observados por pesquisas bibliográficas relacionadas às informações quantitativas (a partir de dados secundários), sobretudo dos aspectos econômicos e socioambientais contribuíram para o pleno entendimento a

que se dispunha o trabalho. Acrescentadas as imagens colhidas *in loco* e a história de vida de alguns comerciantes e moradores do bairro foi possível identificar um pouco mais da dinâmica presente nas relações existentes entre a sociedade e os elementos que compõe o espaço natural e a magnitude das alterações antrópicas presentes na fisiografia da região.

BREVE HISTÓRICO SOBRE A ORIGEM E OCUPAÇÃO DO BAIRRO DE BOA VIAGEM

A gênese do bairro de Boa Viagem dar-se no início do Século XVII com as chamadas vendas, locais de comércio e descanso para aqueles que viajavam a cidade do Recife, vindos da região sul da Capitania de Pernambuco, se destacando entre estas vendas a de propriedade de Manuel Fernandes Setúbal, região onde se localiza o chamado bairro do Setúbal. (SILVA, 2007). No Século XVIII, com o intenso movimento de viajantes que passavam pela região, o Padre Leandro de Carvalho resolveu criar uma capela para rezar missas e encaminhar todos a uma boa viagem. Recebeu doação do casal Baltazar da Costa Passos e Ana Araújo Costa, moradores da cidade do Recife, cem braças de terra em 06 de junho de 1707. Ergueu a Capela da Boa Viagem sob a invocação de Maria Santíssima, sendo criada uma imagem de Nossa Senhora da Boa Viagem, padroeira dos navegantes e viajantes que por ali passavam (CAVALCANTI, 2013). Deriva da capela o nome da praia e do próprio bairro de Boa Viagem.

A inauguração em 1859 do primeiro trecho da Estrada de Ferro do São Francisco (trecho Recife-Vila do Cabo) tirou a comunidade do isolamento. Recebeu sua pequena estação ferroviária, localizada no final da Estrada de Boa Viagem, atual Rua Barão de Souza Leão. Era por esta estação ferroviária que a população do Recife chegava à localidade para uso fruto da praia de Boa Viagem. Sendo transportados por veículos de tração animal até o largo Capela.



Segundo Cavalcanti (2013), o bairro possuía sessenta casas no ano de 1906. Passando a contar com bondes elétricos em sua extensão em 1915. O início das transformações fisiográficas significativas de Boa Viagem se dá com a construção da Avenida Beira Mar, em 1924, no governo de Sérgio Loreto. Através das observações *in loco* foi possível constatar o traçado da avenida, à época, deve ter obedecido aos limites dos terrenos existentes, no que fez a avenida avançar sobre a zona praial em determinados trechos. Quando da construção do calçadão na década de 1980, este passou a ocupar a zona de dunas, principalmente nos locais em que a avenida avança sobre a praia.

Por volta de 1950, contavam-se duzentas casas ao longo da avenida. Sendo a população fixa formada basicamente por pescadores e uma população flutuante de veranistas. Ao final da II Guerra Mundial é erguido o aeroporto do Recife, junto com a base militar e a Ponte Agamenom Magalhães, inaugurada em 1953, que substituiu a antiga ponte sobre o Rio Capibaribe no Pina, o que deu novo impulso ao crescimento do bairro, com o início da verticalização, sendo seguido pelos edifícios

residenciais Califórnia e Acaiaca, ambos de 1958. Tendo a obra do Edifício Holiday sido iniciada em 1957. Entre os casarões da avenida dois mereciam destaque a Casa Navio (demolida na década de 1980) e o Castelinho (preservado até hoje por força de decreto da Prefeitura do Recife).

A intensificação do processo de verticalização do bairro, cujo marco inicial é o Hotel Boa Viagem, inaugurado em 1954, em terreno pertencente a João Cardoso Ayres e a profunda transformação fisiográfica se dão a partir do final da década de 1960 e início da década de 1970. Desta forma, Boa Viagem tornou-se um bairro residencial e comercial, concentrando a maioria dos hotéis da Região Metropolitana do Recife (Fotografias 01 e 02). São considerados por Cavalcanti (2013) três fatores determinantes, que vieram a se somar aos atrativos naturais para a verticalização de Boa Viagem:

- a) As cheias do Rio Capibaribe em 1966, 1970 e 1075, que atingiram de aristocráticos bairros ribeirinhos de Casa Forte, Parnamirim, Santana, Jaqueira, Madalena, Graças, entre outros;
- b) O crescimento desenfreado da criminalidade urbana, fazendo as casas perderem atrativo para os edifícios;
- c) O reduzido espaço territorial do Recife, com apenas 219 Km², que impõe nas áreas mais valorizadas o crescimento vertical.

| | |
|---|---|
|  |  |
| <p>Fotografia 01 - Vista aérea de Boa Viagem, década de 1970. Fonte: Lyra (2015).</p> | <p>Fotografia 02 - Vista dos edifícios na orla de Boa Viagem. Fonte: Do autor (2016).</p> |

ASPECTOS FISIAGRÁFICOS DA FAIXA DE PRAIA EM BOA VIAGEM

A faixa costeira do Estado de Pernambuco apresenta a sequência sedimentar acumulada na chamada Bacia Pernambuco/ Paraíba, a norte do Lineamento Pernambuco, e na Bacia Cabo a sul do

mesmo lineamento. Possui forma alongada e paralela à costa. É formada pelos sedimentos holocênicos e pelos afloramentos da Formação Barreiras ou das formações cretáceas, repousando sobre o embasamento que é constituído por rochas do cristalino da Província Borborema, de idade pré-cambriana, e vulcanitos da Formação Ipojuca. A plataforma continental é composta principalmente por sedimentos carbonáticos orgânicos que, segundo Coutinho (1976), é resultado da interação de diversos fatores, são eles:

- a) Plataforma estreita, rasa, águas quentes, salinidade elevada e ação das correntes;
- b) Predominância de clima semiárido no interior do continente, resultando no pequeno aporte de sedimento à plataforma e, conseqüentemente, presença de substrato duro, desprovido de sedimento fino, ideal para fixação da epifauna e da epiflora;
- c) Fraco desenvolvimento de corais hermatípicos;
- d) Fenômeno de competição, algas calcárias *versus* corais.

A Praia de Boa Viagem caracteriza-se por ser uma praia urbana de importância econômica local e regional (GREGÓRIO, 2009), apresentando-se como uma faixa arenosa com aproximadamente 8 Km de extensão, praticamente retilínea. Limita-se ao sul pelas coordenadas 08° 08' 55'' de Latitude S e 34° 54' 24'' de Longitude W, e ao norte pelas coordenadas 08° 06' 06'' de Latitude S e 34° 53' 04'' de Longitude W (GOIS, 2011). Segundo Silva (2002), ela possui uma areia siliciclástica moderadamente selecionada, com presença de coqueiros e vegetação rasteira, piscinas de águas mornas e transparentes protegidas por arenitos conglomeráticos, cimentados por carbonato de cálcio (BARCELLOS *et al.*, 2012). Em resposta a um processo erosivo acentuado no ano de 1994, foram colocadas pedras-rachão e sacos de areia na praia de Boa Viagem. Um novo estudo foi realizado e concluiu que a obra mais adequada à proteção do calçadão seria o revestimento de blocos naturais, presentes até hoje. (RIMA-ITEP 2012).

Um dos traços morfológicos mais característicos do litoral é a presença constante de *beachrocks* (Fotografia 03) na plataforma continental interna, paralelos à costa. (GOIS, 2011). *Beachrocks* são depósitos sedimentares de praia cimentados pela precipitação em geral carbonática e cuja litificação usualmente se dá na zona intermarés. Podem envolver sedimentos de origem clástica ou bioclástica, nas frações granulométricas que variam de areia até bloco (Vousdoukas *et al.* 2007, Kelletat 2006). Essas estruturas formam uma proteção natural à costa, dissipando parte da energia das ondas incidentes, exercendo uma forte influência no padrão das correntes e servem de substrato para o desenvolvimento de algas e corais, que formam recifes, geralmente, de forma e contorno irregulares.

Em um estudo realizado pelo laboratório de Geologia e Geofísica Marinha –

LGGM/DEMI/UFPE, com o objetivo de identificar as causas de problemas naturais e antrópicas. No ano de 2002, à praia de Boa Viagem foi classificada com o nível de erosão intenso e com três indícios erosivos, foram eles:

- a) Retrogradação da linha de costa, com forte diminuição da largura da praia em um local dela;
- b) Destruição e/ou soterramento de estruturas rígidas artificiais construídas sobre depósitos holocênicos na pós-praia, na antepraia ou zona de surf;
- c) Erosão por divergência do perfil praiial com transferência de sedimentos da praia para a plataforma interna adjacente.

| | |
|---|---|
|  |  |
| <p>Fotografia 03 - Ocorrência dos <i>beachrocks</i> na praia de Boa Viagem. Fonte: Gois (2011).</p> | <p>Fotografia 04 - Vista aérea do Parque dos Manguezais Fonte: Google Earth (2015).</p> |

Um fenômeno que vem impactando o ambiente costeiro é a antropização e a linha de recifes, o primeiro é marcado pela ação da engenharia civil que tem dificultado desde o transporte de areia do continente pela ação dos ventos até a impermeabilização da faixa pós-praia. O segundo, com a descontinuidade, falhas, provocando uma alteração na dissipação da energia das ondas, não descartando ainda as alterações encontradas nos manguezais em áreas do entorno da praia principalmente próximas ao bairro do Pina (Fotografia 04), provocadas pela ação das empresas de construção civil.

Localizado entre os bairros de Boa Viagem e Pina, o espaço denominado Parque dos Manguezais tem uma extensão de 307,83 hectares, numa área onde se localizava a Estação de Rádio da Marinha do Brasil. Tem aspecto predominante aquático, com manguezais e ilhas envolvidas pelos rios Jordão, Tejipió, Pina e Capibaribe. Tendo ligação a Lagoa olho D'Água por meio do

Canal do Setúbal, o que promove uma dinâmica entre os dois ecossistemas, com troca de sedimentos. No seu entorno diversas comunidades pressionam e promovem ações antrópicas contra a área de vegetação de mangue, são elas: Pantanal, Xuxa, Deus nos Acuda, Ilha do Destino, Paraíso, Valdir Pessoa, Bode, Beira Rio, Ilha de Deus, Bacardi e Valdir Pessoa.

Outras áreas de manguezal foram aterradas, e hoje, estão ocupadas por empreendimentos a exemplo do Shopping Recife. Conforme projeto da Prefeitura do Recife, a Via Mangue provocou uma perda de 25,3 hectares de manguezal, ou seja, 8,3% do parque dos manguezais.

AS RELAÇÕES ENTRE AS DIMENSÕES ECONÔMICAS E SOCIOAMBIENTAIS NO BAIRO DE BOA VIAGEM

Comprovadamente, o modelo vigente atual desconsidera a capacidade suporte do planeta e de seus recursos disponíveis, baseada única e exclusivamente no uso irrestrito dos recursos disponíveis na natureza interferindo negativamente na fisiografia local, na economia e nas relações socioambientais. May (2003) revela duas perspectivas a serem levadas em consideração ao processo de entendimento das questões econômicas como parte do arcabouço sustentável. A primeira delas, chamada de economia ambiental considera os recursos naturais como fonte de insumos e como capacidade de assimilação de impactos dos ecossistemas. Destaca o uso dos recursos naturais como fonte de insumos, não representando “um limite absoluto à expansão de economia”, formulando assim, o conceito de economia “não sustentável” ou simplesmente, “sustentabilidade fraca”.

Destaca:

“Na abordagem da sustentabilidade fraca não se reconhecem, portanto, as características únicas de certos recursos naturais que, por não serem produzidos, não podem ser substituídos pela ação humana. Como consequência do argumento prévio, o consumo de capital natural pode ser irreversível, e a agregação simples com o capital produzido pode não ter sentido. (MAY, LUSTOSA, VINHA, 2003. p. 4).”

O segundo aspecto, agora chamado de economia ecológica, considera “o sistema econômico como um subsistema de um todo maior que o contém, impondo uma restrição absoluta à sua expansão”. (MAY, LUSTOSA, VINHA, 2003). Configura-se então, um conceito de “sustentabilidade forte”. Em se tratando do universo em estudo, a praia de Boa Viagem reflete um espaço de interações e questionamentos. Tais questionamentos sugerem um estudo amplo acerca das relações econômicas e socioambientais, no sentido de se identificar ou mensurar a força dessa inter-relação ou complementaridade entre dimensões.

Neste sentido, percebe-se a importância também, de compreender a dinâmica dos fatos como sendo um possível sistema estruturado, onde a relação economia e meio ambiente podem interagir. Entretanto, são fortes as distorções nessa mútua relação principalmente entre esses dois

elementos. Cada dimensão interage com outra influenciando-as entre si em contextos e proporções diferentes. Para Vasconcelos (2012), a interação, que constituindo o sistema, torna os elementos naturalmente interdependentes pode ser descrita da seguinte forma:

“A existência de interação ou de relações entre os componentes é então um aspecto central que identifica a existência do sistema como entidade, distinguindo-o de um simples aglomerado de partes independentes umas das outras. Quanto menores forem os índices de interação, tanto mais o sistema se parecerá a um conjunto de elementos independentes.”

Para Seiffert (2014), crescimento econômico não implica propriamente em desenvolvimento, mas, simplesmente na expansão da escala de produção e dimensões físicas de um sistema econômico. Ou seja, aparentemente em nada pode se confirmar um caráter de desenvolvimento e sim, toda a prática presente na praia, como também na orla, reflete única e exclusivamente o fortalecimento da dimensão econômica entre o comércio formal e informal.

Teoricamente, a informalidade presente no comércio em toda a faixa de areia é responsável pelos impactos ambientais e também sociais. Por estarem concentrados nessa faixa o quantitativo de resíduos sólidos despejados é suficientemente necessário para se identificar um processo impactante por parte dessas atividades concentradas na praia. No entanto, os danos são reforçados pela presença de emissão de esgoto doméstico em vários pontos da praia, decorrentes dos edifícios e estabelecimentos comerciais situados na orla. A busca atual da dimensão econômica presente na praia se dá no fortalecimento das atividades econômicas divergindo do sentido mais consciente do proposto pelo conceito de desenvolvimento onde as ações buscam alcançar um modelo sustentável. As ideias se contradizem, são antagônicas e tentam definir desenvolvimento como aspecto econômico ou meramente uma ilusão.

Segundo Costa *et al* (2007), a praia de Boa Viagem atende diretamente a uma população de mais de 1.700.000 moradores da região Metropolitana do Recife, além de visitantes. A praia é intensamente utilizada durante todo o ano, mas principalmente no verão, comportando diferentes tipos de usos, tais como lazer, trabalho e turismo. Segundo pesquisa conduzida por Costa *et al* (2007), os oito quilômetros de extensão de praia podem ser divididos em quatro trechos com diferentes graus de conservação, principalmente no que se refere a sua integridade física (geomorfológica), tipos de ocupação, usos e atividade comercial (Fotografias 05 e 06).



Fotografia 05 - Disposição de barracas na faixa de areia, praia de Boa Viagem. Fonte: Do autor (2016).



Fotografia 06 - Disposição de barracas na faixa de areia, praia do Pina. Fonte: Do autor (2016).

Destacando-se três classes de comerciantes (quiosqueiros, barraqueiros e ambulantes); trechos mais intensamente explorados no centro da praia coincidindo com a maior frequência dos usuários; padrões de distribuição dos comerciantes no tempo e no espaço; grande diversidade de itens comercializados nas categorias alimentação e itens de consumo rápido; perfil socioeconômico dos comerciantes compatível com o retorno de cada segmento e com a necessidade de se dedicar a uma atividade mais ou menos segura; renda variável (sazonal e entre as classes); grandes impactos dessa atividade nas condições ambientais da praia tanto na faixa de areia quanto no calçadão (lixo, esgoto, poluição sonora e visual, sobrecarga dos serviços urbanos de limpeza, fiscalização e impactos sociais sobre um grande número de pessoas, tais como, subemprego e marginalidade).

A preferência pelos trechos intermediários da praia tem justificativa através de vários fatores que estão relacionados ao tipo de público frequentador e às características físicas e infraestrutura presentes nessas áreas. A presença de boas condições para banho (piscinas naturais) e lazer (faixa de areia larga, especialmente), aliada à ocorrência de grandes hotéis, o que atrai um público mais selecionado, fazem com que essas áreas sejam as mais disputadas tanto por usuários como por comerciantes. A área da praia do Pina, apesar de ter características naturais relativamente boas, com presença de dunas e faixa de areia larga, é frequentado por um público de poder aquisitivo inferior, constituído principalmente por moradores dos bairros do Pina e Brasília Formosa, adjacentes à praia. (ARAUJO *et al*, 2012).

A existência de uma forte territorialidade do espaço físico na areia faz com que essa área imaginária de “propriedade” seja ocupada por dezenas de cadeiras e guarda-sóis à espera dos clientes. Como essa prática é proibida e fiscalizada, os comerciantes estão sempre em estado de

alerta e a informação sobre a aproximação de fiscais que é repassada rapidamente e de imediato as cadeiras são fechadas e recolhidas, porém apenas temporariamente. Já os ambulantes com liberdade de movimento fazem a abordagem livre dos clientes em qualquer trecho da praia, já que não há concorrência por espaço ou público. Em contrapartida não há vínculo de fidelidade, exceto para poucos, como vendedores de caldinho, que muitas vezes conquistam fregueses fieis.

A zona pós-praia tem como destaque o comércio formal constituído por supermercados, galerias, bares, restaurante e casas noturnas que se distribuem pelo bairro, gerando milhares de empregos e renda, tendo como destaque o Shopping Recife, que conta atualmente com mais de quatrocentas e cinquenta lojas e mais de cinco mil vagas de estacionamento. Sua construção, junto à expansão imobiliária, fez a comunidade “Entra Apulso” ser comprimida entre o shopping e os prédios construídos.

CONCLUSÃO

O levantamento realizado permitiu identificar algumas considerações. Quais sejam:

As mudanças estruturais ocorridas no espaço de urbanização foram compatíveis com a evolução do processo econômico. O que por sua vez, não suscita um desenvolvimento no bairro, mas uma transformação tutorada pela economia, sobretudo da metade do século XX até a contemporaneidade.

É importante destacar que dentro da linha de costa foi possível comprovar a retrogradação na praia de Boa Viagem. Todavia, a Praia do Pina encontra-se em pleno processo de progradação, inclusive com o registro de sedimentos perpassando a linha de costa, atingindo a avenida, amontoando-se em pilha. Fato comprovado por visitas *in loco* e análise de imagens de satélites.

A presença de comunidades em processo de favelização formam fronteiras com os condomínios verticais de luxo, configurando um verdadeiro mosaico antagônico das classes sociais no território que logra o maior valor de metro quadrado do Estado de Pernambuco.

Faz-se necessário, o entendimento da fisiografia da área estudada para não perpetuar equívocos já materializados no processo histórico, induzindo a novos impactos. O direcionamento de uma política pública eficiente deverá ser prioridade para levar este compartimento ao desenvolvimento de sua sustentabilidade.

Conclui-se, portanto, que as ações antrópicas exercidas pelas atividades comerciais e mercantilistas da praia de Boa Viagem, bem como o desequilíbrio proporcionado pelo uso irracional do espaço, da ausência de um estudo eficiente da realidade da dinâmica da praia e de uma má gestão na aplicabilidade de projetos efetivos, têm proporcionado um aumento expressivo dos danos presentes em todo seu ecorte estudado.

REFERÊNCIAS

- ARAÚJO, Maria Christina Barbosa de; SILVA-CAVALCANTI, Jacqueline Santos; VICENTE-LEAL, Mônica Márcia; COSTA, Mônica Ferreira. *Análise do Comércio Formal e Informal na praia de Boa Viagem, Recife, Pernambuco, Brasil*, Revista da Gestão Costeira Integrada, Brasil, 12(3):373-388 2012.
- BARCELLOS, R. L. ; NOVAES, L. L. ; FACANHA, P. ; ARAUJO, M. C. ; MANSO, V. A. V. *Variações sedimentares de curto período na Praia de Boa Viagem, Recife, Estado de Pernambuco*. In: V Congresso Brasileiro de Oceanografia, 2012, Rio de Janeiro. Cd-room do V CBO. 2012.
- CAVALCANTI, Carlos Bezerra. *O Recife e seus Bairros*. Recife: CCS Gráfica e Editora, 2013.
- COSTA, M.F., ARAÚJO, M.C.B., SILVA, J.S. & AMORIM, K.E.L. *Verticalização da Praia da Boa Viagem (Recife-PE)*. XII COLACMAR, Florianópolis, SC, Brasil. 2007.
- COUTINHO, Paulo da Nóbrega. *Geologia marinha da plataforma continental Alagoas- Sergipe*. Recife. 1976. 119 p. Tese (Livre Docência) – Universidade Federal de Pernambuco. 1976.
- GOIS, Luis Augusto. *Avaliação das Opções de Proteção Costeira: Praia de Boa Viagem, Recife-PE e Praia de Bairro Novo, Olinda-PE*. Dissertação de Mestrado. ITEP. 28p. 2011.
- GREGÓRIO, M. N.. *Evolução da Linha de Costa e Caracterização da Plataforma Continental Interna Adjacente à Cidade do Recife*. Tese de doutorado. Disponível em: http://www.ufpe.br/ppgo/images/pdf/m_ariasdasnevesdout2009.pdf. Acesso: 10 de nov. de 2015. 2009
- KELLETAT, D. *Beachrock as sea-level indicator Remarks from a geomorphological point of view*. Journal of Coastal Research, 22(6):1558-1564. 2006.
- MAY, Peter; LUSTOSA, Maria; VINHA, Valéria; (Org.). *Economia do meio ambiente*. Rio de Janeiro: Elsevier, 2003.
- PERNAMBUCO, Instituto de Tecnologia de. Relatório de impacto ambiental-RIMA: *Recuperação da Orla Marítima – Municípios de Jaboatão dos Guararapes, Recife, Olinda e Paulista (Pernambuco)*. Instituto de Tecnologia de Pernambuco. Recife, 98p. 2012.
- SEIFFERT, M.E.B. *Gestão ambiental: instrumentos, esferas de ação e educação ambiental*. São

Paulo: Atlas, 2014.

SILVA, Leonardo Dantas. *Texto Sobre o Recife: Arruando por Boa Viagem*. 2002. Disponível em: <http://basilio.fundaj.gov.br/pesquisaescolar/index.php?option=com_content&view=article&id=491&Itemid=181> Acessado em: 29 de nov. 2015.

VASCONCELLOS, M.J.E. de. *Pensamento sistêmico: o novo paradigma da ciência*. São Paulo: Papyrus, 2012.

VOUSDOUKAS M.I., Velegrakis A.F., Plomaritis T.A. *Beachrock occurrence, characteristics, formation mechanisms and impacts*. *Earth-Science Reviews*, 85:23-46. 2007

EXPANSÃO URBANA NA RMB: ESTUDO CARTOGRÁFICO DA OCUPAÇÃO IMOBILIÁRIA E SEUS IMPACTOS SÓCIOAMBIENTAIS

Bruno Roberto Gonçalves LIMA
Mestrando do Curso de Ciência e Meio Ambiente da UFPA
brunolima.ufpa@gmail.com

Fernando Augusto Ribeiro COSTA
Graduando em Geografia – IFPA/Belém

Cláudio Nahum ALVES
Professor Doutor do Departamento de Química da UFPA
nahum_ufpa@yahoo.com.br

Cledson Nahum ALVES
Professor de Geografia no IFPA/Belém
cledson.nahum@ifpa.edu.br

RESUMO

O presente artigo é parte integrante da dissertação intitulada “Expansão urbana de Belém: estudo cartográfico da ocupação imobiliária no entorno do prolongamento da Av. João Paulo II e seus impactos na área de Proteção Ambiental de Belém - Brasil” do autor Bruno R. G Lima, o qual, neste trabalho, analisa a relação do processo de ocupação do solo urbano nas proximidades da área citada e os impactos socioambientais provenientes das alterações da morfologia local (supressão da vegetação; ocupações irregulares e não-planejadas). A linguagem cartográfica é evidenciada como uma das possíveis metodologias relevantes para a compreensão do avanço da malha urbana de Belém e sua respectiva Região Metropolitana (RM). Tendo em vista que tal processo de expansão vem ocorrendo em torno de uma Área de Proteção Ambiental, este trabalho, também, procura relacionar a importância de práticas educativas como instrumento de conscientização e valorização dos aspectos ambientais e humanos na preservação e uso sustentável da área que abriga os dois principais lagos que abastecem a RMB, ou seja, os lagos Água-Preta e Bolonha.

Palavras-Chave: Expansão Urbana, Belém, Ambiente, Ocupação, Impactos.

ABSTRACT

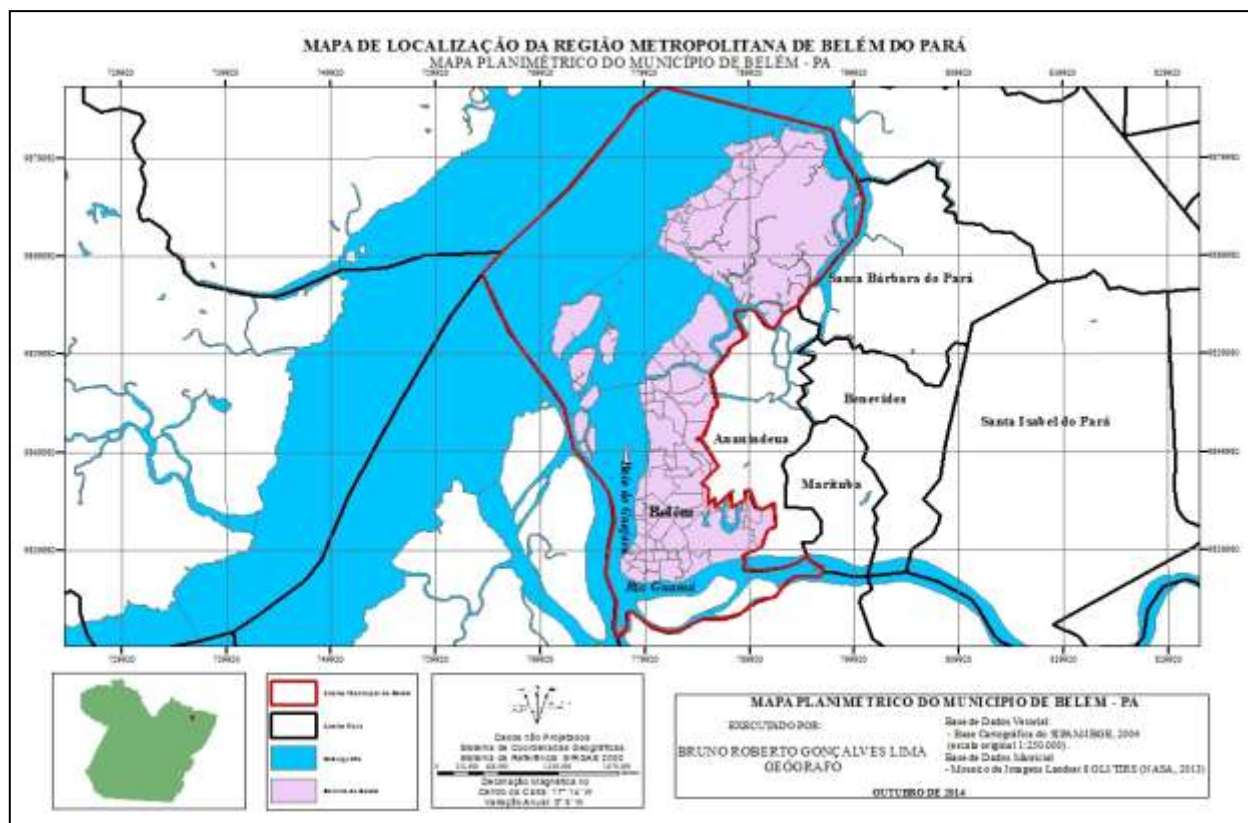
This article is part of the dissertation entitled "Urban expansion of Belém: cartographic study of real estate occupation around the extension of Av. João Paulo II and its impact in the area of Environmental Protection Belem - Brazil." The author Bruno R. G Lima which in this paper examines the relationship of urban land occupation process in the vicinity of said area and the social and environmental impacts arising from the spot morphology changes (removal of vegetation, illegal occupation and unplanned). The cartographic language is highlighted as one of the possible relevant methodologies for understanding the progress of the urban network of Belém and their

respective Metropolitan Region (RM). Considering that such expansion process has been taking place around an Environmental Protection Area, this work also seeks to relate the importance of educational practices as awareness tool and enhancement of environmental and human aspects of conservation and sustainable use of the area. It houses the two major lakes that supply the RMB, water-lakes Black and Bolonha.

Keywords: Urban expansion, Belém, Environment, Occupation, Impacts.

DINÂMICA SOCIOESPACIAL RECENTE E MOBILIDADE URBANA EM BELÉM

Fundada em 12 de janeiro de 1616 por um grupo de colonos portugueses liderados pelo Capitão-mor Francisco Caldeira Castelo Branco, a cidade de Belém do Grão-Pará, assim conhecida na época da *Historia Colonial Brasileira* é hoje uma das principais cidades da região norte do Brasil e estratégico entreposto comercial e logístico no desenvolvimento territorial nacional (CRUZ, 1973).



Mapa 01: localização da RMB
Fonte: bruno lima, sipam/ IBGE

A cidade de Belém segundo Ferreira (1995) localiza-se, conforme Figura 1, numa península cercada ao *sul* pelo rio Guamá; a *oeste* pela baía do Guajará; ao *norte* pelo Furo do Maguari e a *leste* limita-se com o município de Ananindeua. Está a margem direita da baía de Guajará entre as coordenadas 1°20' de latitude sul e 48°30' de longitude oeste de Greenwich tendo suas

características geomorfológicas de baixa à levemente ondulada, situando-se entre terrenos secos e alagados os quais compõem diferentes tipos vegetacionais e espécies animais (H.W Bates, 1944 *apud* Pinheiro 1987).

A inserção do território norte do Brasil ao comércio marítimo-mercantil português do século XVII se fez a partir do estabelecimento de benfeitorias que se fixaram em pontos dispersos, inicialmente as margens do rio Amazonas, e que eram exploradas em seu potencial extrativista, através da coleta das denominadas “*Drogas do Sertão*” e da agricultura de subsistência. A pesca e a criação de pequenos animais complementavam as necessidades básicas da sociedade local miscigenada com a predominância de índios, brancos e negros estes em minoria.

O chamado ciclo econômico das “*Drogas do Sertão*” impulsionou o interesse da coroa portuguesa em ocupar a porção norte do Brasil devido ao valor lucrativo desse mercado e, também, pelas constantes ameaças externas oriunda de nações concorrentes nesse período (século XVII), em especial França, Holanda e Inglaterra.

Consolidar o controle militar na região “das amazonas” tornou-se uma das tarefas essenciais da política colonial portuguesa, a fim de assegurar o pleno direito do uso e da posse da terra estabelecido no Tratado de Tordesilhas junto a Espanha (*Uti Possidetis*) e assim permitir maior apropriação dos recursos naturais e humanos do território.

“A política portuguesa, visando ao exercício de sua soberania no mundo físico-político imerso que estava criando, firmou-se com a ereção de pequenas fortificações, que representavam o poder militar portugueses e asseguravam o exercício de sua soberania com maior segurança. O fortim do Presépio construído em 1616 por Francisco Caldeira Castelo Branco deu origem ao núcleo urbano que é hoje a cidade de Belém, foi o início dessa política de fortificações” (REIS, 1984) ‘‘

Do ponto de identificação histórica o avanço da ocupação portuguesa seguiu certa projeção margeando o litoral leste do Brasil Colônia: São Luis do Maranhão (1615), Belém do Pará (1616), Macapá (1636) e adentrando em direção a nascente do rio Amazonas Manaus em (1665). A partir de então cada vez mais irá se efetivar um padrão de ocupação territorial na Amazônia que segundo Porto Gonçalves (2003) e Correa (1998) é denominado “dendrítico” por obedecer e ser regido através dos circuitos de navegabilidade fluvial.

A caracterização espacial deste processo na cidade de Belém dar-se-á, entre outros, pela ocupação territorial da dimensão fisiográfica da várzea, num primeiro momento, e em seguida pela expansão da construção urbanística (casas, prédios, comércios, ruas, praças, igrejas etc.) rumo a terraços mais consolidados geologicamente (as chamadas terras firmes).

“Oficialmente, a primeira rua a ser aberta foi a do Norte, hoje Siqueira Mendes, paralela à baía do Guajará, que ia daquela fortificação até a casa do capitão-mor Bento de Maciel Parente, onde hoje se localiza a Igreja do Carmo. Depois abriram as ruas do Espírito Santo (hoje Dr. Assis), dos Cavaleiros (Dr. Malcher), São João (João Diogo), da

Residência (Felix Rocque), Atalaia (Joaquim Távora), Barroca (Gurupá) Longa (Ângelo Custódio), Água das Flores (Pedro Albuquerque), Alfama (Rodrigues dos Santos) e Aljube (Cametá).”

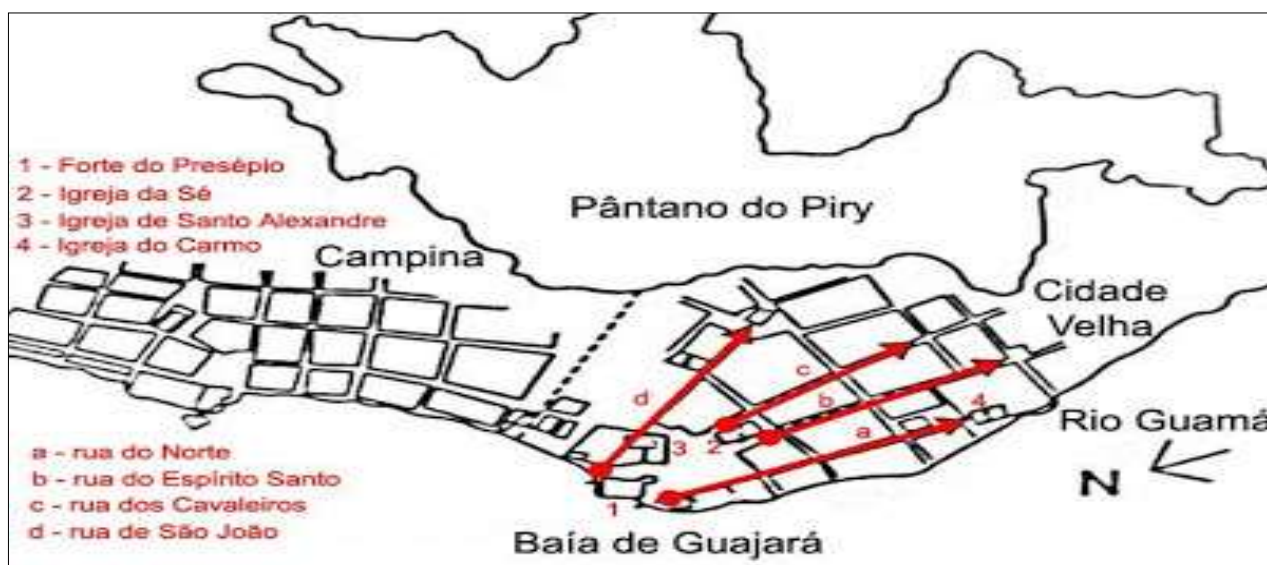


Figura 01: projeção histórica da área urbanizada de Belém

Fonte: <http://parahistorico.blogspot.com.br>

As áreas de terra firme foram consideradas mais favoráveis e menos insalubres em relação às áreas alagadiças próximas às terras costeiras, configurando a formação da área central de Belém em terras mais altas e saneadas, ocupadas por famílias de maior renda, enquanto em sua volta, em terrenos mais baixos e alagadiços, a população era mais empobrecida (PENTEADO, 1968; MOREIRA, 1966).

A partir de 1960, o processo de expansão urbana de Belém se dirigiu a partir de dois vetores de ocupação: no sentido da Augusto Montenegro e rumo à BR-316. Este segundo vetor deu origem à Região Metropolitana de Belém, hoje constituída por sete municípios: Belém, Ananindeua, Marituba, Benevides, Santa Bárbara, Santa Izabel e Castanhal (através de dispositivos legais, Santa Izabel do Pará e Castanhal foram incorporados a RMB mediante a Lei Complementar Estadual nº 27/1995 e da Lei Complementar nº 076/2011, respectivamente.)

Esse processo de ocupação repercutiu em uma redistribuição do orçamento municipal em obras de infraestrutura e de assistência básica como saúde e educação. Entretanto, áreas da centralidade próxima de Belém e com potencial para empreendimentos residenciais e comerciais por muito tempo ficaram sem investimentos em obras de infraestrutura, principalmente de saneamento, asfalto, esgotamento público e outros.

O final da década de 1990 e início do século XXI é caracterizado pelo fortalecimento das relações de livre comércio (neoliberalismo) envolvendo países da Europa Ocidental e Estados Unidos e um conjunto de países que passaram por um processo de ajustes internos de suas realidades econômico-financeiras e políticas. Dentre estes países o Brasil ganhará notoriedade por

pelo menos uma década de estabilidade econômica nacional, apesar de algumas contradições sócio-espaciais se reproduzirem em todo o território nacional.

A população brasileira consolida-se nas áreas urbanas e os processos de conurbação contribuem para o surgimento das Regiões Metropolitanas. Na Amazônia brasileira as regiões metropolitanas de Belém e Manaus já ultrapassam o número de um milhão e meio de habitantes (IBGE, 2010)

Segundo Cardoso (et al 2006)

“A Região Metropolitana de Belém (RMB), até 1995, era composta por apenas dois municípios: Belém e Ananindeua. A institucionalização inicial de 1973 pela lei Complementar do Governador Federal foi alterada em 1995, quando a região foi ampliada e dela passaram a fazer parte, além dos municípios iniciais, o município de Benevides e o novo município de Marituba. O município de Marituba foi formado em 1991 a partir do desmembramento parte dos distritos de Benfica. Pertencente anteriormente ao município de Benevides. Por último, o município de Santa Barbara foi criado em dezembro de 1996 após desmembrar-se de Benevides, passando a constituir a RNB. (Cardoso, et al 2006).”

Toda essa malha urbana que se expande em direção aos demais municípios da Região Metropolitana de Belém (RMB) e que concentra quase 35% da população do Estado do Pará exerce forte pressão no mercado imobiliário e de transportes, para ficar apenas nos exemplos mais perceptíveis da paisagem local. Projetam-se no espaço os processos diferenciados das políticas públicas para a RMB, das quais se percebe maior concentração de investimentos infra-estruturares no município de Belém e em suas áreas centrais em detrimento as demais cidades e suas áreas periféricas.

Em decorrência desses processos de expansão da malha urbana, a construção de um sistema de fluidez que viesse melhorar a circulação de produtos, capitais e pessoas tornou-se urgente. Facilitar a locomoção no espaço geográfico desse complexo urbano é, na verdade, viabilizar e otimizar a reprodução da cidade capitalista.

“A cidade capitalista é tão complexa que nos parece impossível entendê-la, aparece num emaranhado difícil de ser apreendida, quase impossível de ser capturada. A sua forma domina, predomina, esmaga o homem, pois a sua estrutura é muito complexa, sobretudo as grandes cidades, as metrópoles. Contudo, a sua grande função é a acumulação de capital. (CARLOS, 1992)”

Desenvolver infraestrutura para promover melhor circulação significa, entre outros, garantir a continuidade da acumulação capitalista aos grandes e médios investidores (aqueles ligados aos setores industriais, comércio, serviços etc.) detentores de substancial patrimônio financeiro e que necessitam multiplicá-lo.

A superação ou amenização dos entraves causados por engarrafamentos; grandes distâncias (do centro produtor ao centro consumidor); complexos nodais sobrecarregados; sistemas de transporte público ineficiente se transformarão em pauta permanente das ações do poder público

(Estado e Município) no decorrer da primeira década do século XXI no contexto da RMB. Esse discurso, consubstanciado na necessidade de superar entraves no espaço da circulação através de investimentos em sistemas de mobilidade urbana repercutirá na implementação do Programa Ação Metrópole.

A meta central do programa é estabelecer o conceito de funcionalidade e fluidez para o conjunto urbano da RMB. Como mencionado anteriormente, a garantia da reprodução do capital por parte das elites detentoras dos meios de produção é a essência do projeto de mobilidade urbana para Belém e adjacências. Entretanto, essa famigerada obsessão é obscurecida pela materialidade da forma, ou seja, da infraestrutura que “possibilitará a todos” uma melhoria na qualidade de vida, visto que com um sistema de melhores condições de fluxo (circulação) problemas cotidianos tais como os estressantes engarrafamentos serão, paulatinamente, superados.

Nos grandes centros urbanos do Brasil e em outras partes do mundo, o comprometimento de uma das etapas do processo cumulativo, neste caso o da circulação, repercute na baixa rentabilidade do capital investido e, conseqüentemente, na perda sistemática do lucro. O *capital* precisa fluir; a incorporação do trabalhador a um sistema de fluxo sem grandes entraves permite, também, a incorporação de rentabilidade visto que o tempo para se chegar ao local de trabalho é fator preponderante para a realização da própria produção. Promover a funcionalidade no espaço urbano é potencializar a engrenagem da reprodução do capital, sua concentração e sua crescente mais-valia.

Além da regulação do trabalho via tempo de deslocamento, os diversos programas de mobilidade urbana existentes no Brasil, em especial do da RMB, permitem um amplo conjunto de novos investimentos e alta lucratividade que vão desde a valorização de empreendimentos imobiliários até a incorporação de prédios, terrenos, áreas portuárias, e do próprio solo urbano.

Esse aparato de ações perpassa pela atuação *sine qua non* do Estado como agente indutor e patrocinador na construção da cidade otimizada. A parceria Público-Privado revela, na maioria das vezes, o alto grau de comprometimento que o Estado e a elite a ele vinculada possuem para com os interesses particulares, estes cada vez mais restritos a uma parcela ínfima da população. As políticas de mobilidade urbana podem trazer em seu discurso a necessidade de organização e funcionalidade do espaço urbano em benefício de todos. Porém, na interpretação mais crítica e analítica sobre este processo é possível se depara com o fundamento estrutural de ações como esta: a garantia da reprodução contínua da riqueza e do patrimônio particular de uma fração da sociedade comprometida exclusivamente com o acúmulo e ampliação de seus investimentos.

AVENIDA JOÃO PAULO II – PRODUÇÃO E REPRODUÇÃO DA MORFOLOGIA CONTRADITÓRIA DA CIDADE CAPITALISTA

Qualquer morador da cidade de Belém, ou da Região Metropolitana, que fizer uso de sua memória lembrará, de certo, que desde tempos remotos se discute em diversos níveis e locais sobre o problema do trânsito e da mobilidade urbana nesta parte do Estado. A dinamização da economia, a estabilidade econômica e a melhoria da qualidade de vida e dos salários ocorridas durante a década de 1990 propiciaram o aumento do número de veículos nas ruas das grandes e médias cidades. Tal constatação é fácil de ser feita, mesmo porque para tal não se necessita senão da simples observação. Quase que de um dia para outro, o que se viu foram as ruas se encherem de carros, ônibus, motos e até bicicletas empurrando para as margens (calçadas, onde existem) os pedestres.

Mas não foi apenas essa a transformação que se viu na Região Metropolitana. Ainda persistindo na constatação pela observação, essa região e notadamente a cidade de Belém experimentou um crescimento vertical constatado a partir do surgimento de obras e construções de prédios de apartamentos ou mesmo dos chamados condomínios horizontais, esses em bairros mais afastados.

Considerando-se tais observações e partindo-se a uma análise mais acurada do projeto de prolongamento da Avenida João Paulo II, integrante de um projeto maior qual seja o Ação Metrópole, deve-se, a princípio, levantar questões as quais nesse item nortearão a reflexão. Primeiramente, que processos estariam em andamento considerando a implantação e execução do Ação Metrópole? Não se trata de uma resposta fácil. Em um sistema cuja essência é o lucro, sua obtenção e manutenção, não há como negar que

“Cada vez mais o espaço, produzido enquanto mercadoria, entra no circuito da troca atraindo capitais que migram de um setor da economia para outro de modo a viabilizar a reprodução. Nesse as possibilidades de ocupar o espaço são sempre crescentes, o que explica a emergência de uma nova lógica associada a uma nova forma de dominação do espaço que se reproduz ordenando e direcionando a ocupação, fragmentando e tornando os espaços trocáveis a partir de operações que se realizam no mercado (CARLOS, 2001).”

Entende-se, portanto, que no momento em que o espaço é produzido como mercadoria ele acaba por atrair a atenção de agentes próprios do capital. Tais agentes criam e recriam formas de apropriação desse espaço mesmo porque as possibilidades para isso são igualmente diversas e variadas. O espaço é tido e usado como vetor da reprodução do capital por meio da produção de equipamentos cujo uso, em muitos casos, se travestem de “obras públicas” que são vendidas enquanto panaceia a curar as mazelas da sociedade.

Não se deseja com isso deliberadamente dizer que há uma intenção, a princípio escusa, do Governo na base das obras que realiza; o que se coloca é que o capital tem facilidade de se reproduzir e seus agentes facilmente conseguem, a partir de uma fragmentação do espaço, imporem

sua vontade e, terminada ou saturada a fonte de seu ganho, migram para outros caminhos.

“Deste modo o espaço é produzido e reproduzido de um lado enquanto espaço de dominação e de outro enquanto mercadoria reproduzível. Nesse contexto o uso do espaço na cidade subordina-se cada vez mais à troca, a reprodução do valor de troca que submete o uso às necessidades do mercado imobiliário (CARLOS, 2001).”

Dominação e mercadoria que se pode reproduzir a partir de critérios questionáveis são, portanto, marcas do modo como se faz a apropriação do espaço na cidade, uma cidade que a bem da verdade acaba por ser uma mera conjugação de forças contraditórias vez que nela se constroem dois lados antagônicos: um que comprime e outro que sofre com a pressão. Permeando essa relação há o Estado. Voltam aqui às constatações fruto das observações citadas nas primeiras linhas desse item do presente estudo. Onde estaria a reprodução do capital e a expansão do espaço como mercadoria quando se pensa em uma obra governamental de mobilidade tal qual seja o prolongamento da Avenida João Paulo II e o próprio projeto Ação Metrôpole?

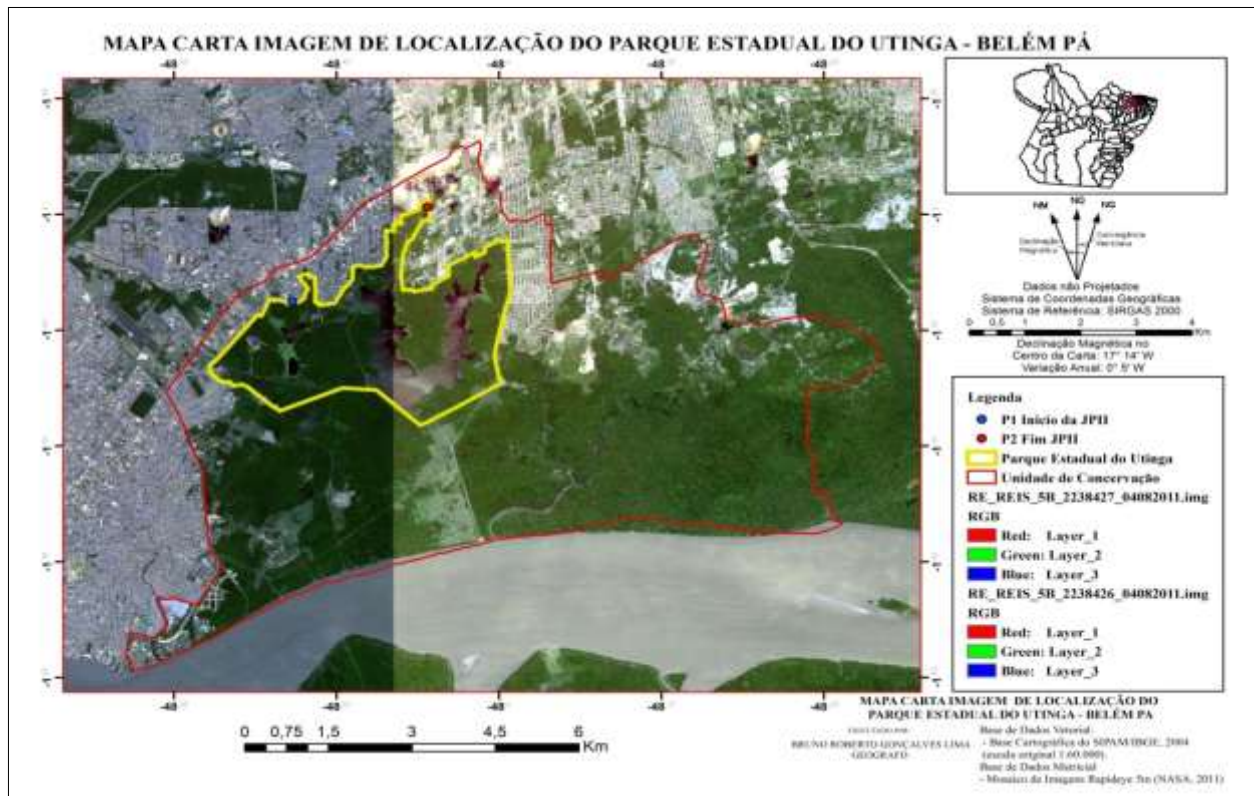
“Nesse contexto, para que o desenvolvimento do ciclo do capital continue o capital necessita de uma aliança com o poder político, na medida em que só ele pode atuar em grandes parcelas do espaço produzindo a infraestrutura necessária à reprodução e no caso específico, “colocar em suspensão” o estatuto da propriedade privada do solo urbano, liberando as áreas ocupadas, para novas atividades; o que significa a criação de novas estratégias entre as várias formas de capital e o Estado (CARLOS, 2001).”

Sem dúvida, a citada reprodução do capital não se apresenta de maneira flagrante senão tão-somente se pensarmos no papel que o Estado desempenha enquanto propiciador dessa reprodução. No caso específico, o prolongamento da Avenida João Paulo II se inscreve entre as obras em que se percebe tal atuação, pois a relação entre o poder público e os interesses do capital convergem-se em um único caminho que é a reestruturação do meio em função da obtenção de funcionamento do sistema capitalista.

O PARQUE AMBIENTAL DO UTINGA: RECONFIGURAÇÃO DA PAISAGEM E DESDOBRAMENTOS SOCIOAMBIENTAIS POSSÍVEIS

O Parque Estadual do Utinga teve sua criação formalizada em 1993, através do Decreto Estadual nº 1.552, de 03 de maio de 1993, do Governador Jader Barbalho, tendo sofrido sua primeira alteração em 1998 com o Decreto Estadual nº 2.908 durante o Governo de Almir Gabriel; novamente modificado durante o Governo Ana Júlia com a finalidade de uma nova demarcação de sua extensão territorial, através do Decreto Estadual nº 1.330, de 2 de outubro de 2008. Sua última alteração foi realizada em 2011, com o intuito de delimitar o Parque Estadual Utinga (PEUt), regularizado com o Decreto Estadual de nº 265, de 30 de novembro de 2011, pelo Governo de Simão Jatene, que determina que o PEUt tenha atualmente em sua dimensão territorial 1.393,088

ha, (mil trezentos e noventa e três hectares, e oitenta e oito hectares), E abriga os dois mananciais de fundamental importância para Região Metropolitana de Belém (RMB), pois são responsáveis pelo abastecimento de 60% da água potável fornecida para a população residente desta metrópole (OAB-PA, 2014).



Mapa 02: Mapa de Localização do Parque Estadual do Utinga.
 Fonte: Lima, 2015, LASCAM.

O Parque Estadual do Utinga é protegido por lei como Unidade de Conservação, ou seja, é uma área passiva de proteção e está inserida na categoria de Proteção Integral, nos termos da Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000, que é determinado pelo Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC) como área de Proteção Ambiental e está situada na Área de Proteção Ambiental Metropolitana de Belém (APA Belém).

“Unidade de Conservação (UC) é a denominação dada pelo Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC) (Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000) às áreas naturais passíveis de proteção por suas características especiais. São “espaços territoriais e seus recursos ambientais, incluindo as águas jurisdicionais, com características naturais relevantes, legalmente instituídos pelo Poder Público, com objetivos de conservação e limites definidos, sob regime especial de administração, ao qual se aplicam garantias adequadas de proteção da lei” (art. 1º, CONAMA).”

E é dentro desta dinâmica ambiental que o prolongamento da Avenida João Paulo II vem sendo pensado e executado sobrepondo-se a toda forma de legalidade e normativa estabelecida. A execução de tais obras urbanísticas em um importante espaço geográfico (estratégico para a

existência da Região Metropolitana de Belém), neste caso, para que tal obra seja implantada dentro dos limites do Parque Estadual do Utinga (PEUT), necessitaria de um estudo aprofundado de suas consequências em relação aos aspectos socioambientais, ou seja, se faria necessária a elaboração de um EIA/RIMA (Estudo de Impacto Ambiental e Relatório de Impacto Ambiental).

A Resolução CONAMA 001 de 1986 indica quais tipos de obras necessitam apresentar o Estudo de Impacto Ambiental e o seu respectivo Relatório de Impacto Ambiental (EIA/RIMA). O EIA é um estudo mais complexo e completo, detalhado e com linguagem de cunho técnico. Já o RIMA é o resumo do EIA, que por sua vez usa uma linguagem mais acessível a qual qualquer pessoa pode acessar e compreender.

“Além da referência genérica à “avaliação de impactos ambientais” no seu art. 9º, a Lei da Política Nacional do Meio Ambiente nada dispõe sobre EIA. As normas gerais sobre o EIA surgem com a Resolução CONAMA 01/86, editada com base na competência do conselho, estabelecida pelo art. 8º da Lei 6.938/81, de estabelecer normas e critérios para o licenciamento ambiental, bem como na competência a ele expressamente delegada, pelo art. 18 do Decreto 88.351/83, de fixar os critérios segundo os quais se exigem EIA. O art. 2º da Resolução 01/86 estabelece: Art. 2º Dependerá de elaboração de Estudo de Impacto Ambiental e respectivo Relatório de Impacto Ambiental - RIMA, a serem submetidos à aprovação do órgão estadual competente, e da Secretaria Especial de Meio Ambiente em caráter supletivo, o licenciamento de atividades modificadoras do meio ambiente, tais como: I – estradas de rodagem com 2 (duas) ou mais faixas de domínio; II – ferrovias; III – portos e terminais de minério, petróleo e produtos químicos. (Resolução CONAMA 01/86,)”

A realização desse estudo é indispensável aos olhos da lei, para que se possa obter um levantamento prévio dos impactos e das ações mitigadoras no PEUT. O prolongamento da Av. João Paulo II deveria ter EIA/RIMA, porém optou-se apenas pela elaboração de um Relatório Simplificado de Impacto Ambiental. Tendo em vista que o direito à mobilidade urbana não se sobrepõe ao direito da integridade do meio ambiente, identificaram-se fatores importantíssimos como o social e o ambiental, ambos devidamente ignorados, pois não houve preocupação por parte dos executores com os impactos negativos gerados por tal obra. O fator social está relacionado às desapropriações que segundo a Ordem de Advogados do Brasil – Pará (OAB-PA), em sua Comissão do Meio Ambiente, vem sendo feitas ao longo da execução da obra, sendo que as negociações das desapropriações ainda estão em andamento e deveriam ter sido concluídas antes do início do projeto. Levando em consideração que todos os impactos ambientais gerados pela obra, também ocasionará, um impacto significativo e direto a população dependente os recursos providos do PEUT.

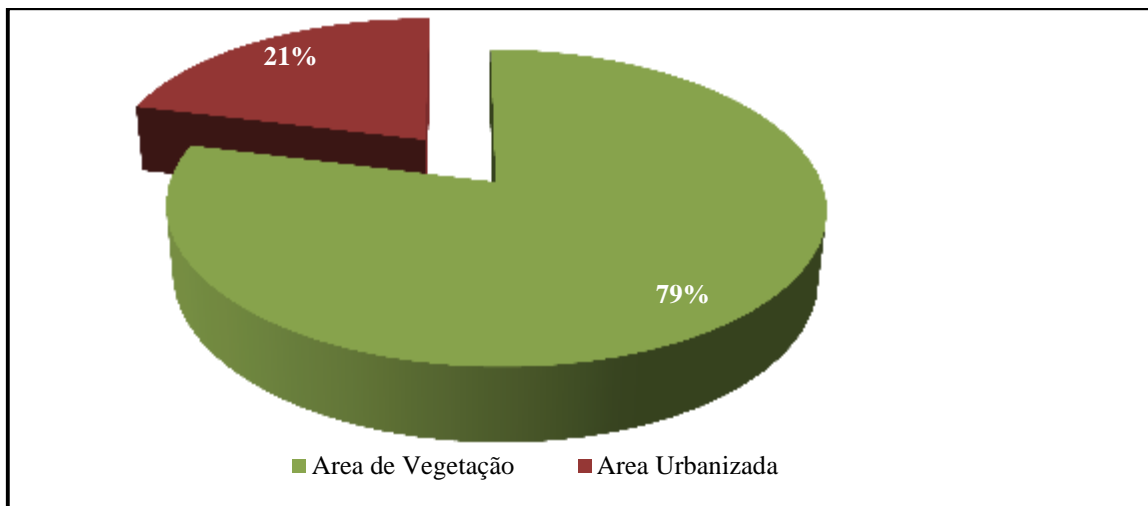


Gráfico 01: Percentual da Área de Abrangência da AV. JP II NO PEUT

Fonte: OAB-PA, Adaptado Por Bruno Lima

O fator ambiental diz respeito a inúmeros impactos gerados pela execução da obra. Em observação à Figura 02, extraída do site da NGTM percebe-se que 79% da área asfaltada estará dentro dos limites do PEUT, e apenas 21% em áreas já urbanizadas.



Figura 02: Perfil do Prolongamento da AV. JP II ÁREA PEUT

Fonte: www.ngtm.com.br

A Figura 02, que foi retirada do site oficial da NGTM, ilustra a localização do prolongamento da Av. João Paulo II, onde serão instaladas as duas pontes, que ligam as margens de dois igarapés, tornando-se possível a construção da avenida. As duas pontes que irão passar por cima de dois igarapés, Bolonha e Água Preta, para que as perspectivas pontes sejam fixadas, será utilizada uma técnica chamada bate estaca, técnica essa feita para fixar os pilares das pontes, e que traz um impacto significativo para o meio ambiente e para moradores próximos.

“Uma das grandes preocupações provenientes da utilização de métodos que emitem vibrações, como equipamentos de bate estaca, são primeiramente seus desconfortáveis efeitos sonoros que afetam os ocupantes de edificações no entorno do local da construção e também da intranquilidade de se há ou não a possibilidade de ocorrer algum dano nas edificações adjacentes por conta da emissão dessas vibrações e vir a prejudicar a integridade das mesmas (CUNHA, 2009).”

A técnica de bate estaca poderá impactar a infraestrutura urbana, e no ecossistema do parque, ocasionando o comprometimento dos aspectos da fauna e da flora local. Outro ponto é o esgoto sanitário, que abrange o prolongamento Avenida João Paulo II, e que está prevista a construção de seis sub-bacias, seis estações elevatórias e quinze bacias de contenção. Em relação a isso o questionamento da OAB-PA é que essas bacias deveriam ficar fora do PEUt, mas suas construções estão previstas para dentro da área do mesmo. Essa situação tem gerado questionamentos sobre a responsabilidade do órgão competente para a realização da manutenção e da fiscalização dessas estações.

E por fim, o fator Tempo/Custo. Este fator traz denúncias graves: onde seria melhor passar o prolongamento da avenida? Por dentro do PEUt ou fazê-la por um perímetro já urbanizado? Nesse último caso haveria a necessidade de indenização, se houvesse resistência da população o embate jurídico seria inevitável. O prolongamento da Av. João Paulo II expõe duas unidades de conservação, onde ficam localizados os mananciais Bolonha e Água Preta, que abastecem uma população de mais de 2,5 milhões de pessoas na Grande Belém.

“Art.10. A construção, instalação, ampliação e funcionamento de estabelecimentos e atividades utilizadoras de recursos ambientais, consideradas efetiva e potencialmente poluidoras, bem como os capazes, sob qualquer forma, de causar degradação ambiental, dependerão de prévio licenciamento de órgão estadual competente, integrante do Sistema Nacional do Meio Ambiente – SISNAMA, e do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis – IBAMA, em caráter supletivo, sem prejuízo de outras licenças exigíveis. § 4º Compete ao Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis - IBAMA, o licenciamento previsto no caput deste artigo, no caso de atividades e obras com significativo impacto ambiental, de âmbito nacional ou regional (Lei nº 6.803, de 1980).”

Portanto, percebe-se uma forte sobrevalorização dos projetos de mobilidade urbana, deixando de lado todos os múltiplos fatores em relação ao Meio Ambiente e a sociedade, descumprindo assim a importância normativa estabelecida por lei, entre o acesso e a conservação; a preservação da fauna; flora; mananciais e rios; ações coletivizadas de educação ambiental como alternativas de viabilização da sustentabilidade socioambiental no contexto das comunidades impactadas pela execução do projeto viário de mobilidade urbana.

CONSIDERAÇÕES PRELIMINARES

Os processos de transformações do espaço urbano de Belém e sua RMB, em função das

obras de Mobilidade Urbana, tende a ter uma relevante indicação à especulação e pressão imobiliária nas áreas contempladas pelo projeto Ação Metr pole. Tal especula o desencadeia uma forte valoriza o do espaço e a cria o de segregaa o sócio-espa ial.

O estudo cartográfico da pressa o imobiliária na RMB tem como principal área o entorno da Avenida João Paulo II e APA de Belém. Esse estudo objetiva contribuir para uma melhor gestão sobre os recursos naturais dentro dos limites APA e auxiliar o planejamento urbanístico para RMB , além de embasar o poder público de um conjunto de informa es relacionado   qualidade de vida populacional e o equilíbrio dos recursos naturais da RMB.

  importante considerar que sem uma vincula o da comunidade local e de diferentes agentes sociais envolvidos e articulados em tais políticas de suporte infraestrutural viário (seja em nível de governo estadual ou municipal), torna-se demasiado insustentável a funcionalidade e a efetividade de uso dessa infraestrutura.   fundamental que se apresentem, de que forma e por quais meios, as a es educativas e de conscientiza o possam se consolidar em diretrizes para o diálogo e as decisões que alteram significativamente a forma como a sociedade vive e se reproduz.

REFERÊNCIAS

BRASIL. RESOLU O CONAMA N  001, de 23 de janeiro de 1986.

BRASIL. LEI N  6.803, DE 2 DE JULHO DE 1980.

CARDOSO, A.C. D (et al) *A estrutura socioespacial da região metropolitana de Belém*: de 1990 a 2000. Novos Cadernos NAEA. V. 10, n. 1, p. 143-183, dez. 2006, ISSN 1516-6481.

___ *A expansão da RM de Belém: reflexões sobre os desdobramentos de investimentos oficiais em habita o* Cad. Metrop. São Paulo, v. 14, n. 28, pp. 441-461, jul/dez 2012.

CARLOS, A.F.A. *Espaço e Indústria*. 5  ed. São Paulo: Contexto, 1992.

___ *As contradi es no processo de reprodu o do espaço*. Barcelona, 2001.

CORRÊA, Roberto Lobato. *O Espaço Urbano*. São Paulo: Editora  tica, 1989.

CRUZ, Ernesto. *Nos Bastidores da Cabanagem*. Belém: Oficina Gráfica da Revista Veterinária, 1942.

CUNHA, G.C.M - *Mapeamento De Danos Estruturais Causados Pela Crava o De Estacas* - Trabalho de Conclusão de Curso, 2009.

FERREIRA, C. F. *Produ o do espaço urbano e degrada o ambiental: um estudo sobre a várzea*

do igarapé do Tucunduba (Belém-Pará) (dissertação) Programa de Pós-Graduação em geografia física do Departamento de geografia FFLCH/USP. São Paulo:1995

MOREIRA, E. *Belém e Sua expansão geográfica*. Editora da UFPA EDUFPA, 1966.

O Núcleo de Gerenciamento de Transporte Metropolitano. Disponível em: <http://ww.ngtm.com.br>. Acesso: 30.10.2014.

OAB pode entrar com ação contra obra na João Paulo. Diário Do Pará. Disponível em: http://diariodopara.diarioonline.com.br/N-176140-OAB_PODE_ENTRAR_COM_ACAO_COMTRA_OBRA_NA_JOAO_PAULO.html. Acessado às 10h49min do dia 28/08/2014.

PENTEADO, A. R. *Belém do Pará: Estudo de Geografia Urbana*. Volume 1. Coleção

PORTO-GONÇALVES, C. W. *O latifúndio genético e a r-existência indígena-campesina*. Geographia, Rio de Janeiro, ano IV, n.8, p.39-60, 2002.

REIS, A.C.F. "*As Fortificações da Amazônia no período Colonial*". Revista do Instituto Histórico e Geográfico Brasileiro. Vol. 344, jul set, 1989, p. 217-227.

PROJETO MINHA ÁRVORE: AÇÕES DE ARBORIZAÇÃO NOS CAMINHOS DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL

Denise de Sena Moreira ALVES
Especialista em Gestão, Perícia e Auditoria Ambiental-IPOG
Secretaria de Serviços Urbanos e Meio Ambiente-PMCG-PB
denisesenama@gmail.com

Luciene Gonçalves ROSA
Doutora em Recursos Naturais –UFMG
Secretaria de Serviços Urbanos e Meio Ambiente-PMCG-PB
luciene_gr@hotmail.com

Patrícia Alves PEREIRA
Doutoranda em Desenvolvimento e Meio Ambiente –UFPE
Secretaria de Serviços Urbanos e Meio Ambiente-PMCG-PB
patriciaalves19@gmail.com

Calina Lígia de Araújo LUCENA
Especialista em Desenvolvimento e Meio Ambiente –FURNE
Secretaria de Serviços Urbanos e Meio Ambiente-PMCG-PB
caligia61@hotmail.com

RESUMO

O ambiente ao longo dos anos vem sofrendo alterações significativas, e em se tratando de áreas urbanas, as mudanças provocadas pelo ser humano são crescentes, isto cria um desafio constante que é tentar reestabelecer o equilíbrio entre a sociedade e natureza. Assim, o objetivo deste trabalho foi desenvolver Educação Ambiental para realização do Projeto ‘Minha árvore’ com educandos das escolas municipais e demais moradores dos bairros do Município de Campina Grande – PB. O projeto desenvolvido pelas Secretarias de Serviços Urbanos e Meio Ambiente e Secretaria de Educação, teve atuações nos bairros com o diagnóstico arbóreo e plantio e, nas escolas realizou-se palestras, dinâmicas, entrega de material informativo e plantio. Até a data atual com as ações do projeto realizou-se o plantio de 9.929 árvores. Com o trabalho junto às comunidades foi possível identificar o interesse pelo tema arborização e sua importância para uma melhor qualidade de vida. Portanto, percebe-se que a parceria entre órgãos públicos e comunidade cria um elo de solidariedade e compromisso onde todos se sentem envolvidos por uma causa comum. Ações desta natureza devem ser ampliadas para que haja o fortalecimento da gestão em prol de uma cidade mais arborizada.

Palavras-chave: Educação. Sociedade. Meio Ambiente. Cooperação.

ABSTRACT

The environment over the years has undergone significant changes, and in the case of urban areas,

the changes caused by humans are growing, this creates umdesafio constant that is trying to re-establish the balance between society and nature. The objective of this study was to develop environmental education for realization of the project 'My Tree' with students of municipal schools and other residents of the neighborhoods of the city of Campina Grande - PB. The project developed by the Departments of Urban Services and Environment and Department of Education, had performances in neighborhoods with tree planting and diagnosis and in schools held lectures, dynamic, informative material delivery and planting. To date with the project actions took place the planting of 9,929 trees. With work in the communities was identified interest in the tree planting issue and its importance for a better quality of life. Therefore, it is clear that the partnership between public agencies and community creates a bond of solidarity and commitment where everyone feels involved for a common cause. Actions of this nature should be expanded so that there is the strengthening of the management towards a more wooded city.

Key words: Education. Society. Environment. Cooperation.

INTRODUÇÃO

As transformações ocorridas nas áreas urbanas resultaram em alterações crescentes, onde a relação ser humano e natureza tem se tornado cada vez mais distante do ideal. De acordo com Monico (2001), houve uma ruptura do contato com a natureza, trazendo como ônus uma crise profunda e sem precedentes.

O desenvolvimento urbano de forma rápida e desordenada, sem um planejamento adequado de ocupação, com a progressiva perda da cobertura vegetal, acarretou diversas modificações no ambiente, interferindo sobremaneira na qualidade de vida dos cidadãos. Mascaró (2005) enfatiza que a dinâmica da paisagem urbana em relação ao crescimento das cidades a partir do processo de apropriação do espaço, onde a impermeabilização dos lotes e a consequente diminuição da cobertura vegetal em áreas urbanas é um dos fatores mais perceptíveis nestes ambientes, e que representam a diminuição de uma série de funcionalidades ambientais das quais a vegetação é, em parte significativamente, responsável.

A arborização no espaço urbano induz inúmeros benefícios para a vida da população, como a estabilidade microclimática, a melhoria da qualidade do ar, a redução da poluição sonora, visual e, conseqüentemente, a melhoria da saúde física e mental da população(BIONDI, 2005).

Contudo, para que a implantação de árvores na paisagem urbana possa proporcionar somente benefícios à população, a arborização urbana deve passar por um planejamento criterioso, considerando vários aspectos do ambiente urbano para que não haja conflito da vegetação com as estruturas urbanas, selecionando espécies adequadas para cada local e prezando pela boa

diversidade (VERVLOT-FILHO et al., 2011).

Portanto, a arborização deve estar incluído no processo de planejamento das cidades, fazendo parte da política urbana, a cargo do Poder Público municipal, em conformidade com a Constituição Federal, em seu Artigo 182, a qual enfatiza que:

“A política de desenvolvimento urbano, executada pelo Poder Público municipal, conforme diretrizes gerais fixadas em lei têm por objetivo ordenar o pleno desenvolvimento das funções sociais da cidade e garantir o bem estar de seus habitantes”.

Com relação à arborização urbana, no município de Campina Grande, estado da Paraíba – PB, até o ano de 2014, não havia nenhum inventário arbóreo, apenas algumas pesquisas científicas realizadas de forma pontual, sem abranger a totalidade da cidade. De acordo com uma destas pesquisas, a evolução da urbanização, com indícios das primeiras ações da arborização na década de 50 e 60, à ausência do princípio de preservação dos habitantes e de política sistemática e planejada com critérios paisagísticos tem trazido sérios problemas e transtornos à população, que solicitam ao poder público constantemente autorização para poda de copa, raízes e retirada das árvores, acarretando na devastação da flora, tornando-a escassa (DANTAS; SOUZA, 2004).

Ao considerar que a arborização urbana deve estar inserida no planejamento urbano do município, a Secretaria de Meio Ambiente do Município, através de sua Coordenadoria de Meio Ambiente, lançou o projeto “Minha Árvore”, o qual se constitui de ações voltadas para aumentar a arborização urbana do Município, tendo como objetivo primordial diminuir o déficit arbóreo.

No entanto, a participação efetiva da população é fundamental para implantação e implementação de ações e projetos ambientais, nesse sentido, a Educação Ambiental torna-se um instrumento crucial, por corresponder a um processo educativo que permite aos seres humanos conhecer as leis que regem a natureza, reconhecer os problemas ambientais locais e globais; e valorizar os aspectos sociais, históricos, éticos e culturais do ambiente, no qual estão inseridos, e a partir desses conhecimentos, possibilita promover a aquisição de habilidades e competências para solucionar os problemas locais e construir uma consciência ambiental pautada na ética da solidariedade e no exercício da cidadania (SILVA, 2004).

Destarte, o projeto “Minha Árvore” objetivando a participação de toda a comunidade, iniciou seus trabalhos nas escolas municipais, com ações de Educação Ambiental voltadas para os educandos e demais membros da comunidade escolar, através de palestras e plantio nas escolas, e paralelamente incentivando os moradores à realizarem o plantio em cada residência daquele bairro, alcançando desse modo, gradativamente cada bairro do município.

Dessa forma, este trabalho teve como objetivo desenvolver Educação Ambiental para realização do Projeto ‘Minha Árvore’ com educandos das escolas municipais e demais moradores

dos bairros do Município de Campina Grande-PB.

METODOLOGIA

Caracterização da área de estudo

O município de Campina Grande está localizado no alto da serra da Borborema, na microrregião e na mesorregião do agreste paraibano, ocupando a porção central, oriental do estado da Paraíba, com coordenadas a 7°13'11" latitude sul, 35°52'31" longitude oeste de Greenwich e altitude de 550 m acima do nível do mar. O município apresenta uma população de 402 mil habitantes, sendo considerado como um município de médio porte (IBGE, 2014).

Dentre as Secretarias que compõem o organograma administrativo do Município de Campina Grande-PB, a Secretaria de Serviços Urbanos e Meio Ambiente– SESUMA, é responsável por gerenciar: a fiscalização, limpeza urbana, inclusive feiras e mercados; a manutenção da malha viária da cidade e as demais questões que envolvem o meio ambiente. Todas estas atividades estão organizadas em cinco departamentos: Departamento de fiscalização (DEFIS), Departamento de Limpeza Urbana (DELU), Departamento de manutenção da malha viária da cidade (DEMAM), Departamento de feiras e mercados (DEFEM) e a Coordenadoria de Meio Ambiente (COMEA).

A Coordenadoria de Meio Ambiente está organizada em duas gerências: Educação Ambiental e Mobilização; e Controle e Fiscalização Ambiental.

A Gerência de Educação Ambiental e Mobilização organiza-se nos setores de Arborização e Educação Ambiental, os quais desenvolvem avaliação fitossanitária de árvores em áreas públicas e privadas, serviços de poda (copa e raiz), transplantes e substituição de árvores, serviços de jardinagem, manutenção de praças, canteiros e instituições municipais, a exemplo de creches e escolas municipais; e no âmbito da Educação Ambiental busca promover o desenvolvimento de projetos e ações voltados à sensibilização da população quanto às questões ambientais, a exemplo do Projeto “Minha Árvore” que foi lançado em 2014, com o objetivo de proporcionar o aumento da arborização urbana do Município de Campina Grande-PB, diminuindo o déficit arbóreo, a partir de ações de Educação Ambiental desenvolvidas com educandos das escolas municipais e demais moradores dos bairros que estão sendo contemplados.

O Projeto é de caráter contínuo, porquanto, todos os bairros serão contemplados; a princípio, estão sendo utilizados como criteriosos bairros que apresentam quantidade mínima de árvores, os quais estão sendo identificados a partir do censo arbóreo que está sendo realizado simultaneamente, e aqueles recém-urbanizados ou em fase de reestruturação.

Procedimentos para atuação do projeto Minha Árvore

Atuação do projeto Minha Árvore nos bairros

Para efetivação do Projeto Minha Árvore, primeiramente está sendo realizado o diagnóstico no bairro a ser contemplado, com intuito de realizar levantamento acerca dos locais onde serão plantadas as árvores, bem como, as espécies adequadas. As visitas técnicas têm como finalidade sensibilizar e motivar os moradores do bairro para realizar o plantio nas calçadas, jardins e quintais de suas residências. Após contatos com esses moradores, entrega-se uma ficha de adesão (Figura 1) para que os mesmos participem do projeto, e em seguida, a equipe faz o plantio das mudas arbóreas e coloca as grades de proteção.



Figura 1: Equipe do Projeto realizando o diagnóstico e o modelo da Ficha de adesão a ser preenchido pelos moradores para o plantio em suas residências.

Atuação do projeto Minha Árvore nas escolas municipais

A atuação do projeto Minha Árvore nas escolas municipais está sendo realizado em parceria com a Secretaria de Educação do Município, tendo sido organizado um momento de sensibilização com os educandos, o qual foi feito através de palestras, utilização de dinâmicas, entrega de folder explicativo, contendo ficha de adesão ao projeto para plantio nas residências desses educandos; e participação no plantio de mudas arbóreas na escola, conforme exposto no Quadro 1:

| ATIVIDADES NAS ESCOLAS | FINALIDADE |
|---|--|
| Visitas às Escolas Municipais | Apresentação do Projeto aos gestores. |
| Realização de palestra com a temática “ <u>Importância da arborização para melhoria da qualidade de vida</u> ”. | Sensibilizar a comunidade escolar para o plantio de árvores na localidade. |

| | |
|---|---|
| Entrega de material educativo: Folder do Projeto, Ficha de adesão ao projeto. | Sensibilização dos educandos; e integração da comunidade escolar ao projeto Minha Árvore; |
| Entrega do Certificado aos alunos e alunas que realizaram o plantio de mudas. | Divulgação do projeto Minha Árvore |

Quadro 1: Metas para o desenvolvimento do ‘Projeto Minha Árvore’ nas escolas

Crítérios para seleção das espécies arbóreas utilizadas no plantio

Para seleção das espécies arbóreas utilizadas no plantio está sendo considerando os seguintes critérios:

- Para o plantio nas calçadas está sendo observada a existência de fiação elétrica, a largura da calçada, o recuo de jardim, a preferência dos moradores.
- Para o plantio nas avenidas, parque e praças selecionam-se espécies de porte médio e grande, observando-se o sombreamento adequado e a floração exuberante que venha propiciar um efeito paisagístico e agradável ao ambiente.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Através do diagnóstico realizado nos bairros contemplados com o projeto Minha Árvore foi possível identificar o interesse dos moradores com relação à importância da arborização no município e dessa forma, a adesão ao projeto, mediante o plantio em suas residências.

Quanto às espécies utilizadas no plantio, foram selecionadas as árvores que apresentavam compatibilidade com o espaço existente em cada residência, como também a preferência do morador por dada espécie, dentre as quais se destacam entre espécies arbóreas ornamentais e frutíferas, nas calçadas e nos quintais, respectivamente: Ipê de Jardim (*Tecoma stans*), Mororó (*Psidium guajava*), Ipê amarelo (*Tabebuia chrysotricha*), Ipê branco (*Tabebuia roseoalba*) e Ipê rosa (*Tabebuia impetiginosa*); Jacarandá (*Jacaranda mimosifolia*), Neem (*Azadirachta indica*), Flamboyant mirim (*Caesalpinia pulcherrima*), Acerola (*Malpighia glabra*), Pitanga (*Eugenia uniflora*), Pinha (*Annona squamosa*), Caju (*Anacardium occidentale*), Manga (*Mangifera indica*) e Graviola (*Annona muricata*).

Na Figura 2, pode ser observado o plantio da espécie Ipê de Jardim (*Tecoma stans*) nas calçadas de algumas residências por preferência dos moradores.



Figura 2:Plantio de árvores nas calçadas de residências.

Percebe-se que a participação dos envolvidos é imprescindível nas ações de Educação Ambiental, a relação entre órgão público e comunidade estreita os compromissos de solidariedade e responsabilidade, na construção de uma cidade que permita aos cidadãos uma melhor qualidade de vida.

O plantio nesse caso é usado como uma ferramenta de aproximação do homem com a natureza. O interesse em ter uma árvore em casa e a ela dispensar cuidados revela o anseio pelos benefícios proporcionados pelas plantas. Tuan (1980) ao abordar a topofilia, enfatiza os aspectos subjetivos das relações humanas com o meio ambiente natural através do estudo da relação das pessoas com a natureza e dos seus sentimentos e ideias sobre os espaços. Daí vê-se a necessidade de engajamento contínuo nas ações coletivas entre poder público e população para que haja mudanças progressivas no comportamento, em prol de um meio ambientalmente mais equilibrado.

Nas escolas municipais houve o envolvimento dos participantes nas atividades propostas pelo Projeto. O momento de sensibilização com os educandos foi iniciado com a palestra intitulada: ‘Importância da arborização para melhoria da qualidade de vida’; a qual se efetivou através de estratégias como dinâmicas, apresentação de slides para focar as propostas do projeto, apresentação da música: “Cuide bem da árvore da sua Rua”¹¹⁴; também houve a apresentação de um cenário confeccionado para explicação sobre a vida das plantas, desde a germinação ao processo de fotossíntese, e sobre os benefícios proporcionados pelos vegetais. Nas Figuras 3 e 4 estão ilustradas o cenário utilizado, e o momento da palestra em algumas escolas. Todas estas técnicas utilizadas foram extremamente relevantes, haja vista que permitiram a interação entre os participantes e a reflexão sobre a necessidade do plantio de árvores e o envolvimento de todos, desde as crianças até os adultos, nesse processo de arborização da cidade, como também no cuidado que todos devem ter na preservação e conservação da flora existente no ambiente.

¹¹⁴¹¹⁴Música “Cuide bem da árvore”publicadono site:<https://www.youtube.com/watch?v=OKKfMF62g7w>



Figuras 3 e 4: Cenário demonstrando o processo vital das plantas, alguns benefícios proporcionados pelas árvores; e a realização da palestra ‘Importância da arborização para melhoria da qualidade de vida’.

Após esse primeiro momento de sensibilização, os participantes receberam o folder explicativo (Figura 5), o qual continha a ficha de adesão para o plantio nas residências dos educandos (Figura 6) e participaram do plantio de diferentes mudas arbóreas na escola, as quais foram selecionadas previamente.



Figura 5 e 6: Folder informativo e explicativo do projeto Minha Árvore e ficha de adesão anexada.

Em seguida, os educandos, educadores e demais membros da escola participaram da realização do plantio de diferentes mudas arbóreas na escola, e em alguns casos, no seu entorno (Figura 7). Neste momento foi possível observar a interação entre os participantes, tendo sido relevante também por ter motivado o desenvolvimento da corresponsabilidade pelas árvores ali plantadas. Ressaltando a importância da Educação Ambiental, como instrumento crucial no esclarecimento aos cidadãos para que estes venham a se tornar aliados ao processo de transformação das cidades em cenários sustentáveis (VIEIRA, et. al., 2007).



Figura 7: Participação dos educandos no plantio de mudas arbóreas na escola.

Além dos trabalhos desenvolvidos nas escolas e bairros, o Projeto Minha Árvore também vem realizando o plantio de mudas nos canteiros, parques e praças na cidade. Através do Projeto ‘Minha Árvore até o final de 2015 foi feito o plantio de 9.929 diferentes espécies arbóreas na cidade. Atingindo dessa forma, o propósito deste projeto, o qual pretende anualmente plantar 10.000 árvores. Ressalta-se ainda que, a participação e aceitação da população vêm sendo demonstrada de forma clara, inclusive com divulgação na mídia escrita e televisionada.

Portanto, a integração entre a população e o poder público é fundamental para que o planejamento e execução de projetos, a exemplo da arborização da cidade, possam ser bem sucedidos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Houve participação ativa tanto das escolas municipais quanto dos moradores com relação ao projeto Minha Árvore, logo, pode-se concluir que a Educação Ambiental contribuiu de forma

significativa para a aceitação e envolvimento da comunidade permitindo que as ações do projeto Minha árvore obtivessem resultados positivos.

A Educação Ambiental é imprescindível para a aquisição de novos olhares sobre arborização no meio urbano.

O trabalho executado pelos órgãos públicos com o envolvimento da população estimula o senso de responsabilidade dos cidadãos, na proposta de melhorias na qualidade do meio.

A experiência exitosa servirá como estímulo para a expansão do projeto Minha Árvore em outros bairros do Município.

REFERÊNCIAS

BIONDI, D. *Árvores de Curitiba: cultivo e manejo*. Curitiba, 2005.

DANTAS, I. C.; SOUZA, C. M. C., *Arborização urbana na cidade de Campina Grande - PB: Inventário e suas espécies*. Revista de Biologia e Ciências da Terra;v. 4, n. 2. 2004.

MASCARÓ, J. L. *Loteamentos Urbanos*. Porto Alegre: J. Mascaro, 2005.

MONICO, I. M. *Árvores e arborização urbana na cidade de Piracicaba/SP: um olhar sobre a questão á luz da educação*. 2001. Dissertação (Mestrado em Ciências). Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Piracicaba,2001.

SILVA, M. M. *Meio Ambiente: Repensando Nossas Atitudes*. Revista Mundo Jovem, agosto de 2004.

TUAN, Y.F. (1980). *Topofilia: um estudo da percepção, atitudes e valores do meio ambiente*. São Paulo: Difel, 1980.

VERVLOT-FILHO, R. H. V.; PLASTER, O. B.; SILVA, A. G. *Aspectos florísticos da arborização do campus de goiabeiras da Universidade Federal do Espírito Santo*. In: 15º Congresso Brasileiro e 1º Congresso Ibero-americano de Arborização Urbana- CBAU, 2011, Anais... Recife- PE, 2011.

VIEIRA, L. A.; MORMUL, R. P; PRESSINATTE JR., S. *Identificação das condições de manejo de resíduos sólidos domiciliares pela comunidade estudantil de Campo Mourão- PR*. Revista Saúde e Biologia; SaBios. v. 2, n. 2, p. 28-36, 2007.

BASE CARTOGRÁFICA COMO REQUISITO PARA O PLANEJAMENTO E ELABORAÇÃO DE CENÁRIOS AMBIENTAIS URBANOS

Edvaldo OLIVEIRA
Prof. Adjunto do Departamento de Geografia – UESB
edvaldocartografia@gmail.com

RESUMO

Este artigo discute a necessidade de atualização de bases cartográficas urbanas para o planejamento e a elaboração de cenários ambientais urbanos, uma vez que a expansão urbana nas cidades médias nos últimos decênios avançou de forma significativa. Os cenários ambientais urbanos parte da retomada da proposta de Franco (1996) e de Oliveira, (2005) para o caso da cidade de Vitória da Conquista, com 315 mil habitantes, em 2015, cuja base cartográfica apresenta defasagem de 16 anos, com uma expansão urbana que provocou o esgarçamento da malha urbana de forma desordenada, em um cenário ambiental que apresenta problemas de gestão e de oferta de equipamentos e serviços urbanos. Na metodologia adotada buscou atualizar a base a partir do último levantamento aerofotogramétrico, efetuado em 1998, utilizando imagem de satélite de alta resolução e da inserção de loteamentos. A vetorização foi feita após tratamento digital, correção e reprojeção da imagem utilizando os softwares Global Mapper e Envi e vetorização com os softwares MapViwer 8.0 e QuantumGis 2.8, para a formatação do SIG. Os trabalhos, nessa fase, resultou na digitalização do traçado urbano que possibilitará a elaboração dos cenários de médio e longo alcance, utilizando modelos numéricos de terreno e matrizes que resultem em uma proposta de ampliação do espaço urbano com características do planejamento sustentável.

Palavras-chave: Base Cartográfica. Cenários Ambientais. Planejamento Urbano. SIG.

ABSTRACT

This article discusses the need to update urban cartographic basis for planning and development of urban environmental scenarios, since the urban expansion in medium-sized cities in recent decades has advanced significantly. Urban environmental scenarios start from the resumption proposed by Franco (1996) and Oliveira (2005) for the case of the city of Vitória da Conquista, with 315,000 inhabitants in 2015, whose cartographic base has a lag of 16 years, with a urban expansion that caused the fraying of the urban fabric in a disorderly manner, on an environmental scenario that presents problems for the management and provision of urban facilities and services. The methodology adopted sought to update the base from the last aerophotogrammetric survey, conducted in 1998, using high-resolution satellite image and inserting allotments. The vectorization was made after digital treatment, correction and image reprojection using the Global Mapper

software, Envi and vectorization with MapViwer software 8.0 and 2.8 QuantumGIS, to format GIS. The works, in this phase, resulted in the digitalization of the urban plan that will enable the development of medium and long-range scenarios, using numerical models of terrain and matrices that result in a proposal to expand the urban space with characteristics of sustainable planning.

Key-words: Cartographic Base, Envirolmental Scenarios, Urban Planning, SIG.

INTRODUÇÃO

O planejamento urbano, com forte atuação no década de 1980, sobretudo com as propostas do Planejamento Municipal, avançando pela década de 1990, teve forte recrudescimento a partir dos anos 2000. Naquele contexto, diante das discussões ambientais que envolviam as grandes conferências ambientais em todo o mundo, o planejamento por cenários foi bastante discutido, sofrendo, também, revés diante de novas propostas para o ambiente urbano, sobretudo com os avanços da Agenda 21.

Retomar a discussão sobre formas do planejamento urbano, diante dos problemas apontados na última década, indica que algumas formas antes debatidas requer uma revisão. É nesse sentido que, a partir dos avanços das geotecnologias, da ampliação e da disponibilidade de novas formas de empreender o planejamento urbano, sobretudo com os avanços na área dos Sistemas de Informações Geográficas (SIG) que se propõe a discutir a elaboração de cenários urbanos utilizando a geoinformação. Nesse sentido, a retomada do desenho urbano, frente às demandas das cidades médias, principalmente, por sofrerem diretamente os efeitos dos avanços das populações sobre elas, urge retomar o planejamento, nesse modal, sem dispensar as teorias do planejamento urbano, mais recentes.

Se urge retomar o planejamento urbano, face aos avanços das geotecnologias, observa-se que esse setor não alcançou todas as cidades, embora sua disseminação seja uma realidade bastante conhecida pelas redes mundiais de informação. Muitas cidades não apresentam uma cartiografia de base atualizda e segura, pautando em levantamentos expeditos, traçados urbanos a partir de imagens de baixa resolução, face ao custo elevado de dum levantamento aerofotogramétrico.

É nesse contexto que, ao elaboração do projeto de pesquisa para a Implantação de um Sistema de Informações Geográficas que permitisse diagnósticos para o planejamento da expansão urbana da cidade, que vislumboru-se retomar a discussão dos cenários ambientais uma vez que a cidade, no último decênio, teve uma ampliação da malha urbana. Apesar de ser uma das primeiras cidades a adotar Plano diretor Urbano, ainda na década de setenta (lei 118/1976) antecedendo a lei de uso e parcelamento do solo (lei 6.766/1979) sua revisão se deu apenas em 2006. A dinâmica urbana, o avanço dos programas de construção do Governo Federal e o mercado imobiliário

aquecido levaram ao ergarçamento da malha urbana para além dos limites estabelecidos pelo Plano Diretor, com novidades não previstas, como os condôminos fechados que se espalham pela cidade e entorno da cidade. Soma-se ainda a uma cartografia desatualizada - 16 anos desde o último levantamento aerofotogramétrico - sem uma atualização mais técnica.

Nesse contexto, a cidade de Vitória da Conquista, embora existam bases cartográficas urbanas em diversas escalas, (1972 -Cruzeiro do Sul; 1982- Coelba; 1994 -Maplan/Embasa e 1989 Car-BA/Consórcio para Aerolevantamentos), são utilizadas para planejamento e gestão sem levar em conta a necessidade de precisão, uma vez que sua atualização foi feita com a inserção de plantas de loteamento e levantamentos expeditos.

Embora o processo de atualização careça de trabalhos técnicos e profissionais qualificados, os procedimentos de atualização cartográfica com imagens de satélite de alta resolução tem sido uma forma de manter o plano de arruamento da cidade com certo grau de confiabilidade, embora os levantamentos aerofotogramétricos ainda seja o melhor produto. Dessa forma, diante da realidade da cartografia defasada da cidade de Vitória da Conquista; da necessidade de discutir novas formas de planejamento urbana para a cidade; da proposta de retomar uma discussão por cenários ambientais que envolvam o entorno imediato e as áreas em franca expansão, que se propôs a atualização da base cartográfica, pautada como uma necessidade e pré requisito para a elaboração dos cenários, de médio e longo alcance, na escala urbana.

BREVE DISCUSSÃO SOBRE OS CENÁRIOS AMBIENTAIS NO PLANEJAMENTO URBANO

Ao retomar a proposta de planejamento pela estrutura da paisagem, ou sistema de paisagem, defendida por Franco (1997) defende-se que o paisagismo deve figurar como procedimento para a renovação de espaços urbanos evitando a descontração da paisagem, mantendo os pontos em que a comunidade se identifica com o ambiente. Nesse sentido, Franco traz os conceitos de Sistema de Paisagem como "Uma subdivisão de áreas com dimensões variáveis onde comumente existe um padrão de topografia, solo, vegetação e intervenção humana [...] e Unidade de Paisagem como procedimento que pode ser ordenado tanto pelas predominâncias físicas sob forma cristalizadas ou por fluxos". (FRANCO, 1997, pp. 137,138)

Ainda, quanto aos sistemas sensoriais para a percepção da cidade Franco, (1997), admite que pode ser estabelecida a partir de pontos de visualização. Assim, o trabalho de planejamento urbano deve considerar a leitura perceptiva da paisagem tanto de pontos visíveis como dos aspectos que apresentam problemas e que aparentemente não são perceptíveis, a priori, mas que existem. Nesse sentido, propõe critérios de visibilidade aos quais denominou pontos de visibilidade,

divididos em: de alta visibilidade, aqueles em que se observa a uma distância mais longa – dez 10 quilômetros; média visibilidade, como o alcance variando entre três a seis quilômetros e de curta visibilidade na escala do lote ou da quadra. (FRANCO, 1997). Lynch (1991), também enfatiza os elementos componentes da paisagem que denominou “imagens públicas” e qualifica-os de “elementos imagísticos” os quais podem ser adequadamente dividido em imagens da cidade como sendo: vias, marcos, limites, pontos nodais e bairros.

Desenvolver uma teoria direcionada à concepção da Cidade Sustentável leva a evolução da idéia de Planejamento Ambiental desde sua gênese no século XIX até aos dias atuais. Isso tem sido feito pelos pesquisadores tanto na revisão do conceito de planejamento quanto da inserção do planejamento ambiental. Resguardadas as especificidades, tanto o conceito de planejamento geral, quanto ao planejamento ambiental deve ser discutido buscando evitar problemas futuros, não importa o tamanho do município/cidade e o tamanho da intervenção no espaço. Nesse sentido Buarque entende planejamento como "uma ferramenta de trabalho utilizada para tomar decisões e organizar as ações de forma lógica e racional, de modo a garantir os melhores resultados e a realização dos objetivos de uma sociedade, com menores custos e menor prazo possível". (BUARQUE, 1999, p. 69).

Partindo desse ponto de vista, o planejamento precede a ação. A ausência de planejamento ou o planejamento inadequado leva ao que Jacobs (2000), chamou de “pseudoplanejamento” em que considera implacável e simplista, o que leva a descosntrução de cidades em vez de resolver seus problemas. Ross (1997), ao avaliar os aspectos da geomorfologia e sua aplicação ao planejamento destaca que "é desejável que uma política de planejamento físico-territorial, quer seja do país, Estado ou município, se processe de modo a compatibilizar os interesses imediatos e necessidades futuras do homem como ser humano individual ou coletivo". (ROSS, 1997, p81). Essa discussão de planejamento, rebate quase sempre no advento do desenho ambiental, que resulta na construção de cenários ambientais para uma melhor visuzlização da paisagem urbana construída, ou a ser planejada.

É certamente no trabalho de Franco (2000) que se encontra a síntese da teoria do desenho ambiental para o planejamento urbano direcionada à concepção da Cidade Sustentável. Traz também, os conceitos básicos para o planejamento de cidades sustentáveis. Propõe o Desenho Ambiental como alternativa e um novo instrumento de planejamento territorial e a aplicação de princípios ecossistêmicos. Defende uma mudança no processo de projetar, substituindo o conceito de espaço pelo de ambiente, com experiências adotadas em projetos específicos objetivando o planejamento ambiental e a sustentabilidade.

CARTOGRAFIA TEMÁTICA E O DIAGNÓSTICO URBANO-AMBIENTAL

O planejamento parte de uma visão do ambiente a ser trabalhado, que deve ser feito na base do diagnóstico. Assim, o diagnóstico apresenta-se como o principal arcabouço para o planejamento de ações nos mais diversos ramos das ciências. No caso do planejamento urbano ambiental, é sem dúvida o ponto mais importante por fornecer os elementos básicos para a projeção, determinação de prognóstico de preservação e constitui a pesquisa de campo ou *anamnese* (CARVALHO & ARANTES, 1996). A primeira preocupação deve ser a elaboração de cenários homogêneos (*zoning*) do meio físico, geralmente ligados aos fenômenos do solo. Assim, em escala local, o zoneamento, embora bastante criticado pelos planejadores modernos, prescinde de um diagnóstico físico ambiental, diagnóstico de uso e ocupação do solo e de um diagnóstico geral. (FRANCO 1997). Assim, as feições do relevo através de estudos locais da geomorfologia, base geológica, índices de declividade e perfis do terreno formam elementos necessários para a implementação do cenário hipotético e facilitam o desenho de planos de ação que permitem as análises e a elaboração dos diagnósticos. (ROOS, 1997). A depender do grau de planejamento é conveniente o levantamento das condições atmosféricas que determinam a ambiência urbana (MASCARÓ, 1998).

Partindo da proposta de Franco (1997) Oliveira (2006) elaborou critérios para a expansão de cidades, tomando como estudo de caso uma cidade pequena, que permitisse a generalização - que admite discussões e ampliação teórica - envolvendo os limites da área de expansão urbana, as limitações a partir de condicionantes da paisagem que interferem diretamente no cenário de média visibilidade e até de curta visibilidade. Assim, chegou à elaboração de uma mapa que leva em conta os limites do sítio urbano, por declividade, pelas matas ciliares, pelas linhas de cumeadas da cidades que delimita a orientação das vertentes e os limites estabelecidos para o planejamento das Estações de tratamento de esgoto - ETE.

A partir do mapa de condicionantes e limitantes da paisagem, foi possível elaborar o mapa de síntese com a expansão urbana sem restrição, expansão urbana com restrição das bacias hidrográficas, áreas de lazer e vetores de crescimentos. Dessa forma foi possível elaborar os cenários de expansão urbana, pautada no diagnóstico ambiental, que resultou nos mapas cenários de médio e longo alcance. No entanto, foi necessário a atualização cartográfica da malha urbana, e a observação do cenário de expansão, através de fotografias aéreas e de imagens de satélite para a efetiva proposta de cenários ambientais.

A atualização cartográfica, como foi dito, requerer profissionais e equipe especializada. Contudo, diante das dificuldades apontadas nas cidades, a atualização pode ser feita pela

introdução de métodos que garantem, ainda que um produto que não apresente a mesma qualidade da aerofotogrametria, mas permita o planejamento o planejamento ambiental que demande o plano de arruamento.

O IBGE, em publicação sobre Noções Básicas de Cartografia, apresenta alguns métodos para a atualização cartográfica. Destaca que "a carência de mapeamento no Brasil, principalmente em escalas grandes, é agravada pelo fato de grande parte encontrar-se desatualizado, fazendo com que a sua utilização não alcance os objetivos para os quais foram elaborados (IBGE, 1998, p. 106). Estabelece, ainda, métodos para a atualização cartográfica, em escalas menores, destacado as formas de atualização com fotografias aéreas, documentação cartográfica, imagens orbitais e radarmétricas, compilação da base, organização da base compilada e desenho final.

No campo do uso de imagens de satélite, ressalta que "é indiscutível a importância do sensoriamento remoto para a cartografia. A agilidade e a redução de custos obtidos através da utilização de imagens orbitais para atualização cartográfica vem acompanhadas de uma qualidade cada vez maior no que diz respeito à resolução espacial e multiespectral de alta tecnologia"(IBGE, 1998, p. 106).

No campo mais específico da atualização cartográfica urbana, com produtos do sensoriamento remoto, alguns procedimentos foram testados para atualização de bases cartográficas. Iwai (2003) trabalhou com imagem de satélite como instrumento de auxílio na fiscalização municipal, relação de loteamentos e padrão de vida - tipologia dos lotes – maior densidade nas áreas de menor padrão econômico. Kurkdjian (1987) desenvolveu um método para a identificação e análise de setores residenciais urbanos homogêneos, através de dados de sensoriamento remoto para planejamento urbano utilizando fotografias aéreas pancromáticas.

Testes com fotografias aéreas singulares foram feitos por Amorim (1993), utilizando câmaras de pequeno formato no cadastro técnico urbano, apresenta uma metodologia alternativa, financeiramente viável para a atualização do cadastro técnico multifinalitário urbano e para município de pequeno e médio porte. Monteiro (2000) adotou a metodologia de mapeamento aéreo através de técnicas de fotografias aéreas de pequeno formato, sensoriamento remoto e sistema de informações geográficas aplicadas ao planejamento e gerenciamento de unidades de conservação de uso indireto. Pegoraro (2000), e Oliveira (2002), apresentam trabalhos significativos por utilizar o "paramotor" e "Grade Canadense", para obtenção de fotografias aéreas aplicadas ao planejamento urbano e cadastro multifinalitário. Villarreal (1992) e Rosette (1999) realizaram pesquisas com o intuito de trazer subsídios para obtenção e atualização de base cartográfica digital a partir de fotografias aéreas de pequeno formato.

Mais especificamente, quanto à aplicação e uso de imagens da alta resolução, pesquisas

realizadas por Medeiros e Petta (2005) para trabalhos de mapeamento de uso e ocupação do solo. Nestes casos, as imagens de alta resolução tanto podem ser aplicadas para mapeamento dessa modalidade quanto para áreas urbanas. Fonseca (2004) trabalhou com experimentos e exploração de Imagens de Satélite de Alta Resolução, desenvolvendo metodologias de exploração e processamento de imagem. Ishikawa e Silva (2007) desenvolveram metodologias para a determinação da escala máxima a partir do uso de imagem Ikonos-Geo com trabalhos específicos para aplicação em áreas urbanas.

A ATUALIZAÇÃO CARTOGRÁFICA PARA SUPORTE DE ELABORAÇÃO DE CENÁRIOS AMBIENTAIS URBANO.

A cidade de Vitória da Conquista possui uma base cartográfica disponibilizada pela CAR – Companhia de Ação Regional, órgão do Governo do Estado da Bahia e CONDER - Companhia de Desenvolvimento Urbano do Estado da Bahia, cujo aerolevanteamento e restituição foram feitos em 1989, com intervalo de defasagem de dezesseis anos. Esse intervalo remete a uma base carente de atualização considerando a dinâmica de ampliação da malha urbana nesse período.

Diante dos problemas observados na expansão urbana da cidade, o esgarçamento da malha urbana em vários vetores e ocupação de áreas de risco e de possível preservação ambiental; a ausência de critérios técnicos observados na aprovação de conjuntos habitacionais e loteamentos e ainda a falta de um estudo técnico de conhecimento público e institucional, leva ao questionamento da carência de estudos técnicos, bem como ao estado de ampliação do traçado urbano, sem a devida observação da ocupação espacial quanto ao planejamento.

No plano metodológico, buscou atualizar a base a partir do último levantamento aerofotogramétrico, utilizando imagem de satélite de alta resolução e da inserção de loteamentos. A vetorização foi feita após tratamento digital, reprojeção da imagem utilizando os softwares Global Mapper e vetorização com os softwares MapViewer 8.0 e QuantumGis 2.8, para a formatação do SIG.

Na primeira fase do Projeto foram observadas as seguintes etapas: estudo prévio da base cartográfica, composição em *layers* e sistema de georeferenciamento; definição e exploração dos softwares para execução da pesquisa; conversão da base cartográfica em formato DGN para o formato DXF e importação os softwares escolhidos.

Na segunda fase foi feita a aquisição das imagens de satélite Geoeye com 60cm de resolução; reprojeção da imagem e disponibilização nos formatos geotiff; consulta à legislação existente e pertinente sobre a divisão de bairros, limites das áreas de expansão e perímetro urbano. As fases seguintes envolveram a digitalização das quadras seguido da indicação das toponímias dos

logradouros. Análise qualitativa dos resultados, controle de qualidade do trabalho, redação final para publicação e exposição do produto final para conhecimento da comunidade.

A ATUALIZAÇÃO DA BASE PARA AO PROJETO DE ELABORAÇÃO DOS CENÁRIOS URBANOS

A cidade de Vitória da Conquista apresenta defasagem quanto à cartografia urbana cujos levantamentos aerofotogramétricos datam de 1970, na escala 1: 100 000, de difícil aplicação ao planejamento urbano. Em 1982, foi feito levantamento aerofotogramétrico pela empresa de energia elétrica – Coelba, na escala 1: 10 000. Um levantamento aerofotogramétrico, ainda analógico, foi feito em 1994, para a Empresa de Água e Saneamento – Embasa na escala 1: 8.000. Esses levantamentos analógicos ou matriciais, fornecidas em papel fotográficos, que mesmo convertidos em formato analógico, dificulta e não permite a atualização em razão a escala temporal. A figura 1 mostra a planta gerada por solicitação da Car – Companhia de Ação e Desenvolvimento Regional, datada de novembro de 1998, marcando a era dos levantamento digitais para a cidade e é o produto mais seguro em temas de cartografia para proceder a atualização. Contudo, mostra a defasagem para efetivos planejamentos atuais uma vez que ocorreu uma considerável ampliação da malha urbana nos últimos dez anos.

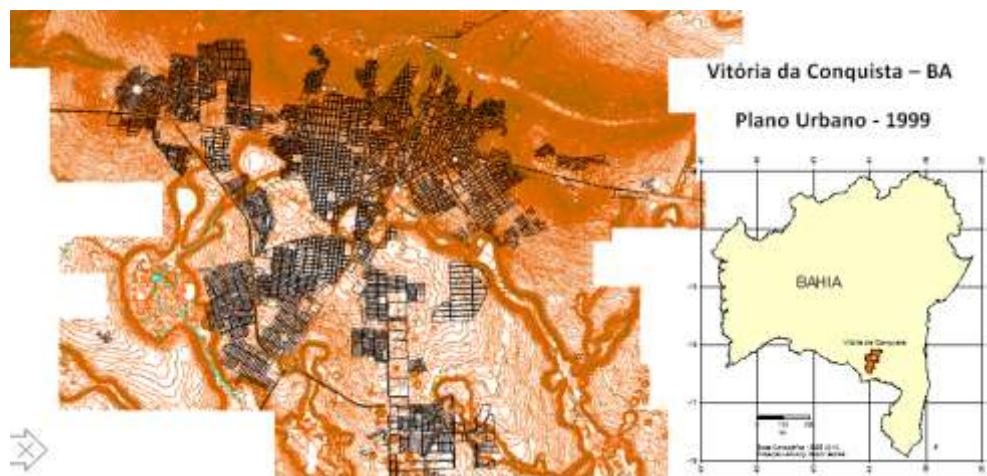


Figura 1: Vitória da Conquista- Planta urbana resultado de produto da aerofotogrametria. Fonte: CAR 1998.

As plantas urbanas da cidade utilizadas pelos órgãos de planejamento, embora apresentem atualizações, são feitas com a inserção de loteamentos digitalizados sobre a base de 1982, com inconsistências entre a verdade terrestre a o mapeamento realizado. Qualquer necessidade de uso mais seguro dessas plantas remete a erros com distâncias que variam em até 800 metros de diferença. A figura 2, mostra, a partir de duas imagem de satélite georeferenciada, a distância entre a verdade terrestre a planta largamente utilizada.



Figura 2: Vitória da Conquista BA. Plotagem da Planta Urbana sobre imagens georeferenciadas: distorcida - à esquerda - e correta à direita.

Nesse caso, observa-se os indicativos das setas com distâncias entre a realidade apresentada na imagem, sentido leste para a cidade de Barra do Choça, ilustrada pela BA 262, e o traçado urbano. Diferenças também apontada pelo Anel de Contorno da cidade, que geralmente exige estudos e planejamento de ações por parte dos órgãos de trânsito.

Pode se observar a planta gerada com respectivo padrão admitida pela aerofotogrametria, considerando os aspectos técnicos da cartografia automatizada. O comparativo remete à mesma imagem de satélite, agora mostrando a posição da planta urbana de forma correta a ser atualizada. A sudoeste da figura é possível ver a necessidade de atualização, diante do esgarçamento da malha urbana sobre o plano de expansão da cidade que apresente de forma correta, que permita análises corretas sobre a realidade e que o sítio urbano está assentado.

Os primeiros resultados para o processamento digital da imagem, remetem aos estudos de análise da imagem e experimentos com softwares de geoprocessamento. O sítio urbano a ser atualizado, considerando os últimos avanços da expansão urbana sobre o perímetro de expansão da cidade, apresenta uma área em torno 240 km^2 . Em razão dos custos do projeto foi adquirido recorte de 122 km^2 e mais 70 km^2 formando cobertura sobre a cidade de 200 km^2 .

As imagens de satélite, embora o processo de aquisição mostre o georeferenciamento, não significa de está em conformidade com a verdade terrestre, por razões de deslocamento da órbita do satélite. Nesse caso, necessita passar pelo processo de ajuste da imagem com a o traçado urbano. Os primeiros passos para o procedimento de atualização da base remetem ao processo de reprojeção da imagem. Os resultados para a reprojeção demandou o total de 124 pontos conforme verificado na figura 3.

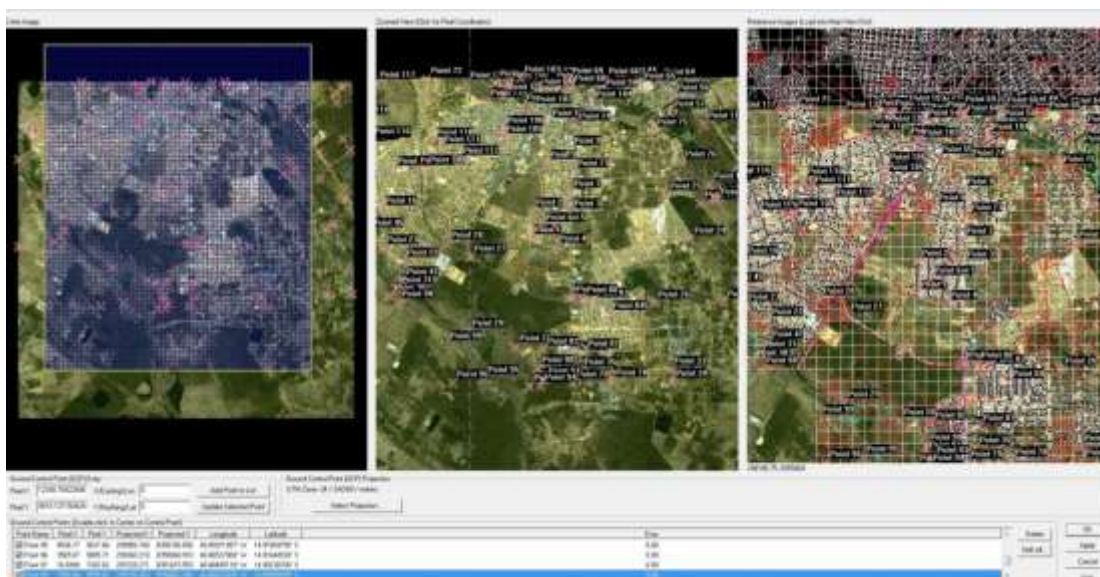


Figura 3: Processo de reprojeção da imagem sob Planta Urbana.

Com dois recortes de imagem procedeu, a princípio, reprojeção da imagem no software GlobalMapper 11. As opções de reprojeção podem ser feitas por coordenadas ou por digitalização da planta urbana rebatida sobre a imagem resultando em Pontos de Controle - GPC. Foi feita verificação dos GPCs e o processo de ajuste do traçado da malha urbana à imagem. Pontos fora da imagem foram coletados por GPS em campo mantendo o grau de acurácia sem controle. Torna-se necessário a utilização de GPS geodésico para ratificar os pontos ao sul da imagem. A figura 4 mostra a reprojeção da imagem sob a planta urbana com resultados significativos que deverão ser calculados em etapa posterior do projeto.

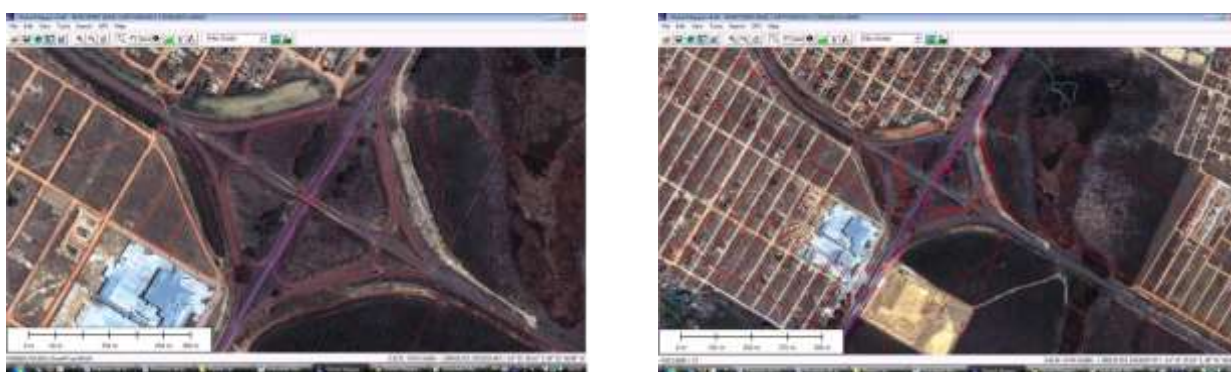


Figura 4 - No plano à esquerda a imagem sem reprojeção em relação à base cartográfica. À direita imagem reprojeta.



Figura 5: Mosaico de imagens pós reprojeção no software Envi

O segundo experimento, remete ao mosaicamente das duas imagens no software Envi, com resultados apresentados na figura 5.

Entre os problemas encontrados no processamento destaca-se as dificuldades de imagem derivada de 24 bits no software GlobalMapper, permitindo apenas 8 bits com menor qualidade para digitalização, por apresentar menor resolução espacial da imagem original, diferentemente dos primeiros resultados no software Envi que permite imagens com 24 bits com resolução original de 60cm. A partir daí, foram digitalizadas as quadras nos vazios apontados na Planta de 1998, resultando na atualização do arruamento, para posterior análise e aplicação no cenário de médio alcance projeções para o cenário de longo alcance

EM CONCLUSÃO

Algumas considerações podem ser observadas, nessa fase dos trabalhos, como as dificuldades de digitalização em algumas quadras onde o processo de sombreamento é mais evidente. O auxílio das fotografias aéreas obtidas pelos procedimentos da aerofotogrametria, que apresenta maior resolução espacial e nível de visualização melhor que a resolução espectral da imagem de satélite permitiu um produto melhorado.

Dentre os desdobramentos do Projeto de Pesquisa, além da atualização das quadras está previsto a atualização dos bairros, perímetro urbano e lei de expansão urbana, de acordo com as leis

que delimitam cada poligonal, através dos pontos de amarração. Destes, a base com os bairros já foi trabalhada, com resultados que demandam melhores discussões uma vez que muitas inconsistências na legislação foram observadas. Outros projetos com estudos do verde urbano e estudos do trânsito, são apontados como subprojetos a partir da base segura.

A finalização da digitalização das quadras deverá permitir, a priori, estudos de planejamento e expansão da malha urbana, que ultrapassa os limites atuais dos bairros e Setores Censitários Urbanos, suprimindo a carência de uma base cartográfica com maior segurança no que tange aos procedimentos técnicos, bem como o desenvolvimento do Projeto de Pesquisa de aplicação do SIG para elaboração de cenários ambientais da cidade.

REFERÊNCIAS

- BUARQUE, Sergio C *Metodologia de planejamento do Desenvolvimento Local Sustentável*. Brasília: IICA, 1999. 172 p.
- CAR/ CONDER – *Estado da Bahia- VITORIA DA CONQUISTA, BASE CARTOGRÁFICA -* Consorcio AeroImagem/Base/Engefoto. 1998. Em CD Room
- CARVALHO, A.W. B. ARANTES, P T. B. *Introdução ao estudo do urbanismo*. Viçosa: Imprensa Universitária, 1996. 78 p.
- FONSECA Ana Maria. *Exploração de Imagens de Satélite de Alta Resolução*. ICT / Laboratório Nacional de Engenharia Civil. Informação Técnica/ Detecção Remota, Lisboa, 2004
- FRANCO, Maria de Assunção Ribeiro. *Desenho Ambiental: uma introdução à arquitetura da paisagem com o paradigma ecológico*. São Paulo: Anablume: FAPESP, 1997. 224
- FRANCO, Maria de Assunção Ribeiro. *Planejamento ambiental para a cidade sustentável*. São Paulo: Anablume: FAPESP, 2000. 296 p.
- IBGE/DGC. *Noções Básicas de Cartografia*. Rio de Janeiro, IBGE, 1998. Disponível online (em breve também no site www.evaso.pro.br).
- ISHIKAWA, M. S. SILVA, E. S. *Determinação da escala máxima de uso de imagem Ikonos-Geo para aplicação em áreas urbanas: Estudo de caso: Aracoiaba da Serra-SP*. IN Revista Sociedade e Natureza. Uberlândia, 17 (32): 37-85, jul 2005. Acessado 12 de fevereiro de 2007.
- IWAI, Olga Kazuko. *Evolução do uso do solo urbano do município de São Bernardo do Campo através de imagem de satélite* Dissertação de mestrado. São Paulo: Escola Politécnica – USP –

Departamento de Transportes ed revista, 2003. 127p

JACOBS, Jane. *Morte e vida das grandes cidades*. Trad Carlos S. M. Souza. São Paulo: Martins Fontes, 2001. 510p.

KURKDJIAN, Maria de Lourdes N. O. *Um método para a identificação e análise de setores residenciais urbanos homogêneos, através de dados de sensoriamento remoto, com vistas ao Planejamento Urbano*. Tese (Doutorado). Universidade de São Paulo, 1987.

MASCARÓ, Lucia. *Ambiência urbana*. Rio de Janeiro: UFRJ, 1998. 199 p.

MEDEIROS, C. N. de, PETTA, R. A. *Exploração de imagens de satélite de alta resolução visando o mapeamento do uso e ocupação do solo*. Anais XII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, Goiânia, Brasil, 16-21 abril 2005, INPE, p. 2709-2716. CD Room

MONTEIRO, Sergio Arraes. *Metodologia de mapeamento aéreo através de técnicas de fotografias aéreas de pequeno formato, sensoriamento remoto e sistema de informações geográficas aplicadas no planejamento e gerenciamento de unidades de conservação de uso indireto (ibama)*. Porto Alegre – Dissertação (Mestrado) Universidade Federal do Rio Grande do Sul. 2000.

OLIVEIRA, Edvaldo. *Aplicação de fotografia aéreas de pequeno formato para fins de planejamento urbano*. Relatório de Pesquisa. Departamento de Geografia /PPG Vitória da Conquista, UESB, 2002. 94 p.

OLIVEIRA, Edvaldo. *Cartografia temática aplicada à elaboração de cenários urbanos: estudo e caso - Itambé BA*. Dissertação (mestrado) Ilhéus - UESC, 2006.

PEGORARO, Antoninho João. *Uso do paramotor e da Grade Canadense para obtenção de fotografias e informações aéreas sobre o meio ambiente*. São Vicente do Sul - Dissertação (Mestrado) Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria, 2000

ROSETTI, Adeline Carvalhaes. *Emprego de Fotografias Aéreas Não- Métricas em Atualização Cartográfica*. Dissertação (Mestrado). Rio de Janeiro: IME, 1999.

ROSS, Jurandy Luciano Sanches. *Geomorfologia: ambiente e planejamento*. São Paulo: Contexto, 1997 85p

VILLAREAL, Pablo E. G. *Atualização de mapas com fotografias aéreas singulares*. Dissertação

(Mestrado) UFSC: 1992.

Web Site consultado: http://www.esteio.com.br/downloads/2008/atualizacao_cartografica.pdf

“CENTRO DE DESENVOLVIMENTO DA AGRICULTURA URBANA” - UM PROJETO PARA EDUCAÇÃO E BEM ESTAR

Fernando Maranhã PECHE
Arquiteto - Grupo de Estudos da Universidade Presbiteriana Mackenzie
fermpeche@hotmail.com

Pérola Felipette BROCANELI
Prof/Arquiteta – Universidade Presbiteriana Mackenzie
perola.brocaneli@mackenzie.br

RESUMO

O trabalho descreve premissas projetuais de um Centro de Desenvolvimento da Agricultura Urbana idealizada através da análise das relações entre os conceitos de bem-estar e agricultura urbana. A partir de estudos teóricos e reflexões sobre atividades de agricultura urbana na cidade de São Paulo, foi possível elencar um conjunto de relações da sensação de bem-estar e atividades da agricultura urbana como forma de propor um projeto arquitetônico como estrutura pública para o desenvolvimento de Agricultura Urbana em bairro ou localidades. As relações de felicidade, segurança, satisfação, segurança alimentar, saúde e lazer atestam que além dos benefícios da produção de alimentos naturais, as relações de bem-estar com a prática de agricultura traz muitos benefícios ao desenvolvimento da qualidade de vida nas grandes cidades. O objetivo do projeto arquitetônico é disponibilizar alternativas para um urbanismo com ênfase no ensino e na produção de alimentos pela comunidade.

Palavras-chave: arquitetura, urbanismo, cidade, educação ambiental, desenvolvimento.

SUMMARY

The work describes projective premises of an Agricultural Development Center Urban designed from the analysis of the relationship between the welfare concepts and urban agriculture. From theoretical studies and reflections on urban agriculture activities in the city of São Paulo, it was possible to list a set of sense relations welfare and activities of urban agriculture as a way of proposing an architectural project as a public framework for the development of Urban Agriculture in neighborhood or locations. happiness relations, security, satisfaction, food safety, health and leisure show that in addition to the benefits of production of natural food, wellness with the practice of agriculture relationships brings many benefits development of quality of life in big cities. The aim of the architectural design is to provide alternatives for city planning with an emphasis on education and food production by the community.

Keywords: architecture, urban planning, city, environmental education, development

INTRODUÇÃO

Neste início de século a humanidade pode ser considerada uma espécie totalmente urbana. O habitat humano é a cidade, concentração de seres humanos formando grandes cidades. O crescimento urbano está mudando o planeta e as condições de vida. De acordo com a ONU (2012) se quisermos fazer uma verdadeira diferença para os povos do mundo e o planeta, temos que compreender as dimensões do desafio. Devemos reconhecer que as causas desse desafio incluem os estilos de vida e padrões de produção e consumo insustentáveis, bem como o impacto do crescimento populacional. Até 2030, o mundo precisará de no mínimo 50% mais alimentos, 45% mais energia e 30% mais água - tudo em um momento no qual os limites ambientais estão impondo novos limites ao suprimento.

Para VILELA & MORAES (2013), a agricultura no meio urbano pode contribuir significativamente para aumentar a quantidade de alimentos disponíveis. Pode otimizar a oferta de alimentos frescos, caso dos perecíveis. Oportunizar empregos produtivos e geração de renda. Ampliar a segurança alimentar ao possibilitar a aquisição dos alimentos que não se consegue produzir. Nestas circunstâncias, atividades desta agricultura tornam-se ferramentas estratégicas no enfrentamento de dimensões da questão social, sobretudo relacionadas à promoção de trabalho, emprego, renda, e ao suprimento de carências alimentares.

CRIBB & CRIBB, (2009) enfatizam a importância da Agricultura Urbana e Periurbana como uma iniciativa que tem crescido em muitas cidades do mundo e pode ser uma estratégia eficaz para auxiliar a combater a miséria, melhorar a segurança alimentar e nutricional de algumas comunidades urbanas e criar um habitat urbano melhor. As potencialidades da agricultura urbana são favoráveis à sua implementação e consolidação. A principal delas é a possibilidade de melhoria das condições de vida de parcela da população desprovida como de consumidores, sobretudo em relação à saúde, já que muitas pessoas estão cada vez mais valorizando a ausência de agrotóxicos nos vegetais que consomem. Além disso, este tipo de atividade é representativo de um nicho de mercado, portanto, algo que represente uma fonte de renda, ainda que pequena, mas que pode significar também o fortalecimento da agricultura familiar no meio urbano. Os benefícios desta agricultura são múltiplos e envolvem notadamente questões de bem-estar, como saúde, nutrição, combate à pobreza, saneamento, valorização da cultura local e, especialmente, educação ambiental e podem contribuir bastante para o desenvolvimento sustentável das cidades.

Para a ASPTA (2015), as práticas de AUP vêm intervindo em pelo menos seis fatores importantes na construção das cidades, são eles:

- No enfrentamento direto da redução da insegurança alimentar;

- Desenvolvendo relação com lazer, saúde, nutrição, saneamento;
- Valorizando a cultura, educação ambiental e desenvolvimento sustentável das cidades;
- Produzindo alimentos orgânicos e agroecológicos;
- Desenvolvendo ações educativas no contexto do direito humano a alimentação, na qualidade nutricional e na soberania e segurança alimentar;
- Estimulando ações para o autoconsumo, geração de trabalho e renda, com enfoque na sustentabilidade social, econômica e ambiental, através da produção de alimentos saudáveis.

Para essa entidade a estrutura e a dinâmica da cidade afeta diretamente as possibilidades e formas de fazer agricultura urbana. Entretanto, ao mesmo tempo em que é influenciada pela dinâmica urbana, a AUP é uma prática social que confronta o atual modelo de desenvolvimento das cidades, propondo mudanças estruturais no uso dos espaços urbanos.

Dessa forma, suas práticas desafiam os modelos hegemônicos de ocupação das cidades, contrastando com os padrões de planejamento e gestão do território urbano que predominaram ao longo dos últimos dois séculos. Conseqüentemente, as diversas experiências de AUP chamam a atenção para uma grande variedade de lutas e contradições sociais relacionadas aos processos de formação dos lugares.

Segundo a ONU (2012), para atingirmos o desenvolvimento sustentável, precisamos construir um arcabouço efetivo de instituições e processos decisórios em escalas local, nacional, regional e global. Devemos superar o legado de instituições fragmentadas estabelecidas a partir de uma única temática; déficits tanto de liderança quanto de espaço político, falta de flexibilidade para adaptação a novos tipos de desafios e crises; e uma falha freqüente em prever e planejar tanto desafios quanto oportunidades, tudo isso prejudica não só a elaboração de políticas como sua consecução efetiva. As áreas prioritárias de ação para a construção de uma melhor governança, coerência e responsabilidade para o desenvolvimento sustentável nos planos nacional e global incluem as comunidades locais que devem ser estimuladas a participar de maneira ativa e consistente na conceitualização, planejamento e execução de políticas de sustentabilidade.

Para SAATTERTHWAITE (2008), é importante um planejamento do uso da terra de modo a evitar a ocupação de áreas de alto risco por moradias e outras edificações, protegendo as áreas verdes e agrícolas. A identificação, a definição e a promoção de áreas verdes, lotes livres e espaços para a agricultura urbana poderiam ter uma abordagem espacial coerente para instigar a participação comunitária, na gestão de um crescimento urbano ambiental e socialmente sustentável. Segundo o autor, estas áreas verdes produtivas se tornariam um eixo de estruturação ao redor do qual a cidade e as vizinhanças se desenvolvem.

Para MACHADO & MACHADO (2002), o diagnóstico do uso da terra em ambientes urbanos é muito importante para monitorar adequadamente sua utilização. Muitas áreas urbanas são impróprias para cultivos por estarem poluídas ou contaminadas por metais pesados. Esses espaços devem ser inicialmente ocupados por outro tipo de vegetação a fim de diminuir o impacto nocivo das contaminações e proporcionar, em longo prazo, condições de uso.

Para os autores o planejamento urbano para a prática de agricultura tem de ser adequadamente elaborado, planejado e integrado. A Agricultura Urbana não se resume apenas ao plantio de espécies destinadas à alimentação, mas a todos os aspectos ligados ao manejo da biodiversidade e ao meio ambiente. Arborização, jardins, aves, animais e plantas ornamentais fazem parte do desenho urbano e se ligam à prática da agricultura urbana. Dessa forma, todos os espaços da cidade podem constituir um contorno verde entre prédios, casas, vias públicas, praças, parques, encostas e alterar as condições climáticas locais, contribuindo para incrementar a umidade, reduzir a temperatura, melhorar o odor, capturar gases do ar poluído, proteger do vento e interceptar a radiação solar, criando lugares sombreados e protegidos.

O desenvolvimento econômico ocorre principalmente nas cidades, que oferecem interação local, consumidores, fornecedores e massa crítica. As cidades são sistemas e setores interconectados onde as políticas num setor impactam outros setores e interagem com eles. É nesse sentido que, segundo AQUINO & AQUINO (2005), se percebe hoje a oportunidade de que os espaços urbanos sejam (re) valorizados como áreas destinadas a uma produção de alimentos para autoconsumo e eventuais excedentes para comercialização, como diversas experiências com Agricultura Urbana têm demonstrado. A partir dessas experiências, verifica-se também o importante papel que a produção agrícola urbana pode representar na melhoria qualitativa da dieta das famílias envolvidas, aliado ao favorecimento à (re) inserção social de populações marginalizadas bem como melhorias nas condições ambientais. Para estes autores a agricultura ecológica é considerada especialmente apropriada para o entorno urbano por varias razões. Em relação ao mercado, essa forma de produção tornou-se instrumento interessante para a viabilização da agricultura em pequena escala, em regime de administração familiar tanto em sistemas de parcelas individuais, como em explorações associativas, posto que a baixa dependência de insumos externos facilita a adoção dessa forma de produção por esse tipo de agricultor.

Existe um amplo reconhecimento de que o desenvolvimento sustentável corresponde a um processo cujo objetivo principal é melhorar a qualidade de vida sem ultrapassar os limites ambientais da natureza e mantendo a viabilidade econômica.

De forma geral a busca da sociedade urbana se concentra em resolver temas específicos como a mobilidade o transporte, consumo energético, emprego, moradia em fim não cabe duvidas

que esse temas são fundamentais porem deve se incluir na análise outros sistemas que podem afetar a sustentabilidade urbana e entre eles sem duvida nenhuma esta o sistema agroalimentar e como consequência agricultura urbana (AROSEMA; 2012).

O trabalho tem como objetivo apresentar um esboço de projeto arquitetônico de um “Centro de Desenvolvimento da Agricultura Urbana” como uma proposta de contribuir com o urbanismo moderno voltado para a construção de espaços educativos apropriados para que a população tenha oportunidades de complementar sua instrução na busca do bem-estar e qualidade de vida.

METODOLOGIA

Como referencia os terrenos disponíveis na cidade de São Paulo optou-se para a elaboração da proposta utilizar de modo subjetivo um terreno próximo ao Parque da Água Branca e ao Memorial da America Latina, tendo como ruas limites a Avenida Francisco Matarazzo e a Rua Tagipuru. A figura 1 mostra imagem do terreno e suas áreas lindeiras. O terreno tem como principal característica um desnível de 5 metros na porção central, sendo a mais alta na região do eixo Matarazzo e a mais baixa na Rua Tagipuru com acesso ao Metro Barra Funda. Estas condições permitiram a idéia de uma construção com volumes independentes conectados pela passagem na qual continue com o fluxo existente e possibilite novas conexões. Apresentamos dois volumes principais, e o projeto disposto em três patamares criando um piso intermediário que faz a conexão dos volumes, ligando a parte alta a baixa tendo o acesso livre e direto para a passagem, criando novas alternativas de fluxo para região. Elementos pontuais margeiam todo o projeto trazendo uma característica única para o projeto.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Centro de Desenvolvimento da Agricultura urbana – Memorial descritivo.

O projeto tem como base para sua concepção a integração territorial, explora a conexão da Av. Francisco Matarazzo com o Terminal Barra Funda. Tendo em vista a necessidade de divulgação do tema da Agricultura Urbana e Educação Ambiental na cidade o projeto tem como edifícios principais um Centro de Produção e outro de Educação.

O Centro de Produção conta com 9.400 m² tendo como seu programa:

- Exposição
- Auditório
- Café
- Salas técnicas
- Reservatórios
- Produção Indoor
- Laboratórios

- Salas de Germinação
- Apoio / Depósitos
- Informações
- Estufa de Produção
- WC
- Estacionamento
- Cobertura Verde (Produção)

O Centro de Educação conta com 3600 m² e contempla:

- Informações
- Café
- Banca/ Livraria
- Depósitos
- WC
- Secretaria
- Apoio
- Coordenação
- Sala de Professores
- Diretoria
- 8- Salas de Aula
- 4- Laboratórios
- Sala Multiuso
- Cobertura Verde
- Área total do terreno 19.555 m²
- Área Construída 13.000 m²

CENTRO DE DESENVOLVIMENTO DA AGRICULTURA URBANA

O PROJETO TEM ÊNFASE NA CRIAÇÃO DE TERRENOS PRODUTORES NA CIDADE, SEJA COMUNITÁRIO OU INDEPENDENTE, FORTALECENDO ASSIM A RESILIÊNCIA DE CIDADE. TAMBÉM TRAZ AS POSSIBILIDADES QUE PODEM SER FEITAS NO MEIO URBANO, DESDE MÓDULOS VERTICAIS, HORTAS TRADICIONAIS, ESTUFAS E COBERTURAS VERDES.

O CENTRO DA AGRICULTURA URBANA TEM UM PROGRAMA QUE CONTEMPLA 3 ASPECTOS, O SOCIAL, O EDUCACIONAL, E O COMERCIAL.

SOCIAL:

- MÓDULOS VERTICAIS
- HORTAS COMUNITÁRIAS
- ESTUFA
- EXPOSIÇÃO
- AUDITÓRIO
- ESTARES

COMERCIAL:

- MÓDULOS VERTICAIS
- LOJA
- CAFE
- ÁREA PARA FEIRA LIVRE/TROCA

EDUCACIONAL:

- LABORATÓRIOS
- SALAS DE AULA
- SALA MULTIFUNDO
- ESTUFA
- COBERTURA VERDE
- MÓDULOS VERTICAIS

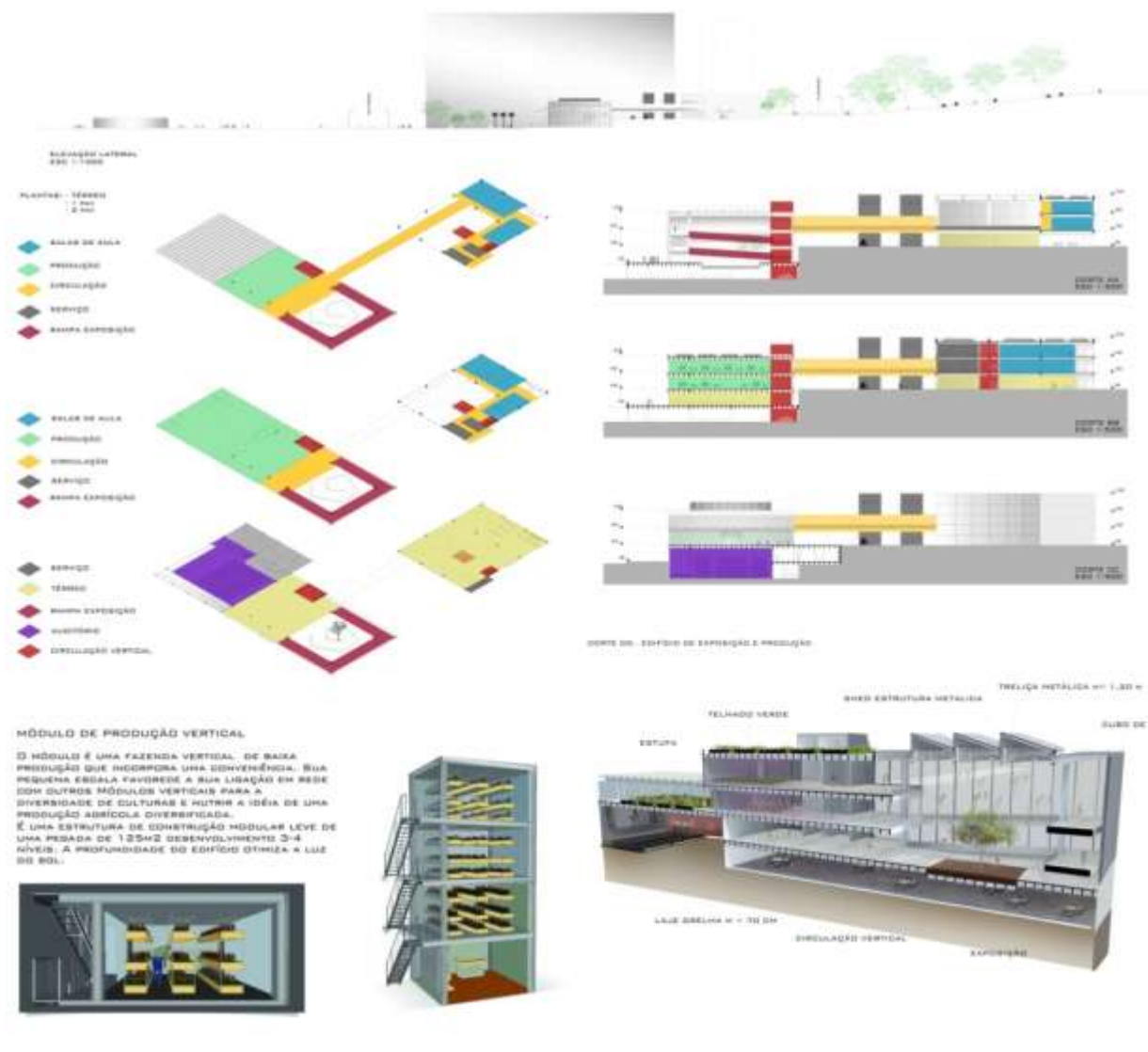


Figura 1 – Esboços e recortes do projeto arquitetônico

Concepção Arquitetônica

O Centro de Produção contempla seu programa em duas partes o social na base do edifício e o produtor com múltiplos acessos situado na porção mais alta. Temos também uma exposição que se dá dentro de um cubo de vidro, no qual o espectador pode ter uma visão diferenciada. E os volumes pontuais são módulos que são fazendas verticais de baixa produção que incorporam uma conveniência. Sua pequena escala favorece a sua ligação em rede com outros módulos verticais para a diversidade de culturas e nutrir a idéia de uma produção agrícola diversificada, possibilitando a comercialização, e associando com feira livre.

O Centro de Educação sendo um dos volumes tem seu acesso no patamar central e conexão com o outro edifício por uma passarela. O edifício é um cubo com seu programa disposto em uma das laterais, formando um pátio interno na qual possibilita novas relações tendo a concepção geral do projeto.



Figura 2 – Panorâmica do projeto inserido no contexto urbano de São Paulo - SP

Alem da busca de terrenos produtores e alternativas para o abastecimento da cidade, o projeto tem como concepção ambientes que causem bem-estar no seu usuário, sendo três aspectos levados em conta, o social, educacional e o comercial:

Espaços Sociais:

- Praça/ Estares
- Hortas Comunitárias
- Módulos Verticais
- Estufa
- Auditório
- Exposição

Espaço Educacional:

- Laboratórios
- Salas de Aula
- Sala Multiuso
- Estufa

- Cobertura Verde
- Módulos Verticais

Espaço Comercial:

- Módulos Verticais
- Loja
- Café
- Área para feiras livres/trocas

Infraestrutura

A inserção dos volumes, ao modo de criar uma praça central, traz uma nova e complementar rota para os pedestres, na qual tem a passagem por um novo ambiente que possibilite novos olhares. As suas duas empenas e uma lateral são totalmente permeáveis ao pedestre que esteja passando. O acesso de veículos se dá na Rua Tagipuru e se encontra no subsolo da edificação. Visa também à coleta de água para o abastecimento e a reciclagem dos resíduos orgânicos gerados com área prevista no projeto

Estrutura

As estruturas dos edifícios são independentes, ligadas somente por uma passarela e são concebidos em uma estrutura mista de concreto e aço, na qual as lajes e pilares são de concreto e as treliças formando os vazios internos são metálicas.

CONCLUSÕES

Tendo em vista a potencialidade da Agricultura Urbana em gerar bem-estar e ser um importante papel para o bom funcionamento da cidade concluímos que:

- A agricultura não acabou com o crescimento exagerado das cidades, megacidades.
- A agricultura e atividades agrícolas no meio urbano estão presentes no cotidiano das pessoas.
- O urbanismo no mundo reconhece o valor das atividades agrícolas como forma de desenvolvimento das cidades.
- As relações da Agricultura Urbana com a qualidade de vida são inquestionáveis.
- A AU é uma pratica efetiva para a resiliência das cidades.
- A AU é fundamental para desenvolver o bem-estar nas cidades.
- As cidades do futuro não podem prescindir da prática da agricultura urbana.
- A criação de um Centro de Desenvolvimento da Agricultura Urbana nas cidades vai contribuir efetivamente para a consolidação do urbano.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Aquino, A.M.; Assis, R. L.; Agroecologia: princípios e técnicas para uma agricultura sustentável. Editores Técnicos: Adriana Maria de Aquino e Renato Linhares de Assis. EMBRAPA, Brasília, DF. 517p. 2005.

AROSEMA, G.; Agricultura urbana: Espacios de cultivo para una ciudad sostenible.

Editora. Gustavo Gili. Barcelona 128p. 2012

ASPTA; Subsídio para uma Política Nacional de Agricultura Urbana Periurbana (PNAUP). Disponível em: <http://aspta.org.br/wpcontent/uploads/2015/04/Subsidio-para-uma-Poli%CC%81tica-Nacional-de-Agricultura-Urbana-Periurbana.pdf>. Acesso: 10 de fevereiro 2016

CRIBB, S.L.S.P.; CRIBB, A.Y.; Agricultura urbana: alternativa para aliviar a fome e para a educação ambiental. In: Anais do 47º Congresso da Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural. Disponível em: <http://www.sober.org.br/palestra/13/359.pdf>; Acesso: 10 de fevereiro 2016

MACHADO, A.T., MACHADO, C.T.T Agricultura urbana. Documentos 48: Embrapa Cerrados, 42p. 2002.

ONU; Painel de Alto Nível do Secretário-Geral das Nações Unidas sobre Sustentabilidade Global. Povos resilientes, planeta resiliente: um futuro digno de escolha. Nova York, 154p. 2012.

Vilela, S.L.O.; Moraes, M.D.C.; Agricultura Urbana e Periurbana: limites e possibilidades de constituição de um sistema agroalimentar localizado no município de Terezina – PI. Disponível em: <http://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/bitstream/doc/1021605/1/ArtigoSergioVilelaREN2015.pdf>. Acesso em: 28 de fevereiro de 2016.

ESTRATÉGIAS PARA UM ECOSSISTEMA URBANO SUSTENTÁVEL

Izes Regina de OLIVEIRA
Arquiteta Urbanista e Mestre em Ciências Ambientais
Professora junto à ESUCRI - Escola Superior de Criciúma no curso de Arquitetura e Urbanismo
izesdeoliveira@hotmail.com

RESUMO

Este trabalho incorpora a visão da cidade preocupada com a segurança e o conforto das pessoas, com a permanência dos seres vivos no planeta Terra, como também com o meio ambiente, a cultura, a economia, e a sociedade, regenerados e regulados, em resposta ao alerta da urbanização, à mudança climática, ao esgotamento dos recursos naturais, à miséria e à fome. Como os problemas são complexos e interagem entre si e entre todas as dimensões humanas, não podem ser tratados separadamente. Isso remete à visão sistêmica e propõe uma abordagem ecossistêmica. Nesse sentido, aponta alternativas e contribui ao necessário redirecionamento da questão urbana contemporânea de maneira a buscar novas práticas com bases sustentáveis. Como resultado, identifica estratégias urbanas comparadas ao estudo dos ecossistemas naturais, apresentando estruturas como desafio para realizar as mudanças visando à regeneração da cidade.

Palavras-chave: Desenvolvimento sustentável. Ecossistema urbano. Regeneração da cidade.

ABSTRACT

This paper embodies the vision of a city concerned about the safety and comfort of the people, with the permanence of living beings on planet Earth, as well as the environment, culture, economy and the society regenerated and set to respond to alert of urbanization, climate change and the depletion of natural resources, poverty and hunger. As the issues are complex and interact with each other and among all human dimensions, can not be treated separately. This refers to the systems vision and proposes an ecosystem approach. In this sense, points out alternatives and contribution necessary redirection of contemporary urban issues in order to seek new practices sustainable basis. As a result, it identifies urban strategies compared to the study of natural ecosystems, showing structures which will allow for the regeneration of a city.

Key-words: Sustainable Development. Urban ecosystem. Regeneration of city.

INTRODUÇÃO

A perspectiva da rápida urbanização para as próximas décadas, com novas e grandes demandas para as cidades, principalmente na América Latina, supõe alterar ainda mais a biodiversidade e por pressuposto os serviços ecossistêmicos. Unido ao esgotamento dos recursos naturais tornam-se temas contemporâneos de preocupação recorrente. As cidades como grandes

consumidoras de energia e materiais, por conseguinte, são emissoras de gases de efeito estufa, interrelacionados com as alterações climáticas que como numa *rede de relações* afetam os ecossistemas e diminuem a biodiversidade, *interagem* com o acúmulo de resíduos, poluição, qualidade/quantidade de água, miséria, doenças, inseguranças, *antagonizando* com a qualidade de vida que por sua vez *transformam* em vulneráveis tanto populações quanto estruturas urbanas.

Percebe-se, desta forma, que os problemas são complexos pois que, multidimensionais e interdependentes, interagem em todas as dimensões humanas - sociais, culturais, ecológicas, institucionais e econômicas e não podem ser tratados separadamente. Isto reflete a emergente visão sistêmica. Diante disso, tratar a cidade como um ecossistema, impõe mudança paradigmática, visando o pensamento sistêmico. (OLIVEIRA e MILIOLLI, 2014)

Na Cúpula da Terra 2002, Rio+10, os princípios ecossistêmicos e relações socioecológicas foram aspirações que levaram a aprovar os Dez Princípios de Melbourne, cujo quinto princípio modela as cidades como um ecossistema sustentável, base deste artigo.

A atenção na direção ecossistêmica salpica de exemplos urbanos, porém, de forma fragmentada e pontual. Assim, a justificativa deste trabalho é contribuir com estratégias para recuperar e renovar as cidades como um todo, abrangente e universal.

O conjunto de informações tem enfoque na mudança de paradigma e possibilitará uma proposta política, para reorientar a sociedade e sugerir alternativas para mudanças de ações no tratamento da cidade e da arquitetura para fins da transição para a sustentabilidade; contribuirá aos gestores urbanos atingirem os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) negociados com a Cúpula das Nações Unidas para o Desenvolvimento Sustentável, em agosto de 2015 que é “Construir cidades e assentamentos humanos inclusivos, seguros e sustentáveis”. Assim, o objetivo é repensar o desenvolvimento para beneficiar mutuamente o homem e a natureza, tratando a cidade com pensamento sistêmico, à luz do conceito de ecossistema urbano sustentável.

O propósito de conceituar sistemas e ecossistemas fica apenas na sua caracterização como base dos conceitos teóricos acerca da visão sistêmica de Morin (1984, 2001 e 2003) e Capra (2002, 2006, 2006a), e outros, estudado em “*Sustentabilidade Urbana & Ecossistema: relações entre a sociedade, o desenvolvimento e o meio ambiente nos municípios*” (OLIVEIRA & MILIOLI, 2014). Unir esta teoria a um crescimento compatível com situações contemporâneas desafia a reconduzir o desenvolvimento urbano com estratégias para reconstruir cidades com bases sustentáveis.

Após a coleta de dados e análise de conteúdo, o artigo desenvolve um discurso analítico, descritivo e propositivo que segundo Chizzotti (2001) propicia uma compreensão qualitativa do tema, neste caso, o ecossistema urbano. Este estudo parte dos problemas complexos, resultado da pressão que a urbanização do planeta exerce sobre os ecossistemas, reconhece necessária a mudança

para o paradigma sistêmico e propõe uma prática com abordagem ecossistêmica, no todo urbano.

EMBASAMENTO TEÓRICO

Construir a sustentabilidade urbana com pensamento sistêmico é aplicar o conhecimento ecológico nas tecnologias, nas estruturas e nas instituições (CAPRA, 2002). Para o autor, sistêmico e ecológico são sinônimos e sua visão da realidade baseia-se na consciência do estado de inter-relação e interdependência essencial de todos os fenômenos físicos, biológicos, psicológicos, sociais e culturais. Por isso sua visão sistêmica é transdisciplinar e aplicada em todos os campos de estudo, transcendendo as fronteiras disciplinares.

Para Morin (2001), a nova ciência ecossistêmica não é uma disciplina tradicional, pois interage entre sistemas de diversas naturezas. O fenômeno sistema é evidente em tudo e a vida é um sistema de sistemas: o ser vivo é um sistema individual, que participa de um sistema de reprodução, que participam de um ecossistema, que participa da biosfera, por isso exige uma equipe multidisciplinar (MORIN, 2003).

Salvador Rueda (2000) afirma que pessoas e cidades são ecossistemas interdependentes de outros sistemas de informações, matérias e energias que estruturam a cidade. Os entornos da cidade se modificam em consequência desta interrelação a qual poderá causar os impactos ambientais.

Register (2008) cita edifícios, transportes, infraestruturas, parques, plantas introduzidas e animais como os componentes do ecossistema urbano e as entidades urbanas dos bairros e vilas como ecossistemas urbanos que participam de ecossistemas maiores.

Autores da visão sistêmica afirmam que os ecossistemas sustentáveis tem que ser saudáveis, autorreguláveis, autorrenováveis, resilientes, flexíveis e sem resíduos como qualquer ecossistema natural. O programa MaB – Homem e Biosfera (2010), afirma que a necessidade vital de energia, alimentos, ciclagem de nutrientes e purificação da água e do ar nos torna dependentes da saúde dos ecossistemas. Por isso a proteção da biodiversidade é crucial à sobrevivência humana. Segundo Dias (2002), o MaB foi o primeiro empreendimento internacional, em 1975, a considerar as cidades como sistemas ecológicos, contribuindo com abordagens interdisciplinares e posteriormente estudos ecológicos para os assentamentos humanos e da dinâmica da cidade de entradas e saídas como um ecossistema, além das questões sociais, de percepção, bioindicadores e clima urbano.

Características dos sistemas

Abaixo, algumas características que achamos importantes citar para compreender o ecossistema urbano sustentável.

- *O todo*: A característica conceitual que define o sistema é a mudança das partes para o todo.

Capra (2006) aborda as propriedades das partes apenas a partir da organização do todo, envolvido em uma “*teia inseparável de relações*” dentro de um contexto, por isso o intitula contextual ou ambientalista. Característica complementada por Morin (1984, p. 61) que define o todo como unidade complexa cujas partes têm identidade própria, reconhecidas no todo e o todo nas partes... “*o todo é mais que a soma das partes*”.

- *Níveis sistêmicos*: O processo de vida é o processo de conhecer, identificado com a cognição. Os organismos mais simples são capazes de perceber mudanças de temperatura, luz e outros. Portanto, têm cognição. As interações de um organismo vivo (planta, animal ou ser humano), com o seu meio, em todos os níveis, supera a divisão cartesiana entre mente e matéria, pois envolvem percepção, emoção e ação (CAPRA, 2006).
- *Rede de relações*: A mudança das partes para o todo surge da rede de relações na organização das partes onde cada função participa da produção ou da transformação dos outros componentes da rede. Principais fenômenos dinâmicos da auto-organização: a autorrenovação - capacidade regenerativa que os seres vivos têm de renovar e reciclar seus componentes, e a autotranscendência – são os processos de aprendizagem, adaptabilidade, desenvolvimento e evolução (CAPRA, 2006). É o que Morin (2001) chama de *emergência*, cujo fenômeno faz a originalidade do sistema, quando surge uma propriedade nova ou uma qualidade que emerge como um salto lógico. As ações que organizam e transformam elementos ou fenômenos, entre ordem e desordem, Morin (2003) intitula *interação*. São transformações que operam sobre as partes, seus antagonismos e suas qualidades emergentes.
- *Transformação*: quando a organização cria a ordem e a desordem, as transformações energéticas operam sobre as partes. De certo modo, a organização produz entropia e ao mesmo tempo neguentropia (regeneração do sistema). A desordem está em ação por toda parte, ao mesmo tempo como geradora e degeneradora. A partir dela seguem o acaso, o acontecimento, o acidente e a criação. Mais rica é a organização, mais ela é rica em desordem. (MORIN, 2003)
- *Antagonismos*: a presença e a produção da desordem levam o paradigma da organização a reconhecer incertezas e antagonismos. O aumento da entropia provoca desintegração e dispersão e liberta antagonismos ligados à dinâmica das interações/retroações internas e externas como a bomba H que integra a maior força de desintegração. Para Morin (2003), o sistema evolui no sentido da desorganização.

O DESAFIO PARA RECUPERAR E RECONSTRUIR CIDADES

O entendimento de que a cidade é um sistema complexo permite tratá-la como um ecossistema baseado nos ecossistemas naturais – o biomimetismo, como o faz as ecovilas/ecobairros, a Permacultura de Mollison (1994), a cidade compacta de Rueda (2000) e Rogers (2001), a ecocidade de Newman e Jennings (2008) e Register (2008) e o ecossistema urbano sustentável de Capra (2002, 2006, 2006a) e Morin (1984, 2003), autores de pensamento sistêmico.

A visão sistêmica ensina que não é mais possível tratar os temas separadamente, é necessário abranger o ecossistema urbano como um todo. Assim, baseado num dos modelos de Harmut Bossel (1998, apud NEWMAN e JENNINGS, 2008), as estratégias abaixo abrangem o universo urbano com visão regional, desafiam a transição para a mudança de paradigma, e propõem: requalificar o ambiente urbano, induzir a um desenvolvimento capaz de melhorar a qualidade de vida, diminuir impactos e degenerações e adaptar a cidade como um ecossistema urbano sustentável.

Estratégia 1 - *práticas conectivas que alimentam e sustentam a vida*: Todos os membros de uma comunidade ecológica interligados numa “*vasta e intrincada rede de relações*” apresentam o princípio sistêmico da *interdependência* que Capra (2006) cita para construir comunidades humanas sustentáveis. Estas relações são as práticas dentro da sociedade, que ligam as pessoas entre si e à natureza, e envolvem a história, a arte, a cultura, os cerimoniais, os rituais, as tradições e a religião. Isto demonstra a importância do papel da cultura que Morin (1984) diz poder recuperar como expressão a arte, a revolta e a contestação. Pamplona (2005) lembra os princípios éticos das sociedades indígenas baseados no universo da cooperação e da solidariedade para ligar pessoas aos lugares, muito bem usados pela Permacultura. Estas práticas são herança que perduram como crítica, costume ou religião e fortalecem as relações conectivas dos laços sociais e torna a comunidade saudável e participativa, com plena realização coletiva e individual e faz com que as pessoas se sintam parte do lugar.

Como exemplo citamos as ecovilas cujos contatos diretos ao ar livre, contemplação, jardinagem, hortas, pomares, caminhadas, e ainda, festivais, celebrações, rituais e artes, dão posse à multiplicidade de relações, à complexidade e à *flexibilidade* que é outro princípio que Capra (2006) propõe a uma comunidade sustentável.

Estas práticas podem ser reforçadas a partir do desenho da cidade compacta de Rogers (2001) e Rueda (2000), das cidades para pessoas de Jan Gehl (2013) e inspira urbanistas da ecocidade, Register (2008) e Newman (1997). Todos defendem bairros “caminháveis”, o ciclismo em rede e o transporte coletivo, os espaços públicos bem elaborados, suficientes e qualitativos para dar oportunidades sociais, facilitar as interações e melhorar a convivência. Rogers (2001) informa dados de pesquisas que revelam a interação social inversamente proporcional à quantidade de

trânsito onde o tráfego dilapida a cidadania e aliena o morador urbano.

Estratégia 2 - *a visibilidade do mundo “mais humano”*: é a nossa responsabilidade sobre as consequências das atividades na dinâmica da cidade e na utilização dos recursos. Newman e Jennings (2008) e Pillet (1993) sugerem dar visibilidade aos processos ecológicos para alimentar as conexões, despertando a apreciação ecológica para os recursos naturais água, ar, solo, subsolo, vento, floresta, dos fluxos de energia e dos materiais que apoiam a vida no planeta. Este é o princípio do desenho ecológico. Van der Rynand Cowan (1996, apud NEWMAN; JENNINGS, 2008) acrescenta que tecer a natureza no cotidiano quebra dicotomias destrutivas entre o mundo construído e o mundo natural selvagem. Por isso as cidades sustentáveis são também chamadas de “verdes”, pois a biodiversidade e o *ecodesign* quebram as dicotomias destrutivas.

Sugestões de ligar corredores ecológicos com Áreas de Preservação Permanentes – APP, criados para unirem-se, aumentam as áreas naturais, fomentam a recuperação dos ecossistemas e a produção alimentícia. Elas dão visibilidade a “*um mundo mais humano*”, aumentam a resiliência, diminuem a vulnerabilidade a desastres e diminuem a fome.

O “*telhado jardim*” é uma solução para a eficiência energética, conforto térmico e acústico, absorção de CO₂, retenção de águas da chuva, eficiência alimentícia e recomposição do ecossistema animal. Mollison e Slay (1994), calcula que se cada pessoa cultivasse frutos, verduras, legumes, chás e condimentos em suas janelas, floreiras, terraços, telhados, varandas, sacadas e jardins, em terrenos baldios, parques, canteiros de estradas, gramados, pátios e hortas comunitárias, a produção alimentar na área urbana ultrapassaria os 20%.

O exemplo permacultural de Village Homes, Davis - Califórnia que usou recurso biológico dos canais de infiltração, drena e direciona suas águas superficiais e repõe 90% das águas subterrâneas, evitando enchentes, recompondo a natureza do ecossistema aquático, biológico e animal, resultando em economia (MOLLISON e SLAY, 1994). Tucci (2005) e a bioengenharia oferecem exemplos de drenagem naturalizada, como bacia de retenção e detenção de águas, o jardim de chuva, a biovaleta e o *wetland* (alagado construído), este sugerido pela Permacultura.

Estratégia 3 - *proteger a diversidade cultural, econômica e ecológica*: o modelo de ecossistema urbano sustentável fundamentado no saber ambiental abre estratégias de poder no saber e no conhecimento científico e põe à vista a economia como um novo objeto interdisciplinar cuja produção econômica, no pensamento de Leff (2010), deve ser redefinida e fundamentada entre os potenciais ecológicos, a produtividade tecnológica e a criatividade cultural. Essa nova economia tem valores culturais e “*Cada cultura dá significado a seus conhecimentos, a seus saberes, a sua natureza, recriando-a e abrindo o fluxo de possibilidades...*” (LEFF, 2010, p.91).

Para Capra (2006) a diversidade cultural, ecológica e econômica está estreitamente ligada

com a estrutura da rede do sistema e reafirma a interdependência entre os indivíduos, sociedade e natureza e o todo integrado aos processos cíclicos da natureza.

Ao proteger, recuperar e criar parques, bosques e corredores ecológicos cria-se uma rede de reservas que aumenta a biodiversidade do município e biorregião. Esta rede ajuda a manter os serviços vitais do ecossistema como aumento da qualidade e quantidade de água, melhoria do ar e proteção do clima, captação de gases de efeito estufa, suprimento de parte das necessidades alimentares da comunidade, reconhecendo a interdependência cultural, econômica e ecológica. A interdependência expõe um fluxo cíclico de recursos em cooperação e parceria cujo padrão de organização é proposto por Capra (2006), mas deve integrar decisões para que as ações dos gestores atendam a todas as áreas que as comunidades ecológicas necessitam para sobreviver às perturbações externas que o autor diz ser necessário para se adaptar a condições mutáveis onde cada função participa da produção ou da transformação dos outros componentes da rede na organização das partes.

A proteção do ambiente histórico e das culturas tradicionais propõe diversidade econômica o que oferece opções de mudança e assegura a resiliência do sistema urbano da mesma forma que lida com os ciclos econômicos de expansão e contração. (MOLLISON; SLAY, 1994; NEWMAN; JENNINGS, 2008).

A agricultura urbana recupera esta diversidade. Esta aparece em diversos países, como em Cuba onde a Permacultura é forte por incentivo governamental. No dizer de Cecília Herzog (2013) em cidades populosas do Canadá e EEUU a produção alimentar urbana se expandiu com técnicas ecológicas, principalmente sobre telhados de edifícios, onda positiva que se espalha pela Europa.

Estratégia 4 - economia local e biorregional de sustento: as tecnologias de informação e a globalização vêm alterando as relações das cidades, com economia fora da sua biorregião. Grandes entradas para o ecossistema urbano das cidades drenam recursos seus e de outros ecossistemas (ODUM, 2004).

As necessidades básicas para a sobrevivência humana, de alimento e água devem caber na capacidade do bioma. Pois a cidade sustentável é a que está em equilíbrio com sua paisagem e vive do lucro líquido ecológico da sua região de apoio (BERRY, 2000 apud NEWMAN; JENNINGS, 2008). Assim, para restabelecer a capacidade do ecossistema as necessidades de consumo devem ser cumpridas mais perto do ponto de produção (CAPRA, 2006).

A Permacultura ensina a distancia local, que a ecovila se apropria, com base na residência para uma economia de comunidade. Muitos autores sugerem altas densidades, como a cidade compacta de Rogers (2001) com zoneamento multifuncional, pois a concentração de pessoas favorece as atividades econômicas como comércio e serviço a nível local, maximizando inclusive o

uso da infraestrutura existente.

Estratégia 5 - *energia solar e arquitetura ecológica*: para que as cidades adquiriram características sustentáveis, a energia deve ser adquirida no nível local e biorregional (NEWMAN; JENNINGS, 2008), pois o consumo através de fontes renováveis de energia solar, eólica, ou biocombustível se desvincula da dependência energética externa. Está na literatura que as atividades ligadas ao urbano consomem 60% da energia produzida, tanto para a produção de materiais e transporte, quanto para a energia gasta no conforto da vida.

Por isso a arquitetura contemporânea precisa do conceito bioecológico, que utiliza formas passivas para diminuir os gastos energéticos. Desta forma, Lotz (1991) acrescenta o vértice da eficiência energética, no conceito de arquitetura dado por Vitruvio de utilidade, beleza e solidez.

Muito embora ainda sejam limitados os esforços em produzir edificações energeticamente eficientes, com recursos naturais de iluminação e climatização, que usem materiais locais sem impacto ambiental, ou materiais reciclados e recicláveis a arquitetura e urbanismo contemporâneos precisam integrar o conhecimento ecossistêmico como sugerem Sattler (2009); Lotz (2007) e Bueno (1995). Estes conhecimentos muitas vezes são técnicas antigas, como o uso da terra crua para o fechamento de paredes, do telhado verde para o conforto termo acústico, uso dos materiais locais, captação das águas da chuva, reutilização das águas servidas, reciclagem total dos resíduos, energia solar passiva e outras adaptações específicas às condições locais de clima, orientação de ventos, índice pluviométrico e umidade do ar, necessários para urbanismo e arquitetura sustentáveis.

A arquitetura do século XXI deve se inspirar na natureza, como a arquitetura de Frank Lloyd Wright, e será tão mais interessante e inteligente se incluir, definitiva e categoricamente, o projeto ecológico total na sua concepção.

Estratégia 6 - *design sustentável dos sistemas de apoio*: todo ser aberto, como a cidade e os indivíduos, age e retroage em seu ambiente, por isso tem “*uma identidade própria e uma identidade de dependência ecológica que os liga a seu ambiente*” (MORIN, 2003, p.252). Por isso, o ecossistema urbano sustentável, necessita design sustentável para os sistemas de apoio - produção de energia, tratamento do esgoto e águas superficiais, reciclagem de resíduos, captação da água e o transporte.

Como é necessário reduzir 80% das emissões de CO₂ até 2050, o argumento da arquitetura e urbanismo contemporâneos é tecnologia ecológica e barata e design sustentável e acessível a todos, como nos exemplos abaixo:

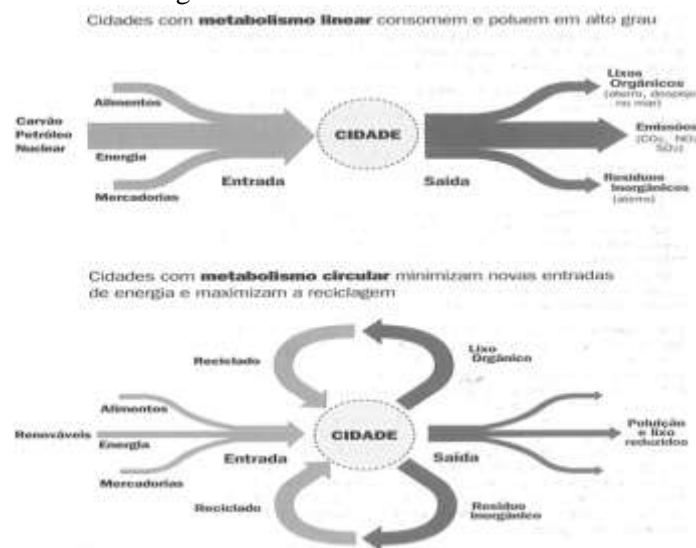
Os princípios da concepção ecológica, o biomimetismo - imitação da natureza, a Permacultura e o design regenerativo são moldados à “*natureza humana que é infinitamente superior à ciência humana.*” (CAPRA, 2002 p. 241). O autor sugere os agrupamentos industriais

ecológicos “ZERI” (*Zero Emissions Research and Initiatives*) - empresas com zero resíduo e zero desperdício, estabelecidos em diversas partes do mundo. Estas cooperativas usam o conhecimento da biodiversidade com processos ecológicos de forma que o recurso de uma empresa é o subproduto de outra, dentro do mesmo tecido urbano. Aumentam a produtividade e a qualidade dos produtos com o uso da energia solar, reciclam materiais após consumo, em ambiente livre de poluição e resíduos tóxicos.

A Permacultura reutiliza águas residuais num ciclo sistêmico e retém águas pluviais como nos estudos sistêmicos do engenheiro Carlos Tucci que propõe reter e deter águas superficiais para prevenir enchentes; a literatura mostra exemplos de transformação urbana a partir da renaturalização de córregos e rios, despoluição por biorremediação, prevenção de enchentes com reintrodução da biodiversidade. Exemplos de retenção de águas superficiais: Jardins de Chuva, telhados jardins, pavimentação permeável - ecodreno, petit pavê.

Rogers (2001 *apud* GIRARDET, 1999) propõe adotar um metabolismo circular (fig. 1) onde a cidade minimiza entradas, usa fluxos de energia e recursos renováveis, recicla todos os materiais (papel, vidro, metais, e plásticos), reutiliza as águas, e composta resíduos orgânicos, tudo dentro dos limites locais e regionais.

Figura 1: Metabolismo Circular



Fonte: Herbert Girardet apud Rogers, 2001.

Estratégia 7 - gestão adaptativa de instituições policêntricas: O paradigma ecológico inclui “uma mudança na organização social, uma mudança de hierarquias para redes” (CAPRA, 2006, p.28). Um ecossistema urbano sustentável está intimamente ligado à manutenção do fenômeno urbano em escalas controláveis e a valorização da escala local. O nível da escala com o critério das dimensões humanas está ficando cada vez mais importante, no que diz respeito a estruturas, organizações e empresas. “O que é vasto, rápido ou congestionado demais, em comparação com as

dimensões humanas, é grande demais” (CAPRA, 2006, p. 388).

Capra (2006, p. 389) afirma que os governos centralizados “*não são capazes de atuar localmente nem pensar globalmente*”. Por isso, a descentralização política e o desenvolvimento regional são necessidades urgentes que devem incluir a cooperação e a parceria para incentivar a gestão comunitária, enfatizar a inclusão e contribuir com as carências das populações quanto à redistribuição da produção de alimentos e a partilha de conhecimentos. Pois um ecossistema urbano sustentável está psicologicamente comprometido com o desejo das pessoas.

A sustentabilidade é projeto coletivo e requer apoio generalizado. Newman e Jennings (2008), Santos (2001) e Jacobs (2001) falam da oportunidade que a concentração de pessoas traz para a participação nas comunidades, possibilitando a pesquisa integrada quanto aos sistemas de apoio. Supõe-se, desta forma, capacitar e mobilizar pessoas, para conhecerem os recursos locais e se envolverem nas decisões que os afetam (NEWMAN & JENNINGS, 2008). Com a escassez dos recursos, deveremos investir mais nas pessoas, que é recurso abundante (CAPRA, 2006).

Estratégia 8 - o bairro e a renovação urbana: para que os processos ecológicos se tornem viáveis a proposta de Newman (1996) é a regeneração à pequena escala, ao nível de vizinhança, para que as pessoas possam se reconectar entre si. Semelhante à ecocidade de Register (2006) que propõe a recentralização física para transformá-la em comunidades menores com acesso aos pequenos centros comerciais de vizinhança para pedestres e ligados por ciclovias.

A regeneração das cidades bate no conceito de resiliência o qual se aplica melhor à escala do bairro e, em certa medida, ao caráter econômico de uma cidade. É uma tendência velhos centros industriais se renovarem e se transformarem em novas indústrias, baseadas no conhecimento de regeneração de suas cidades ou áreas abandonadas e vazias se reconverterem em bairros criativos.

A ecologia urbana favorece o equilíbrio da paisagem como na recuperação do rio Cheonggyecheon, de Seul e a revitalização do seu entorno, a mais famosa renovação urbana deste início de século que deu visibilidade ao rio tamponado e reincorporou o espaço de autoestrada à cidade. Existem muitos exemplos com substituição de vias e elevados por parques urbanos e recuperação de rios integrados a metas ecológicas, recreação e requalificação de espaços públicos.

Estratégia 9 - promover a cooperação através de parcerias: A ampliação dos canais institucionais de participação social é fundamental para a formulação de propostas, realização de direitos e aprofundamento do exercício da democracia, por meio da prática de uma cidadania ativa.

Como a sustentabilidade é busca coletiva, as parcerias são fundamentais para capacitar as funções sociais e econômicas em todas as escalas ecossistêmicas. Para cooperar, a tendência é formar associações, estabelecer ligações e desenvolver a democracia e o poder pessoal (função social) (CAPRA, 2006) como a ecovila que certifica a qualidade de vida e empodera as pessoas.

Seguindo o modelo cooperativo e de parceria como nos ecossistemas naturais e sistemas sustentáveis socioecológicos, os projetos humanos podem ser transformados para nutrir as necessidades não só dos humanos, mas também das outras formas de vida, contribuindo para um círculo mais amplo (NEWMAN; JENNINGS, 2008).

A individualização da sociedade é o oposto da parceria, à qual é necessário criar uma cultura rumo à sustentabilidade através de informação. Existem vários movimentos parceiros das cidades, na escala global, como o programa "Cidades para a Proteção Climática e o Desafio da Água", "Cidades em Transição", "Rede Global de Ecovilas", e em escala nacional a Rede Nossa São Paulo com o Programa Cidades Sustentáveis, entre outros.

CONCLUSÃO

Este trabalho incorpora a visão de uma cidade preocupada com a segurança e o conforto das pessoas visando o transporte de massa eficiente, como propõe Rogers (2001), dando prioridade ao ciclista e ao pedestre, com calçadas amplas e sombreadas, como citam ele e Jan Gehl (2013), resgatando a visibilidade dos rios enclausurados pelas construções e tamponamentos, a recuperação de matas ciliares e encostas, a exemplo de Tucci (2014) e das "cidades verdes", a reciclagem de resíduo orgânico, reutilização de resíduo inorgânico e redução de materiais de consumo e energia como na cidade metabólica de Girardet e na Permacultura. Mas primordialmente expõe a necessidade de copiar da natureza as complexas relações socioecológicas e a forma da economia e a morfologia da cidade para conter o processo de degradação do ambiente e da vida, aumentar a resiliência do ambiente para combater a alteração climática e manter a vida na Terra, melhorando a qualidade de vida. O conjunto de estratégias registra ações que possibilitam a cidade como um ecossistema urbano sustentável. Pois o alerta da urbanização fortalece o paradigma sistêmico.

A mudança é compromisso coletivo e desafia o pensamento tradicional. Vimos que o viver coletivo integrado com a natureza e suas relações complexas, reafirmam a mudança para o paradigma sistêmico, incorporam o ensinamento dos ecossistemas para repensar e reinventar a cidade recuperá-la e reconstruí-la, com responsabilidade socioambiental.

Percebe-se, nas cidades mais revolucionárias, a inclusão do natural no urbano, como citou Newman (1997), mudando o paradigma similar e oposto ao que aconteceu nos primórdios da revolução industrial quando ocorreu a mudança do paradigma da natureza para o urbano, hoje do urbano para o rural. Vimos que só isso é pouco, a mudança deve abranger todas as dimensões em equilíbrio entre si a social, econômica, cultural e ecológica, com abordagem ecossistêmica. Antes, é necessária a compreensão das pessoas para se engajarem nesta transição, para que governantes, entidades e empresas se inspirem e disponibilizem os meios para que aconteça.

REFERÊNCIAS

CAPRA, Frijof. *A Teia da vida: uma nova compreensão dos sistemas vivos*. São Paulo: Cultrix, 2006.

_____. *O Ponto de Mutação: a Ciência, a Sociedade e a Cultura emergente*. São Paulo: Cultrix, 2006a.

_____. *As conexões ocultas: ciência para uma vida sustentável*. São Paulo: Cultrix, 2002.

CHIZZOTTI, Antonio. *Pesquisa em ciências humanas e sociais*. São Paulo: Cortez, 2001.

HERZOG, Cecília P. *Cidades para todos*. Rio de Janeiro: Mauad X:Inverde. 2013

JACOBS, Jane. *Morte e vida de grandes cidades*. São Paulo: Martins Fontes, 2000.

LEFF, Edgar. *Discursos sustentáveis*. São Paulo: Cortez, 2010.

LOTZ, Karl Ernest. *La casa bioecologica*. Cittàdi Castello. 2ª edizione. Itália: Editrice Aam Terra Nuova, 2007.

MAB (UNESCO, Programa Homem & Biosfera). Disponível em: <http://www.unesco.org/pt/brasil/natural-sciences/biodiversity/mab-programme-in-brazil/>. Acesso em: 31 jul. 2010.

MINISTÉRIO DAS RELAÇÕES EXTERIORES. Desenvolvimento Sustentável. *Objetivos do Desenvolvimento sustentável – ODS*. Acessado 24 Jan 2016. Disponível em: http://www.itamaraty.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=134&catid=100&Itemid=433&lang=pt-BR

MOLLISON, Bill e SLAY, Reny Mia. *Introdução à permacultura*. 2. ed. Austrália: A TagariPublication, 1994.

MORIN, Edgar. *Sociologia: a sociologia do microssocial ao macroplanetário*. Portugal: publicações Europa-América, 1984.

_____. *Ciência com consciência*. 5. ed. rev. e modificada pelo autor. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2001.

_____. *O método I: a natureza da natureza*. 2. ed. Porto Alegre: Sulina, 2003.

NEWMAN, Peter. *Greening the city: the ecological and human dimensions of the city can be part*

- of town planning. In: ROSELAND, Mark (Org.). *Eco – City Dimensions*. Canadá: New Society Publishers. 1997.
- NEWMAN, Peter e JENNINGS, Isabela. *Ecocities as sustainable ecosystems: Principles and practices*. Island Press: Washington, D.C. 2008.
- ODUM, Eugene Pleasants. *Fundamentos de ecologia*. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 2004.
- OLIVEIRA, Izes R. de e MILIOLI, Geraldo. *Sustentabilidade Urbana & Ecosystema: Relações entre a Sociedade, o Desenvolvimento e o Meio Ambiente nos Municípios*. Curitiba: Juruá, 2014.
- PAMPLONA, Sérgio. *O que é permacultura*. In: Revista Permeare: soluções para a sustentabilidade. Brasília: Teixeira, fev./mar. 2005 # 1.
- PILLET, Gonzague. *Economia ecológica: introdução à economia do ambiente e recursos naturais*. Lisboa: Divisão editorial: Instituto Piaget, 1993.
- REGISTER, Richard. *Eco Cities: making cities sustainable a crucial challenge*. Copyright (c) 1985 atualizado (2008). Disponível em: <http://www.context.org/ICLIB/IC08/Register.htm> . Acesso em: out. 2009.
- ROGERS, Richard. *Cidades para um pequeno planeta*. Barcelona: Gustavo Gilli, 2001.
- RUEDA, Salvador. Modelos de ciudad: indicadores básicos. *Quaderns d'arquitectura i urbanisme*. Barcelona, n. 2000, p.25-32, 2000.
- SATTLER, Miguel Aloisio. *Estratégias bioclimáticas de reabilitação ambiental adaptadas ao projeto*. in: Reabilitação ambiental sustentável arquitetônica e urbanística/ Marta Adriana Bustos Romero, org. Brasília: FAU/UnB, 2009.
- TUCCI, Carlos E. M. *Gestão de águas pluviais urbanas – Ministério das Cidades – Global Water Partnership - World Bank – Unesco, 2005*. acesso em abril de 2014. Disponível em: <file:///C:/Users/User/Downloads/gestaodeaguaspluviais.pdf>

EDUCAÇÃO AMBIENTAL URBANA A PARTIR DE ESTUDOS DAS PRAÇAS E JARDINS: O CASO DE VITÓRIA DA CONQUISTA, BA

Jacenilda Soares Ferraz, OLIVEIRA
Mestranda em Ciências da Educação Hiltbay University
Jace.oliveira@gmail.com

RESUMO

Este artigo tem como objetivo analisar a importância da Educação Ambiental e suas aplicações através das praças e jardins, em áreas urbanas, como incentivo à preservação ambiental a partir do estudo de caso da Cidade de Vitória da Conquista- BA. O projeto faz parte de um amplo debate sobre o uso das praças e jardins da cidade, considerando a degradação observada nos últimos anos. No plano Metodológico, procedeu-se o levantamento da localização das praças através de mapeamento, seguido da aplicação de matriz de análise para identificação do uso das praças. Foram feitas visitas às praças para verificação das condições de uso, preservação e aspectos da consciência ambiental. O levantamento preliminar mostra o abandono na maioria das praças, bem como a ausência da atividade social, ressalvadas às pequenas exceções. Os avanços no trabalho seguirão com questionários aplicados junto à população de entorno, entrevistas com gestores e deverão demonstrar as necessidades de uma política de recuperação das praças e jardins, bem como o apelo para que a educação ambiental esteja presente no tocante à preservação e uso, assim como da conscientização sobre a concepção das praças.

Palavras Chave: Planejamento Urbano. Praças e Jardins. Educação Ambiental.

ABSTRACT

This article aims to analyze the importance of environmental education and its applications, through the squares and gardens in urban areas as an incentives to environmental preservation from the case study of Vitória da Conquista city - BA. The project is part of a broad debate on the use of squares and gardens of the city, considering the deterioration observed in recent years. In methodological plan, conducted an analysis of the location of squares by mapping, followed by the application of an analysis matrix to identify the use of squares. Squares visits were made to the verification of the conditions of use, preservation and aspects of environmental awareness. The preliminary data shows abandoned squares, and the lack of social activity, subject to minor exceptions. Advances in work will follow with questionnaires to the population surround these squares and interviews with the managers. The study should demonstrate the need for a recovery policy of squares and gardens as well as the call for environmental education is present with regard to the preservation and use as well as awareness of the design of squares.

Key Words: Urban planning. Squares and gardens. Environmental education.

INTRODUÇÃO

O Estudo do meio ambiente e suas implicações para a saúde e economia impulsionaram estudos e pesquisas para informação e formação do cidadão, tornando conhecidos os impasses e a necessidades da preservação ambiental. A sensibilidade à preservação ambiental precisa ser propagada, através dos meios de comunicação, das comunidades religiosas, sociedades de lazer e entre outros meios que informem sobre a responsabilidade ambiental do cidadão quanto ao local de pertencimento, seja a rua, o bairro ou moradia. Para tanto, é preciso o incentivo de ações de políticas públicas ambientais que minimizem os impactos desses problemas cotidianos de ordem ambiental, que muitas vezes depende de uma simples orientação para que o cidadão tome consciência de seus atos, atitudes que promovam mudança de comportamento.

É nesse sentido que a proposta de Educação Ambiental, a partir das Praças e Jardins se constituiu numa premissa urgente, diante dos casos de degradação dos espaços públicos destinados ao lazer coletivo e gratuito, de ascendência histórica, registrada desde as antigas civilizações. Resgatar tais procedimento é o propósito desse artigo, com ênfase nas Praça e Jardins da Cidade de Vitória da Conquista- BA.

REVISÃO TEÓRICA

O Estudo do meio ambiente e suas implicações para a saúde e economia, impulsionaram estudos e pesquisas para informação e formação do cidadão, tornando conhecidos os impasses e a necessidades de preservação do meio ambiente. Nesse contexto a participação da sociedade torna-se indispensável uma vez que é ela o sentido e a razão de ser da preservação ambiental. Por isso, para Santos (2004, p. 169) “Nenhum planejamento se efetiva, verdadeiramente, sem a participação popular e sem uma forte proposta de educação ambiental”. Assim, no processo de planejamento do desenho ambiental urbano torna necessária a participação da população, uma vez que ela é o objeto principal do planejamento e do planejador.

Em um contexto mais amplo, o estágio atual das praças e jardins leva a uma percepção da história desses espaços que permeia toda história da humanidade. O planejador, no tempo, também teve a preocupação com as praças e áreas verdes, partindo da cidade como *locus* da atividade social.

Nesse contexto, os registros dão conta de que desde a antiguidade os jardins e áreas verdes são cultivados por povos em todo o mundo. De acordo Marques (2016), a jardinagem já era praticada na antiguidade clássica, na China e Coreia, e foi introduzida no Japão pelos imigrantes

desses países, tornando uma arte de significado religioso e de prazer. Outros, como os jardins botânicos, criados no século XVI, com finalidade de estudos de plantas medicinais, possibilitando aos naturalistas da época, pesquisas sobre as ervas, assim como, adaptações e desenvolvimento de técnicas de desidratação. Segundo relato de Veiga et al(2003), o primeiro Jardim Botânico do Brasil foi criado pelos Holandeses, quando dominaram a Capitania de Pernambuco em 1630. Porém, foi o Jardim Botânico do Rio de Janeiro, o que se tornou mais conhecido e permanece até os dias de hoje. Fundado por D. João VI, em 1808, chamado de Real Horto, em 1811 foi transformado em Real Jardim Botânico e em 1819, franqueado ao público, dando início uma série de jardins em outras localidades do país (MILLONE, 2008, p.1).

Mesmo em períodos de recrudescimento da atividade urbana nas cidades, como no medievo, buscaram nesses espaços condicionantes para a vida social seja como contemplação, seja como lugar de debate. Nesse sentido, com o fenômeno das cidades, que já iniciam seu processo de formação, na Idade Média, a natureza começa a sofrer os primeiros impactos. Para Rolnik, "nas cidades medievais as praças eram ocupadas por mercados ou feiras periódicas. A cidade crescia espontaneamente, os lotes eram ocupados pelos moradores sem menor cerimônia, sem marcação de local preestabelecido". (ROLNIK ,1988,p.32) A autora destaca ainda, que a paisagem era o ponto que marcava o processo de planejamento, geralmente marcada por um rio ou montanha.

Esse processo, pós avanço das cidades no período do renascimento cultural, marcou o renascimento urbano e nele a preservação do verde urbano, a despeito das contradições da cidade industrial, que vai definir outra forma de urbanização e na defesa das chamadas cidades jardins, na europa central, modelo exportado de forma pouco aplicável noutros países.

Particularizando a questão, sobre o tema das praças e jardins, observa-se que a partir dos anos 1940, no Brasil, as obrigações urbanísticas e os planos de urbanização já eram marcados por decretos leis, que ficaram também conhecido como elemento do “embelezamento urbano”, que tinha função apenas de alargar vias públicas, implementar infraestrutura, saneamento básico e ajardinamento de parques e jardins. (MARICATO, 2000). Daí, marca um novo propósito quanto aos procedimentos legais e de planejamento urbano. Apesar do avanço, naquele período, observa-se que à medida que a cidade crescia os espaços verdes, no meio urbano, ficavam cada vez mais escassos. As necessidades das cidades modernas, dinâmicas, exigiam cada vez mais, novos empreendimentos

Os avanços das pesquisas na década de 1980, sobre a questão ambiental, levou às grandes conferências, particularmente, no Brasil. Tais avanços se dão com a Agenda 21, capítulo 36.2, em que ressalta que os espaços verdes e jardins podem contribuir com a Educação Ambiental nas cidades, assim como, os jardins zoológicos, jardins botânicos, parques nacionais, áreas protegidas

podem viabilizar uma melhor contemplação do verde e de lazer, produzindo mediante visitas, e práticas sociais a conscientização da necessidade de preservação do meio ambiente e suas implicações para a vida local quanto global

Nesse contexto, os procedimentos e as políticas para uma boa educação ambiental que resulte na conscientização da população quanto à preservação de espaços públicos de usos coletivos procurou envolver diversos atores da sociedade.

Assim, para Besen et al (2012) “as escolas têm um papel importante no processo de educar para o desenvolvimento sustentável e promover ações de cidadania ativa que incluam o consumo sustentável e a redução, a reutilização e a reciclagem dos resíduos.”(p.43). Sendo assim, a educação ambiental deve ter enfoque constante sobre os assuntos que dizem respeito aos problemas ambientais das comunidades, para que envolvam seus sujeitos na mudança de comportamento, com estratégias e ações, as quais venham beneficiar tanto o aspecto local, como também, global.

No plano de uma legislação que contemple os programas de educação ambiental e conscientização, a Lei Ambiental 9795/99, que institui a Política Nacional de Educação Ambiental, responsabiliza o poder público para a promoção da educação ambiental em todos os âmbitos das políticas públicas, entre elas, a urbana, sendo obrigatória a aplicação nos projetos de urbanização e habitação. Na nova legislação ambiental, os valores e deveres, através de uma educação voltada para a formação cidadã, figuram como estratégias que facilitem o entendimento para que haja um repensar sem repressão, mas que seja voltada para a conscientização. É nesse contexto que, para Santos (2004, p.168), “ Todo planejamento ambiental inclui diretrizes voltadas à educação”. Sendo assim, uma nação que tem em seus princípios a formação do seu povo com uma educação de qualidade lhe atribui a compreensão, coerência e cidadania, com ganhos com a responsabilidade social, consenso com ações cotidianas, sociais e profissionais desses indivíduos.

A educação ambiental não é somente aplicada em centros de estudos ou similares. Ela pode ser construída em cada comunidade, atendendo as suas necessidades e tradições. Tonso et al (2012) enfatiza que "existem atividades de educação ambiental que preocupam com a problematização, sensibilização, reflexão, compreensão e ação sobre determinada questão socioambiental". (p.17) Para os autores, o diagnóstico de um bairro e o apoio a um grupo de catadores de materiais recicláveis, por exemplo, podem ser classificadas como formas que são consideradas educação ambiental. Esses ensinamentos são ministrados em ações diárias nas atividades cotidianas, educando o individuo politicamente para aplicação em sua vida cidadã.

Na mesma direção, Santos entende que “Educação e participação são elementos permanentemente ligados, sinônimos dentro do processo de planejamento.” (2004, p.169). Assim, a participação popular é importante para o amadurecimento político que podem ser implementadas

por inúmeras formas de chegar às discussões nas comunidades, mesmo as que ficam distantes da área urbana, através dos meios de comunicação ou até mesmo uma sessão itinerante da Câmara Municipal, que pode atuar como agente de informações para a construção do conhecimento. Ampliando a discussão, Sorrentino et al (2012, p.92) destacam que “Uma educação ambiental mais arrojada, mais crítica, só é possível quando há discussão abrangente das questões que ela levanta.” Ainda, segundo os autores, para conscientizar é preciso que “todos se concentrem no reconhecimento de que hoje vivemos uma crise ambiental e que a educação ambiental deve buscar resposta a ela, variando na intensidade com que se questiona o modelo socioeconômico vigente e a radicalidade das mudanças necessárias.”(p.95).

Muitas discussões de políticas ambientais realizadas têm levado a um desgaste em críticas com determinados posicionamentos que adiam soluções para as ações propostas, o que leva a muitos acordos não cumpridos, projetos engavetadas, promovendo assim, adiamentos dos investimentos das políticas públicas ambientais que possam beneficiar a sociedade.

No plano mais pragmático do planejamento ambiental pela via do planejamento urbano das praças e jardins e, numa visão que requer o profissionalismo do planejador, Silva Filho (2012, p.40) aponta que “com as dificuldades com o desenho urbano atual planejar praças, áreas verdes, assim como plantar árvores deve ser avaliado por técnicos especializados para que haja benefícios para o ecossistema urbano.” Em muitas cidades há plantio de árvores que não são apropriadas para o bioma local, muitas são espécies exóticas que acabam trazendo transtorno na época da floração e frutificação. Ademais, convém observar que, para além da uma consciencia ambiental *in loco*, que contemple a comunidade de entorno, as áreas verdes preservadas são benéficas para amenizar a temperatura e diminuir a concentração de gás carbônico nos centros urbano que, com descargas de combustíveis fósseis, acabam provocando ilhas de calor e doenças. Nesse sentido, a Organização Mundial da Saúde (OMS) estabeleceu como criterio é de 12m² área verde por habitante. Para fundamentar a questão, exemplos apontados por Landi (2011) podem ser observados como o caso de Nova Iorque (USA) que apresenta 23,10m²/hab e Edmonton, no Canadá com 100m² / hab. Ainda, aponta o quantitativo das cidades brasileiras, de verde per capita, conforma tabela 1.

Tabela 1 - Quantitativo de verde per capita em cidades do Brasil.

| Cidades Brasileiras | Área verde m ² / hab. |
|---------------------|----------------------------------|
| Vitória (ES) | 91 |
| Curitiba (PR) | 64,5 |
| São Paulo (SP) | 5,2 |
| Recife (PE) | 0,70 |
| Goiânia (GO) | 94 |

Os destaques para o planejamento de praças e jardins que contemple a população de entorno e que demande participação popular visando a educação ambiental tem sido ponto importante, pois não é o tamanho do componente espacial que garante uma boa preservação e que resulte em uma consciência ambiental. Para Jacobs (1977, p.31), por exemplo, “frequentemente, nas cidades modernas, arquitetos e planejadores constroem praças que são muito grandes. Elas são bonitas no desenho, mas na vida real acabam desoladas e mortas”. Pensando assim, Alexander et al.(1977) admite que as praças devem ser pequenas para não ficarem desertas aos usuários e que sua localização fique no máximo três minutos para alcançá-la de qualquer habitação. Becke et al , (2006) propõem um quadro equivalente para a construção de diversos espaços conforme Quadro 1.

| Tipo do Espaço | Raio de abrangência (m) | Área (m ²)/População |
|----------------|----------------------------|----------------------------------|
| Mini – parques | menos de 400 | 1.000 a 2.000 / 1000 hab. |
| De bairro | 400 a 800 até 5000 pessoas | 4.000 a 8.000 /1000 hab. |
| Municipais | 1.600 a 3.200 | 20.000 a 32.000 /1000 hab. |

Quadro 1- tipos específicos de espaços públicos. Adaptado de Becke et al , (2006)

No plano dos espaços menores, na área de influência de Vitória da Conquista, Oliveira, (2006), ao estudar o verde urbano da cidade de Itambé - BA, com trabalho realizado com fotografias aéreas não métricas observou que para a cidade de Itambé ha 14,11m² por habitante, portanto, acima da média estabelecida pela OMS. Contudo, os mapas revelam a má distribuição da massa verde, com percentuais maiores nas áreas de ocupação mais antiga da cidade. Ao sul/sudoeste da cidade, ocupações mais recentes, a massa verde é bastante reduzida em termos percentuais por quadra, embora ao sul e leste apareçam concentrações de áreas verdes por apresentarem áreas de chácaras observando ainda uma dispersão a massa verde dando lugar à pastagem.

Costa (2006) , ao estudar o verde urbano no sítio urbano de Vitória da Conquista, Bahia, utilizando Sistema de Informações Geográficas aplicados aos bairros Brasil e Recreio, observou que de forma geral, o perímetro urbanizado da cidade não possui áreas verdes conforme os requisitos mínimos exigido pela OMS de 12 m² de área verde per capta. O quantitativo coletado no Bairro Brasil foi crítico sendo atribuído apenas 1,10 m² de área verde por habitante. Lembrando que esse bairro é parte da área onde se concentra os bairro populares, desprovidos de equipamentos urbanos. Já no Bairro Recreio, em área nobre, foi registrado um número bem mais aceitável, porém por pouco não estava dentro dos critérios estabelecidos pela OMS, com área de 11,34 m² de área verde por habitante. Isso também prova que mesmo com essa massa verde o bairro ainda carece de um melhor planejamento ambiental. Os resultados apontam que os bairros analisados apresentaram um déficit que acarreta na qualidade de vida dos habitantes daquelas áreas. Destaca que o total de

área verde nos dois bairros foi de 3,6 m² per capita, o que prova que um bairro não cobre o outro no que tange as áreas verdes.

No plano de análise mais geral, o quadro do verde urbano, requer estudos mais aprofundados, que indique o quantitativo de verde urbano e sua necessidade de ampliação para que se efetive, de fato no planejamento ambiental urbano e que subsidiem políticas de educação ambiental, preferencialmente nas comunidades de entorno desses espaços, para melhoria não só da paisagem, mas que contemple o relacionamento pessoal e a qualidade de vida.

PROPOSTA METODOLÓGICA PARA ANÁLISE DA SITUAÇÃO DAS PRAÇAS E JARDINS DA CIDADE DE VITÓRIA DA CONQUISTA-BAHIA

Consoante com os objetivos, a metodologia adotada no trabalho está dividida em duas fases. Levantamento das condições das praças e jardins e aplicação de questionários junto à população de entorno e entrevistas com autoridades públicas responsáveis pela manutenção das praças e jardins. Nesse artigo, procurou demonstrar as propostas relativas à primeira fase, para avaliação da situação e das condições das praças e jardins.

O trabalho parte do objetivo geral que pressupõe uma análise da situação das praças e jardins da cidade de Vitória da Conquista com vistas à educação ambiental e conscientização da população de entorno através de mapeamento e matriz de análise, na primeira fase dos trabalhos.

Nessa primeira fase buscou-se pautar as discussões históricas e recente sobre os temas educação ambiental, praças e jardins, no contexto urbano. Para fundamentar a teoria do espaço estudado, fez-se o levantamento da bibliografia sobre a origem, os avanços e retrocessos da educação ambiental bem como as observações e discussões sobre o processo recente da urbanização e as implicações ambientais envolvendo as praças e jardins e a função das praças e jardins como componente urbano e parte da vida social.

No desenvolvimento mais pragmático, para a identificação das situação das áreas destinadas ao verde urbano, observou-se as condições na Planta da Cidade com destaque para as áreas em que aparecem as praças em estudo. Para tanto, contou com a base cartográfica em atualização junto ao Laboratório de Cartografia da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia. A partir da base cartográfica urbana foi possível verificar os vazios do verde urbano da cidade.

Após a verificação das condições do verde urbano, buscou-se verificar em 18 praças, contemplando o sentido leste-oeste da cidade, incorporando áreas nobres e populares para verificar as diferenças e condicionantes nas praças visitadas. Cada praça foi *plotada* na planta urbana.

A identificação das condições das praças e jardins foram apontadas na matriz para identificar: deprecação do patrimônio público dos equipamentos urbanos; despejo inadequado de

lixos e entulhos em praças e espaços de lazer de comunidades; desconhecimento da legislação ambiental e sua aplicação em atos infratores; falta de consciência de preservação das áreas destinadas ao lazer público e falta de valorização do bem público como patrimônio social. Nesse contexto foi feito registro fotográfico de cada praça para posterior avaliação das condições e das possibilidades de envolver a população de entorno no processo de recuperação e preservação, resultando no processo de educação ambiental. Por fim, a análise dos levantamentos feitos na primeira fase, ficando para trabalhos posteriores os questionamentos e entrevistas com a população.

Na 2a. fase, será feita a aplicação de questionários junto à população e empresários de entorno para verificar o grau de envolvimento na preservação e manutenção das praças e jardins

Entrevistar autoridades públicas para identificar as dificuldades de manutenção de uma política de preservação das praças, seu trato desigual entre os espaços e as possibilidade de envolvimento da população de entorno na preservação, para além da autoridade pública. O projeto faz parte de um amplo debate sobre o uso das praças em Vitória da Conquista, considerando a degradação observadas nos últimos anos.

AS CONDIÇÕES DAS PRAÇAS E JARDINS EM VITÓRIA DA CONQUISTA - RESULTADOS PRELIMINARES

Os trabalhos nessa fase da pesquisa remete a duas subfases: Compilação da base cartográfica urbana, plotagem das praças e jardins visitados. Nesse sentido, foram plotadas na planta urbana e devidamente enumerada no sentido da visita ao campo. Uma análise preliminar do verde urbano mostra vazios no registro de áreas verdes sobretudo no centro sul da cidade, embora em toda a cidade pode se perceber a ausencia de áreas verdes.

Considerada uma cidade avançada em termos de planejamento, pois o primeiro Plano Diretor, aprovado em 1976 (lei 118/76) já apontava que nos projetos de loteamentos deviam ser destinado 10% para áreas verdes e 5% para áreas institucionais. Contudo, como se verá adiante, boa parte das áreas verdes são ocupadas por outros equipamentos urbanos. Convém lembrar, que o fato de ter um Plano Diretor de 1976, somente em 2006 foi aprovado o novo Plano através da lei 1.385/2006, portanto, somente 28 anos depois vai ocorrer sua atualização.

A ampliação da malha urbana nos últimos dez anos fez ampliar essa defasagem uma vez que muitos loteamento chácaras forma adquiridos e suas glebas reloteadas e planejadas para condomínios fechados sem atender ao requisito do percentual de área verde. Isso implica em menor espaço verde, embora, em muitos desses empreendimentos aparecem as praças. Contudo, o fato de ser um condominio fechado, implica em dificuldades de desenvolvimento de uma política de Educação Ambiental, fato a ser analisado em projeto de pesquisa específico.

Na Planta Urbana, mostrada na figura 1, é possível avaliar o grau de distribuição do verde. Projeto em desenvolvimento no Laboratório de Cartografia da UESB prevê a mapeamento de todas as áreas verdes.

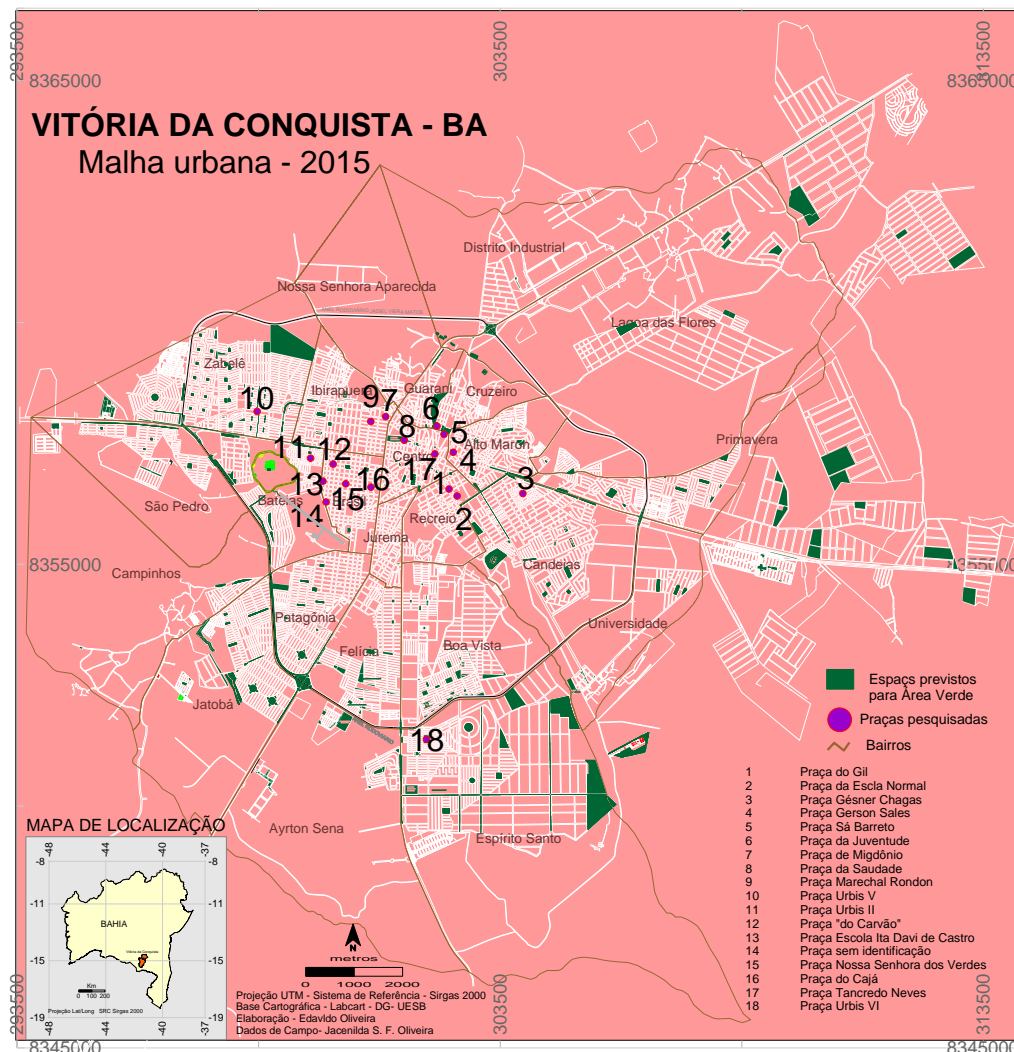


Figura 1 - Planta da cidade de Vitória da Conquista - BA, com locação das 18 Praças em estudo e Áreas Verdes. Fonte: Base Cartográfica - LabCart - UESB - Trabalho de Campo Jacenilda S. F. Oliveira - 2016

A avaliação dos dados coletados na matriz de análise que contempla aspectos em que se direciona para a Educação Ambiental da comunidade de entorno das praças, envolvendo: presença de lixeira, poda de árvore, limpeza, lixo acumulado, bancos ou assentos e espaços destinados, no âmbito da praça, para lazer.

O gráfico da figura 2 mostra os dados positivos e negativos de cada praça conforme os itens da matriz. Observa -se que a limpeza tem maior peso, embora a presença de lixo seja uma constante em todas as praças analisadas. No aspecto da Educação Ambiental, a presença de lixeira é fundamental para desenvolver hábitos de higiene com a locação do lixo, deixando o espaço limpo e saudável.

Os cuidados com a poda das árvores apresenta como um dos mais críticos com apenas duas

praças com efetivo trabalho de cuidado com o corte seletivo de galhos. Em termos de visibilidade da paisagem das praças, o que chama atenção para os moradores, remete à existência de bancos e assentos. No tocante ao lazer, parque infantil, apenas 11 praças aparecem com esse equipamento que se apresentam muito precários. E oito das praças observadas apresenta de alguma forma tais equipamentos, e uma quadra de futebol. Talvez o mais importante nesse contexto, seja os equipamentos para lazer, o que passaria a ser um convite para a ocupação e utilização das praças pela população de entorno

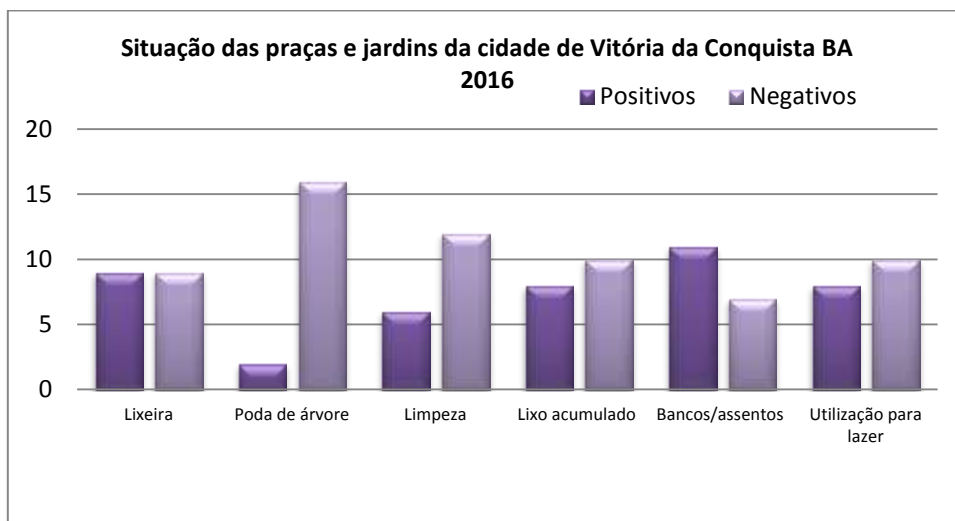


Figura 2 - Gráfico que aponta os aspectos positivos e negativos das Praças da Cidade de Vitória da Conquista- BA

Fonte: Jacenilda S. F. Oliveira, 2016

Em termos percentuais, dos pontos negativos das 18 praças e jardins, observou-se que não há presença de lixeiras em 50 %. As podas das árvores não são observadas em 88,8%, enquanto o item limpeza conta em apenas 66,6 %. Importante percentual de lixo acumulado ocupando o indicador de 55,5% e a ausência de bancos ou assentos em 38,8 %. No campo do lazer, foi observado que 44% se destinam a essa atividade.

O comércio de alimentos é frequente e em demasia, sem um planejamento e equilíbrio, com a ocupação por trailers para comércio de lanches chegando a 22,2% das praças analisadas como se observa nas figuras 3 e 4.



Figura 3: Ocupação do espaço da praça e jardim por escolas e equipamentos urbanos diversos



Figura 4: Ocupação comum, nas praças e Jardins, por equipamentos de comercialização

Esse é um fator, já apontado, que remete à ocupação das praças e áreas verdes com outros equipamento urbanos como escolas, posto policial e centro comunitário, indicando que 16,6% tem esse tipo de destinação.

No tocante à questão da Educação Ambiental, algumas praças da cidade foi concebida para utilização mais especifica, como a Praça da Juventude. Todavia, observa-se que a gestão é deficiente, devido ao desgaste ocorrido em pouco tempo de uso desse equipamento recém inaugurado. Outro fator observado são as diferenças entre os cuidados das praças nas áreas centrais que são evidentes em relação às praças de bairros populares que deixam a desejar.

As iniciativas de preservação da praça pela comunidade de entorno para uma paisagem agradável e uso são muito poucas. Das 18 praças, apenas uma, de formato pequeno, foi encontrada na situação de cuidado pelos vizinhos, como mostra as figuras 5e 6



Figura 5: Instalação de bancos e equipamentos, pelos moradores, do Santa Terezinha



Figura 6: Cuidados com plantas utilizando reciclados no Santa Terezinha

O trabalho de elaboração de um diagnóstico, no nível da pesquisa acadêmico passa a ser um desafio bem como a necessidade de elaboração de programas que envolvam a comunidade local no sentido de manutenção dos espaços das praças e jardins, como se observa nesse levantamento.

CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

Embora os resultados preliminares não apontem algumas indicações para que se possa

efetivamente aplicar um programa de Educação Ambiental, em razão da ampliação e desenvolvimento do trabalhos, o caminho que se apresenta é de que, urge a necessidade de fechamento do diagnóstico, ampliando a base da pesquisa para identificação de todas as praças, com percentuais de verde e aumento do número de praças e jardins, para que se possa elaborar um conjunto de proposta para revitalização e manutenção dos espaços coletivos com a participação dos moradores e dos comerciante do entorno, bem como do setor público diretamente envolvido.

REFERÊNCIAS

ALEXANDER, Cristopher; ISHIKAWA S.; SILVERSTEIN, M. A pattern language. New York. Oxford University Press. 1977

BESSEN, G.R et all. *Resíduos sólidos: políticas públicas, educação e gestão*. In: *Reflexão e Práticas em Educação Ambiental: discutindo o consumo e a geração de resíduos*/ Juscelino Dourado, Fernanda Belizário, (org.) São Paulo: Oficina de Textos, 2012

BRASIL AGENDA 21. Disponível em: < <http://www.mma.gov.br/responsabilidade-socioambiental/agenda-21> > acesso 12.01.2016

COSTA, Tiago Ferraz. *O verde urbano no sítio urbano de Vitória da Conquista – BA: o caso dos bairros Brasil e Recreio*. Monografia apresentado ao Departamento de Geografia da UESB, como requisito para a creditação da disciplina Prática da Pesquisa II. Orientação prof. Edvaldo Oliveira. Vitória da Conquista, UESB, 2013.

FILHO, D .F da S. *Reflorestamento urbano: um meio de atuação para a obtenção da melhoria da qualidade de vida nas cidades*. In: *Reflexão e Práticas em Educação Ambiental: discutindo o consumo e a geração de resíduos*/ Juscelino Dourado, Fernanda Belizário, (org.) São Paulo: Oficina de Textos, 2012

JACOBS, Jane *Morte e Vida de Grandes Cidades*. Tradução Carlos S. Mendes; revisão da tradução Maria estela Heider Cavalheiro; revisão técnica Cheila Aparecida Gomes Bailão. São Paulo: Martins Fontes, 2000.

MARICATO, M. *Urbanismo na Periferia do Mundo globalizado- Metrôpoles brasileiras*. São Paulo Perspec. vol.14 no.4 São Paulo Oct./Dec. 2000

MARQUES, P. OTA, J., MORI, K. *Jardins Japoneses : Nihonteien*. Ouro Preto, 2016. Disponível em <http://www.lanternadepedra.com.br/index.php?page=historia> acesso novembro de 2016

MILLONE, G. *A História do jardim Botânico do Rio de Janeiro*. Editora CBP Michelin-1990. Material original da Guia Michelin corrigido e atualizado em 2008. Disponível em <http://www.oguialegal.com/08-pesquespjardim.htm> Acesso dezembro de 2016

OLIVEIRA, Edvaldo. *Cartografia temática aplicada à elaboração de cenários urbanos- estudo de caso –Itambé - Bahia*. Dissertação (mestrado) Ilhéus: UESC, 2005.

ROLNIK, Raquel *O que é cidade*. São Paulo: Brasilienses, 1995. (coleção primeiros passos; 2003)

SANTOS, Rozely Ferreira. *Planejamento ambiental: Teoria e Prática* . São Paulo: Oficina de Textos, 2004

SORRENTINO, M. Et all. *Educação ambiental no contexto do consumo e da geração de resíduos*
In: *Reflexão e Práticas em Educação Ambiental: discutindo o consumo e a geração de resíduos/*
Juscelino Dourado, Fernanda Belizário, (org.) São Paulo: Oficina de Textos, 2012

TONSO, S. *A construção do cardápio de aprendizagem no COEDUCA*. in: *Reflexão e Práticas em Educação Ambiental: discutindo o consumo e a geração de resíduos/* Juscelino Dourado, Fernanda Belizário, (org.) São Paulo: Oficina de Textos, 2012

VEIGA, R. F de A. COSTA, A. A. JR. R. B. *Os jardins botânicos brasileiros*. in: publicações IAC, p.56-60, 2003 - Instituto Agrônomo de Campinas.

Web Site Consultado

LANDI, V. *Índice de áreas verdes por habitantes nas cidades* . Disponível em
<<http://engvagnerlandi.com/2011/08/06/indice-de-areas-verdes-por-habitantes-nas-cidades/>>
acesso e 27.08.2015

ABASTECIMENTO DE ÁGUA EM BAURU, SP: UM OLHAR DO BAIRRO

MARY DOTA

João Vicente COFFANI-NUNES
Professor Doutor no Curso de Agronomia de Registro da UNESP
jvcoffani@uol.com.br

Cynthia ZANI
Advogada de Pinheiro e Soares Advogados
cynthiazany@gmail.com

Patrícia Gleydes MORGANTE
Professora Doutora no Curso de Agronomia de Registro da UNESP
pgleydes@registro.unesp.br

RESUMO

Nos últimos anos a falta de água no Estado de São Paulo tomou vulto em função da Região Metropolitana de São Paulo, mas a escassez de água também ocorre no interior do Estado e isso não é divulgado da mesma forma. O município de Bauru, região central do Estado, tem sofrido com a falta de água de forma mais intensa nos dois últimos anos, havendo rodízio de água e aumento de tarifa. Com objetivo de verificar o que a população pensa sobre o abastecimento de água da cidade, suas ações para economizar a água em atividades residenciais e se há projetos de educação ambiental sobre o tema, foram realizadas entrevistas com moradores do Bairro Mary Dota, o maior bairro da cidade de Bauru. Foram entrevistados 20 moradores com idades, profissões e grau de instrução bastante diversificado. Apesar de em dois anos consecutivos a cidade ter passado por rodízio de água, 30% dos entrevistados consideraram que não há problema de abastecimento de água na cidade e 25% não faz ideia quanto à origem da água que a abastece; 40% afirmou que não havia campanhas de Educação Ambiental. Mas de alguma forma ela está ocorrendo, visto que 80% dos entrevistados afirmaram tomar medidas para evitar o desperdício. Concluímos que a prefeitura e o Departamento de Águas e Esgoto do município aparentemente não estão sendo eficientes no desenvolvimento de campanhas de Educação Ambiental, pois a população carece de informações. O presente estudo também mostra que de alguma maneira a população está preocupada em evitar o desperdício da água, isso pode ser decorrente de campanhas de Educação Ambiental presentes na grande mídia. Assim fica evidente que além de melhorar a gestão dos recursos hídricos, estudos e campanhas de Educação Ambiental se tornam cada vez mais necessários e urgentes.

Palavras-chave: Educação Ambiental, Água, Crise, População, Meio Ambiente.

ABSTRACT

In recent years, the lack of water in São Paulo took shape as a function of Greater São Paulo, but

water scarcity also occurs within the state and this is not similarly disclosed. The city of Bauru, central region of the state, has suffered from a lack of water more intensely in the last two years, with water rotation and tariff increase. In order to verify what the population thinks about the water supply of the city, its actions to save water in residential activity and if there are environmental education projects on the subject, interviews were conducted with residents of the neighborhood Mary Dota, the largest Bauru's district. Twenty residents with ages, professions and diversified education degree were interviewed. Despite two consecutive years the city has gone through water custer, 30% of respondents considered that there is no water supply problem; 25% have no idea as to the origin of the water that supplies the city; and 40% said there were no environmental education campaigns. But somehow it is occurring, since 80% of respondents said they take steps to avoid waste. We conclude that the city Hall and the Department of Water and Sewer apparently are not being efficient in the development of environmental education campaigns, because the population lacks information. This study also shows that in some way the population is concerned to avoid water waste, it may be due to environmental education campaigns present in the mainstream media. So it is clear that in addition to improving water resources management, studies and environmental education campaigns become increasingly necessary and urgent.

Key words: Environmental Education, Water, Crisis, Population, Environment

INTRODUÇÃO

O Brasil possui 14% da água do planeta, entretanto, apresenta distribuição desigual do volume e da disponibilidade de recursos hídricos, causando grandes problemas econômicos e sociais (TUNDISI 2008). Rebouças (2003) é mais enfático ao afirmar que num dos países mais ricos em água doce do planeta, as cidades enfrentam crises de abastecimento, das quais não escapam nem mesmo as localizadas na Região Norte, que estão perto de 80% das descargas de água dos rios do Brasil.

Com esse cenário hídrico mais claro, fica evidente que crise da água não é recente, mas tomou vulto no Estado de São Paulo com a situação do Sistema Cantareira na Região Metropolitana de São Paulo (RMSP), como foi relatado por Cohen (2016) e na grande mídia televisiva e impressa.

Cohen (2016) avalia que entre os problemas que resultaram nessa crise hídrica na RMSP, está a instabilidade das chuvas ao longo dos anos, o crescimento populacional, a urbanização, aumento da poluição dos rios, impermeabilização do solo, verticalização das cidades, falta de planejamento, sobrecarga do sistema de abastecimento e coleta.

Várias soluções para minimizar esse problema podem ser tomadas. Vilaverde (2016) apresenta uma breve explanação sobre diferentes níveis de dificuldade de soluções, sendo as mais

viáveis o combate ao desperdício, o aproveitamento da água da chuva, e o reuso da água.

No entanto, Tundisi (2008) salienta que a educação da comunidade em todos os níveis e a preparação de gestores com novas abordagens é outra ação necessária para o desenvolvimento da gestão de recursos hídricos no século XXI.

A crise hídrica no Estado de São Paulo não está restrita à Região Metropolitana de São Paulo, mas também atinge o interior do Estado. Borlina Filho e Lobel (2016) apresentam esse cenário a partir do reajuste da conta da água superior a inflação para os consumidores em algumas cidades do interior do Estado de São Paulo.

No “Atlas do Brasil – abastecimento urbano de água” (ANA 2010), consta que 36% dos municípios do Estado de São Paulo necessitam de novo manancial (10%) ou de ampliar o sistema existente (26%).

O município de Bauru, localizado na região central do Estado de São Paulo, é um dos que requer um novo manancial para o abastecimento urbano (ANA 2010). Atualmente, cerca de 62% de sua população é atendida por meio da captação de água subterrânea (DAEBAURU 2016).

Dentro do contexto da crise socioambiental urbana, Jacobi (2003) discute o papel da educação ambiental e afirma que:

“A produção de conhecimento deve necessariamente contemplar as inter-relações do meio natural com o social, incluindo a análise dos determinantes do processo, o papel dos diversos atores envolvidos e as formas de organização social que aumentam o poder das ações alternativas de um novo desenvolvimento, numa perspectiva que priorize novo perfil de desenvolvimento, com ênfase na sustentabilidade socioambiental.”

E, o mesmo autor, prossegue com uma análise que para se alcançar a sustentabilidade, necessitamos de acesso à informação e à Educação Ambiental, possibilitando a população participar de decisões e tornar-se corresponsável em todo o processo:

“O tema da sustentabilidade confronta-se com o paradigma da “sociedade de risco”. Isso implica a necessidade de se multiplicarem as práticas sociais baseadas no fortalecimento do direito ao acesso à informação e à educação ambiental em uma perspectiva integradora. E também demanda aumentar o poder das iniciativas baseadas na premissa de que um maior acesso à informação e transparência na administração dos problemas ambientais urbanos pode implicar a reorganização do poder e da autoridade. Existe, portanto, a necessidade de incrementar os meios de informação e o acesso a eles, bem como o papel indutivo do poder público nos conteúdos educacionais, como caminhos possíveis para alterar o quadro atual de degradação socioambiental. Trata-se de promover o crescimento da consciência ambiental, expandindo a possibilidade de a população participar em um nível mais alto no processo decisório, como uma forma de fortalecer sua co-responsabilidade na fiscalização e no controle dos agentes de degradação ambiental.”

A partir desse cenário começamos a indagar se a população de uma região cujo os mananciais de água precisam ser ampliados tem noção sobre a crise da água e do seu papel nesse contexto.

Frente ao exposto e com intuito de subsidiar projetos futuros, pretendemos com o presente estudo verificar o entendimento dos habitantes do bairro Mary Dota no município de Bauru sobre o abastecimento de água da cidade, suas ações para economizar a água em atividades residenciais e se há projetos de educação ambiental sobre o tema.

METODOLOGIA

A pesquisa foi desenvolvida no Bairro Mary Dota no município de Bauru (22°18'54"S 49°03'39"O), localizado na região central do Estado de São Paulo.

Foram realizadas entrevistas a partir de um questionário semiestruturado com 20 habitantes que tem domicílio no bairro. Visando obter uma amostra diversificada de moradores com idades, profissão e grau de instrução variados optou-se em realizar as entrevistas em frente do principal supermercado do bairro, em um sábado de manhã. Todas as entrevistas foram gravadas em áudio. A participação foi voluntária.

Posteriormente, as entrevistas foram ouvidas e transcritas, sendo que os arquivos gerados foram renomeados para evitar confundi-las e para manter o anonimato do entrevistado.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Perfil do Bairro Mary Dota

O Mary Dota é o maior bairro da cidade, com 15 mil habitantes, e na época de sua inauguração era o maior conjunto habitacional da América Latina. Em dezembro de 2015 completou 23 anos. Apresenta uma boa estrutura urbana com escolas, centro de saúde, praças e comércio ativo (G1BAURUMARILIA 2016 a, b).

O abastecimento do bairro é mantido pelo Departamento de Água e Esgoto (DAE) de Bauru por meio de um poço profundo (DAEBAURU 2016).

Público entrevistado

Foram entrevistados 20 moradores do bairro com idade variando de 15 a 59 anos de idade, sendo que 35% estão na categoria de 51 e 60 anos de idade (Figura 1A) e 60%, distribuído de forma igualitária, com o 2º. Grau ou Nível Superior Completo (Figura 1B). Em relação a atividade profissional foi muito diversificado, ocorrendo 13 diferentes tipos de atividade, no entanto quatro (50%) foram as mais representativas: estudante (20%), encanador (10%), aposentado (10%) e do lar (10%).

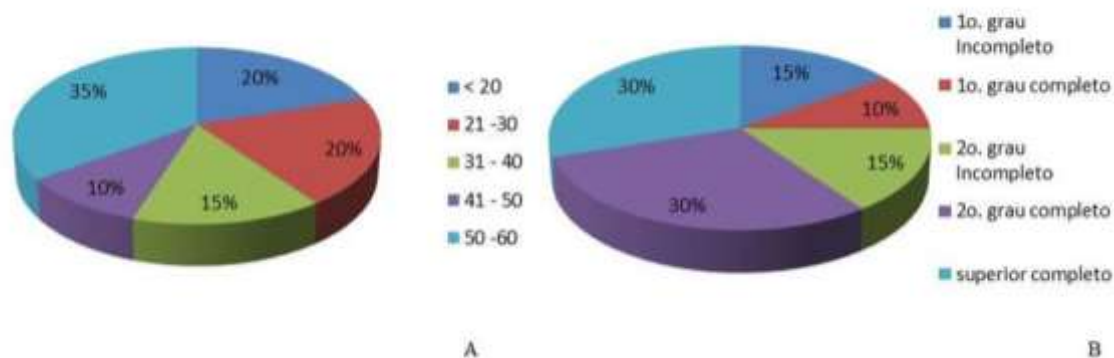


Figura 1: Perfil dos entrevistados: A – faixa etária; B – Grau de Formação Escolar.

Abastecimento de Água

A cidade de Bauru tem um abastecimento regular, mas em relação à captação do Rio Batalha, há problemas com o uso do solo ao longo de sua bacia, comprometendo a sua mata ciliar, diminuindo a vazão nos períodos de estiagem (inverno), afetando o abastecimento público. No entanto, o bairro Mary Dota, assim como outros bairros, é abastecido por meio de um poço profundo que alcança o Aquífero Guarani. Desta forma, não sofre interrupção ou rodízio no fornecimento da água. Isso pode justificar o fato de 35% afirmarem que não há problemas com o abastecimento de água.

Em 2104 e 2015 a cidade teve uma séria crise de água, com o abastecimento interrompido, forçando rodízio em 96 bairros, afetando cerca de 130 mil pessoas (JCNET 2016a, G1BAURUMARILIA 2016 c).

O sistema de abastecimento de Bauru é isolado, mantido pela captação de água superficial do Rio Batalha (38%) e por uma bateria de Poços (62%) (ANA 2016, DAEBURU 2016). O Rio Batalha com 167 km passa por 11 municípios em uma região que foi ocupada pelo Cerrado e é um afluente do Rio Tietê (BAURU 2001).

Apesar de em dois anos consecutivos a cidade ter passado por rodízio de água em muitos de seus bairros, 30% dos entrevistados consideraram que não há problema de abastecimento de água na cidade. O curioso é que entre esses entrevistados, um atua como encanador, e mesmo assim não percebeu a crise que ocorreu recentemente. Outro encanador respondeu que às vezes há problema de abastecimento de água na cidade, fazendo parte dos 15% que demonstraram esse mesmo pensamento. Mas, a maioria dos entrevistados, 55%, afirmaram haver problema de abastecimento de água no município.

Ao verificar o grupo de entrevistados que responderam não haver problema de abastecimento de água na cidade, não constatamos nenhuma característica em relação à idade,

profissão ou grau de formação escolar que os agrupasse e caracterizasse um subgrupo específico. O mesmo ocorreu com os outros dois grupos de respostas.

Talvez o fato de dois encanadores não considerarem que a cidade tenha problema de abastecimento de água possa indicar que isso é um cenário recente e não um problema constante no município. Por outro lado, como citado anteriormente, a ANA já sinaliza que Bauru precisa buscar um novo manancial para abastecer a cidade.

Quanto à origem da água que abastece a cidade, 25% dos entrevistados não fazem ideia dessa origem, havendo três respostas nessa categoria: DAE (10%), Não sei (10%), e Rio Tietê (5%). As duas primeiras respostas demonstram uma falta de entendimento do sistema de abastecimento por parte da população, enquanto a última pode ser um equívoco de entendimento, visto que o Rio Batalha é afluente do Rio Tietê. Enquanto 50% respondeu corretamente que a cidade é abastecida pelo Rio Batalha e poços. Outros 25% responderam que seria somente do Rio Batalha, nesse caso, é uma resposta compreensível, visto que a mídia televisiva e impressa regional comentam somente sobre o rio ao falar da questão do abastecimento de água municipal.

Essas respostas não estão relacionadas ao grau de formação escolar dos entrevistados e nem a sua profissão ou idade.

Educação Ambiental

Quando questionados sobre a existência de campanhas de conscientização de utilização da água na cidade, 40% afirmou que não havia, enquanto 30% afirmou que existia; 25% disse haver muito pouco e 5% não sabia nada a respeito (Figura 2A).

Algumas reações a essa pergunta demonstraram sentimentos muito distintos, como confundir a educação ambiental com a fiscalização:

“Ultimamente está tendo, mas pouco, deveria ter mais fiscalização. A gente vê que tem muitas vezes que o DAE ai tem lugar vazando água, perdendo muita água” (Entrevistado 4);”

Ou um descrédito em relação à população e em um caso, com um pensamento muito agressivo e radical:

“pode até existir, mas o povo, o povo é ignorante, pode bater a cabeça no poste que eles não vão entender, nunca, já mais. Matar todo mundo e fazer nasce, porque é o povo, é o povo e não tem povo, só matando e fazer nascer de novo para ver se na outra reencarnação eles tomam consciência e do uso adequado.” (Entrevista 17).

Ou ainda de descaso das autoridades:

“A gente vê que tem muitas vezes que o DAE, ai, tem lugar vazando água, perdendo muita água”. (Entrevista 4);
“...o tratamento de nossa água, sabe como é né, os cara não tratam tanto, tem hora que a água chega amarela, né, com terra, essas coisas. Cadê o tratamento do DAE?” (Entrevista 7).”

Apesar de 40% dos entrevistados afirmar que não existem campanhas de conscientização de utilização da água na cidade, ao serem indagados se faziam alguma coisa para economizar água em casa, 80% afirmou que sim (Figura 2B), sendo que entre as principais medidas adotadas está a evitar lavar o quintal e reutilização da água (Figura 3).

A grande aderência à economia de água doméstica normalmente é resultado de processos de programas de Educação Ambiental ou do aumento da tarifa sobre o consumo de água. Houve um aumento de 35% na conta de água em Bauru no mês de agosto de 2015 (JCNET 2016b). Assim, não fica claro que fatores estão sendo mais decisivos na mudança dos hábitos em relação ao consumo da água.

Em função das respostas obtidas, a Prefeitura e o DAE não estão fazendo campanhas educativas com muita visibilidade ou efetivas, precisando aprimorar e/ou intensificar esse processo junto à população do Bairro Mary Dota.

Por outro lado, em relação à Educação Ambiental, de alguma forma ela está ocorrendo. Isso pode se dar por meio da televisão, rádio, jornal ou outro veículo de comunicação ou ainda em função do aumento da tarifa da conta da água; portanto essa situação precisa ser melhor avaliada para entender o que está ocorrendo em relação ao comportamento de uso da água residencial e para dar subsídios a novos programas de Educação Ambiental no município.



Figura 2: Respostas em relação às perguntas: A – Se há campanhas de Educação Ambiental; B – Se fazem alguma coisa para diminuir o consumo de água em casa.

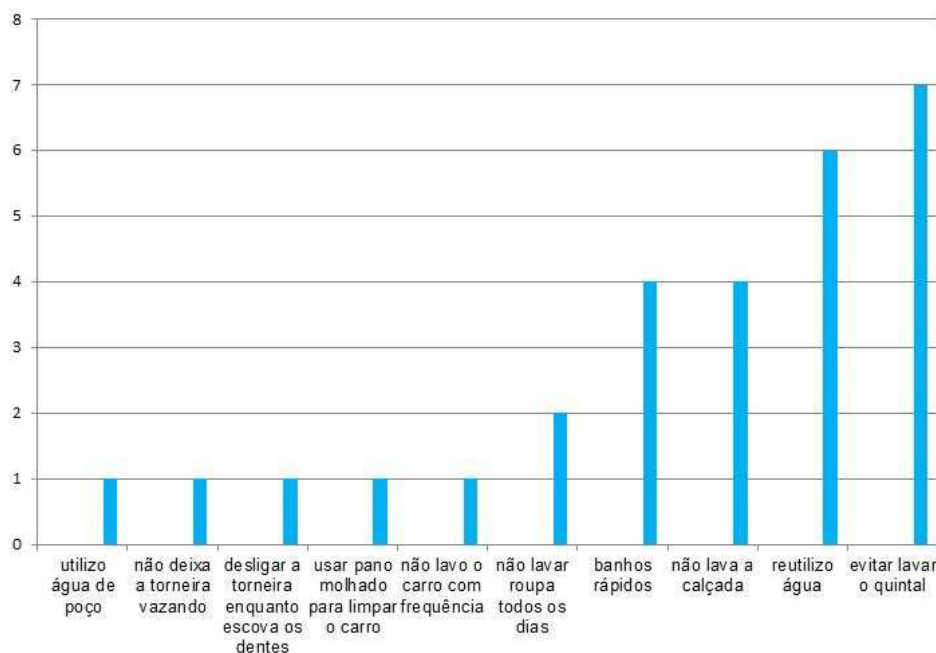


Figura 3: Tipos de ações adotadas para economizar o uso da água nas residências.

CONCLUSÃO

O município de Bauru que realiza a captação da água via águas superficiais e poços têm sofrido nos últimos dois anos com períodos de escassez de água. A prefeitura e o Departamento de Águas e Esgoto do município aparentemente não estão sendo eficientes no desenvolvimento de campanhas de Educação Ambiental visando o uso mais racional da água e a diminuição do seu desperdício. Esse cenário ficou evidenciado no estudo realizado no Bairro Mary Dota, o maior da cidade.

O atual estudo aponta para algumas direções que podem ser adotadas em novos projetos de Educação Ambiental para serem desenvolvida no Mary Dota e em outros bairros da cidade. Uma direção a ser adotada é de intensificar campanhas de Educação Ambiental junto à população que incluam temas como a organização do sistema de captação de água da cidade, o contexto da demanda da água nos últimos anos e, salientar diferentes ações que podem ser adotadas nas residências. Esse conhecimento deverá colaborar para a redução do consumo de água residencial, reforçando assim o papel de cada um na manutenção desse recurso finito. Outra direção está relacionada à gestão municipal; os órgãos responsáveis da Prefeitura e do DAE precisam intensificar o trabalho de Educação Ambiental com a população, visto que no Mary Dota assinalaram a ausência dessas instituições. Isso pode ocorrer de várias formas, inclusive otimizando a atuação de equipes já existentes no quadro institucional e por meio de parcerias.

Entretanto, o presente estudo mostra que de alguma maneira a população está preocupada

em evitar o desperdício da água e, isso pode ser decorrente de campanhas de Educação Ambiental presentes na grande mídia de massa, pois, apesar de boa parte da população entrevistada não considerar que há campanhas educativas em relação à água, a maioria deles adotam medidas de racionalização no uso, dando prioridade para não lavar o quintal e fazer reuso da água.

Frente ao cenário atual e futuro da água nas cidades, estudos e campanhas de Educação Ambiental se tornam cada vez mais necessários e urgentes, mas para obter maior êxito é fundamental conhecer o público a que será destinada a campanha. Este trabalho deu um passo importante nessa direção e deve ser continuado e ampliado com novos projetos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANA. *Atlas do Brasil: abastecimento de água: resultado por estado*. Agência Nacional de águas; Engecorps/Cobrape – Brasília: ANA: Engecorps/Cobrape. 2010.

ANA. *Abastecimento Urbano de Água em Bauru*. Disponível em <http://atlas.ana.gov.br/Atlas/forms/analise/VerCroqui.aspx?arq=5721>. Acessado 13/01/2016.

BACCI, D. C.; PATACA, E. M. *Educação para a Água*. Estudos Avançados 22(63): 211-226. 2008.

BORLINA FILHO, V.; LOBEL, F. *Reajuste da água no interior de São Paulo Supera Inflação*. Disponível em <http://www1.folha.uol.com.br/cotidiano/2016/01/1727718-reajuste-da-agua-no-interior-de-sao-paulo-supera-inflacao.shtml>. Acessado em 12/01/2016.

BAURU. *APA do Rio Batalha - lei10773, 01 de março de 2001*. Disponível em http://www.bauru.sp.gov.br/arquivos/arquivos_site/sec_meioambiente/lei10773.pdf Acessado em 14/01/2016.

COHEN, O. *No Fundo do Poço*. Revista Super Interessante. Disponível em <http://super.abril.com.br/crise-agua/ofundodopoco.shtml>. Acessado em 12/01/2016.

DAEBAURU. *Captação de água Subterrânea em Bauru*. Disponível em <http://www.daebauru.com.br/2014/empresa/empresa.php?secao=fazemos&pagina=13#>. Acesso em 13/01/2016.

G1BAURUMARILIA a. *Bairro Mary Dota Recebeu esse Nome em Homenagem à Professora*. Disponível em <http://g1.globo.com/sp/bauru-marilia/bairro-ideal/2015/noticia/2015/04/bairro-mary-dota-recebeu-esse-nome-em-homenagem-professora.html>. Acessado em 13/01/2016.

- G1BAURUMARILIA b. *Evento Comemora 23 anos do bairro Mary Dota neste Sábado em Bauru.* Disponível em <http://g1.globo.com/sp/bauru-marilia/noticia/2013/12/evento-comemora-23-anos-do-bairro-mary-dota-neste-sabado-em-bauru.html>. Acessado em 13/01/2016
- G1BAURUMARILIA c. *Nível do Rio Batalha cai e Bauru pode ter novo rodízio de abastecimento.* Disponível em <http://g1.globo.com/sp/bauru-marilia/noticia/2015/01/nivel-do-rio-batalha-cai-e-bauru-pode-ter-novo-rodizio-de-abastecimento.html>. Acessado em 14/01/2016.
- JCNETa. *DAE adota medida preventiva para garantir nível do Rio Batalha.* Disponível em <http://www.jcnet.com.br/Geral/2015/08/dae-adota-medida-preventiva-para-garantir-nivel-do-rio-batalha-e-evitar-novos-rodizios.html>. Acessado em 14/01/2016.
- JCNETb. *Conta da água fica 35% mais cara e passa a valer a partir de agosto.* Disponível em <http://www.jcnet.com.br/Politica/2015/07/conta-da-agua-fica-35-mais-cara-e-passa-a-valer-a-partir-de-agosto.html>. Acessado em 15/01/2016.
- JACOBI, P. *Educação Ambiental, Cidadania e Sustentabilidade.* Caderno de Pesquisa 118(3): 189-205. 2003.
- TUNDISI, J.G. *Recursos Hídricos no Futuro: problemas e soluções.* Estudos Avançados 22 (63): 7-16. 2008.
- VALVERDE, C. *A Crise da Água tem Solução?* Revista Super Interessante. Disponível em <http://super.abril.com.br/crise-agua/solucoes.shtml#solucao1>. Acessado em 12/01/2016.

URBANIZAÇÃO, DEGRADAÇÃO E EDUCAÇÃO AMBIENTAL

Marcos Jonatas Damasceno da SILVA
Aluno do curso de especialização em relações étnico-raciais da- UFPA
marcos_jonatas@hotmail.com

Luziane Mesquita da LUZ
Doutoranda em Geografia da Universidade Federal do Rio de Janeiro – UFRJ
luzianeluz@yahoo.com.br

RESUMO

Este artigo tem como objetivo analisar o processo de produção do espaço urbano e a degradação ambiental na várzea da bacia urbana do Mata Fome em Belém, Pará e por fim propor a Educação Ambiental como primeiro passo para diminuir os impactos dessa degradação. Para tanto, foi realizado um breve histórico do processo de produção do espaço urbano na referida bacia, bem como foi desenvolvida uma análise sobre a degradação que estas intervenções sem planejamento provocam no meio ambiente. Conclui-se que no Mata Fome, a produção do espaço urbano ocasionou grande degradação ambiental, causando alterações adversas no meio ambiente e provocando danos diversos à população que reside na várzea de tal bacia, tais como inundações e riscos à saúde, devido às mudanças na topografia e a poluição da água e do solo, entre outras razões. Assim faz-se necessário a adoção de medidas que venham diminuir tais problemas e consideramos a Educação Ambiental um importante instrumento para tal finalidade.

Palavras-chave: Bacia do Mata Fome; Espaço Urbano; Degradação Ambiental.

ABSTRACT

This article aims to analyze the production process of urban space and environmental degradation in urban lowland Mata Fome basin in Belém, Pará and finally propose environmental education as a first step to reduce the impacts of such degradation. Thus, a brief history of urban space production process in the basin was carried out and an analysis of the degradation that these interventions unplanned lead in the environment has been developed. We conclude that the Mata Fome, the production of urban space caused major environmental degradation, causing adverse changes in the environment and causing extensive damage to the population residing in lowland such basin, such as flooding and health risks due to changes in topography and water pollution and soil, among other reasons. Thus it is necessary to adopt measures that will reduce such problems and consider environmental education an important instrument for this purpose.

Keywords: Urban basin Mata Fome; Urbanization; Environmental degradation.

INTRODUÇÃO

O espaço urbano é produto do trabalho social materializado resultando do movimento da sociedade e de sua estrutura e acumula diferentes funções: moradia, comércio, indústria, serviços, entre outras, que são resultantes desses diferentes usos atribuídos ao solo. De acordo com (Trindade Junior, 1997), a diversidade de usos do solo na cidade capitalista são materializações de práticas sociais historicamente constituídas, responsáveis pelo processo de produção do espaço que se dá segundo a lógica do capital. “Assim, o espaço da cidade capitalista é fortemente dividido em áreas residenciais segregadas, refletindo a complexa estrutura social em classes” (CORRÊA, 1995, p.08). O espaço urbano enquanto produto social é resultado de ações de diversos agentes sociais que transformam as formas naturais em formas artificiais através de suas complexas práticas espaciais que se realizam em diferentes momentos históricos. Estas transformações seguem a lógica da estrutura social e fazem parte de um processo que tem uma determinada duração. As formas espaciais, segundo Carlos (2007) nos ajudam a entender a dimensão social e histórica do espaço urbano.

A produção do espaço urbano na Bacia do Mata Fome iniciou com a produção de conjuntos habitacionais pelo Estado na década de 1980, através da Companhia de Habitação do Pará (COHAB) e do Instituto de Assistência dos Servidores do Estado do Pará (IPASEP). Também nos anos 1980, foram sendo formadas as ocupações espontâneas por populações de baixa renda. E por último, na década de 1990, surgem os condomínios de status construídos por grandes empresas e voltados para uma parcela mais abastada da população (Trindade Junior, 1998).

A produção do espaço urbano no Mata Fome estabeleceu-se em sua maior parte sem qualquer tipo de planejamento urbano, uma vez que o maior agente produtor do espaço nessa área são as populações de baixa renda, que, com pouquíssimos recursos financeiros, improvisam suas precárias moradias. O resultado da ausência de planejamento urbano na referida bacia é a degradação ambiental, que causa danos diversos ao bem-estar e a saúde da população que reside no Mata Fome. A educação ambiental é uma ferramenta que pode minimizar a degradação a que foi submetida a Bacia do Mata Fome. Neste sentido, o objetivo deste trabalho é analisar a produção do espaço urbano na Bacia do Mata Fome e a degradação ambiental causada por uma intervenção no meio ambiente com pouco ou sem qualquer planejamento urbano e propor a educação ambiental como um instrumento para diminuir a degradação ambiental no Mata Fome.

Este trabalho envolveu um levantamento bibliográfico para subsidiar a elaboração do marco teórico e conceitual, onde se utilizou como embasamento principalmente os trabalhos de Correa (1995), Fernandes (1997), Rodrigues (1998), Trindade Junior (1997; 1998), Mourão (1998) e

Carlos (2008) relacionados ao espaço urbano e Ferreira (1995), Brandão (2001) e Jorge (2011) atrelados à degradação ambiental. Foi realizada uma visita para fins de reconhecimento da área de estudo, registro fotográfico e entrevistas com moradores.

A Bacia Hidrográfica do Igarapé Mata Fome está localizada no Distrito Administrativo do Bengui (DABEN) ¹¹⁵ em Belém, possuindo 8.342.508,01 m² de área. Engloba partes dos bairros São Clemente, Parque Verde, Pratinha e Tapanã.



¹¹⁵ De acordo com a Lei Municipal nº 7.682/94, o município de Belém está dividido em 8 distritos administrativos: Distrito Administrativo de Belém (DABEL), Distrito Administrativo do Guamã (DAGUA), Distrito Administrativo da Sacramenta (DASAC), Distrito Administrativo do Bengui (DABEN), Distrito Administrativo de Icoaraci (DAICO), Distrito Administrativo do Outeiro (DAOUT), Distrito Administrativo de Mosqueiro (DAMOS) e Distrito Administrativo do Entroncamento (DAENT). O DABEN abrange 8 bairros: Pratinha, Tapanã, São Clemente, Bengui, Cabanagem, Uma, Coqueiro e Parque Verde.

Figura 1: Mapa de localização da área de estudo. Fonte: Imagem LANDSAT 7ETM+ (2002). Executado no LAIG/FGC/UFPA Fonte: Elaborado e organizado pelo autor

URBANIZAÇÃO E DEGRADAÇÃO AMBIENTAL NA BACIA DO MATA FOME

A partir da década de 1980, as terras do Mata Fome passaram ter um uso urbano. A partir da década de 1970, segundo Trindade Junior (1998), Belém passará por um processo de expansão de sua malha urbana. A expansão de Belém ocorre devido ao objetivo do governo de desconcentrar a população que se concentrava na área central da cidade. Dentro desse contexto, a rodovia Augusto Montenegro tornou-se o principal vetor de crescimento horizontal de Belém juntamente com a BR - 316. O processo de ocupação residencial no Mata Fome se iniciou às margens da rodovia Augusto Montenegro.

A urbanização no Mata Fome se inicia com a construção dos conjuntos habitacionais produzidos pelo Governo Federal via COHAB e pelo Governo do Estado através do IPASEP, que tinham como principal objetivo alocar as populações oriundas das áreas de baixadas da área central de Belém. Nesse sentido, foram construídos dois conjuntos habitacionais pela COHAB-PA: o Enéas Resques e o residencial “Duas Irmãs”.

A política habitacional do Estado fez-se mais presente na área do Igarapé Mata Fome através dos conjuntos habitacionais construídos pelo governo do Estado através do IPASEP, que tinha como objetivo atender aos funcionários públicos estaduais (Trindade Junior, 1998). Nesse sentido, o IPASEP produziu dois importantes conjuntos habitacionais na área do Igarapé Mata Fome: o “Cordeiro de Farias” e o “Antônio Teixeira Gueiros”, localizados no bairro do Tapanã. A construção dos conjuntos no médio curso do Igarapé Mata Fome teve uma grande importância para o adensamento populacional dessa área tendo em vista que foram os primeiros núcleos residenciais nesta área, provocando a ocupação dos espaços ociosos em torno deles.

Na sociedade de classes há diferenças sociais no que diz respeito ao acesso a bens e serviços produzidos socialmente. A habitação é um desses bens cujo acesso se dá de forma seletiva, fazendo com que significativo percentual da população - grupos sociais excluídos - fique excluída do direito à moradia de qualidade, por não possuir recursos financeiros para comprar um imóvel ou alugar uma residência para viver (Corrêa, 1995), uma vez que na cidade o acesso ao espaço está preso e submetido ao mercado. Ao lhes ser negado o direito à habitação de qualidade estes grupos procuram através de uma estratégia de resistência e sobrevivência a essa exclusão, outras possibilidades de moradia, das quais a favela é uma delas, “cujos terrenos, em sua maioria, são lugares onde os direitos de propriedade não vigoram” (CARLOS, 2008, p. 89). Estes grupos são uns dos agentes mais atuantes na área do Igarapé Mata Fome, desde o alto curso até à desembocadura na Baía de Guajará habitando espaços marcados pela ausência de planejamento urbano. A atuação

desses grupos se dá por meio das ocupações não autorizadas de terras públicas ou privadas.

É importante ressaltar que essas ocupações se reproduzem muito rapidamente no espaço urbano. Uma ocupação vai dando origem a outras, uma vez que alguns moradores após certo tempo de consolidação das ocupações vendem suas casas ocupam novas áreas. A várzea do Mata Fome está tomada por essas ocupações.

A dinâmica das ocupações “espontâneas” na Bacia do Mata Fome, bem como na Região Metropolitana de Belém é bem simples. Elas acompanham a infraestrutura produzida nos conjuntos habitacionais e nos condomínios residenciais populares. Com a construção do conjunto habitacional Cordeiro de Farias no Tapanã dezenas de famílias passaram a ocupar as áreas no entorno do referido conjunto. Conforme destacou o jornal O Liberal em 20 de janeiro de 1989 apud (Trindade Junior 1998, p.190) “o conjunto encontrava-se rodeado de invasões”.

A tendência dessas ocupações é o seu rápido espraiamento espacial, uma vez que, a população ocupa novas terrenos ociosos nas proximidades das primeiras ocupações.

Outro agente muito atuante na área do igarapé Mata Fome são os promotores imobiliários. Segundo Corrêa (1995, p.19-21), os promotores imobiliários são um conjunto de agentes que realizam parcial ou totalmente as atividades de incorporação, financiamento, estudo técnico, construção ou produção física do imóvel e finalmente a comercialização dos imóveis. Esse agente passa a atuar no Mata Fome somente a partir da década de 1990 através da construção de condomínios fechados voltados para uma população de renda solvável. Assim as grandes empresas imobiliárias com o objetivo de atender uma parcela da população de maior poder aquisitivo vem construindo alguns condomínios de luxo na Bacia do Mata Fome. Este novo tipo de moradia ainda é muito incipiente na área objeto de estudo deste trabalho e seguindo à lógica da divisão social do espaço são produzidos nas áreas mais valorizadas do espaço urbano localizando-se assim ao longo das principais rodovias: Augusto Montenegro e Arthur Bernardes, onde vêm surgindo alguns condomínios, como por exemplo, o Greenville Exclusive, Cidade Jardim, Alto de Pinheiros e Jardim Espanha.

Um dos resultados da produção do espaço urbano na Bacia do Mata Fome tem sido a intensa degradação ambiental. Degradação ambiental de acordo com a lei nº 6.938/1981, artigo 3, inciso II, que institui a Política Nacional de Meio Ambiente é a alteração adversa das características do meio ambiente.

A urbanização é um processo que implica profundas alterações no meio ambiente, através da transformação das formas naturais em formas artificiais, alterações que, por vezes provocam mudanças nas funções desempenhadas por estas formas ao longo do processo de produção espacial. A urbanização tem impactos negativos na vida da população que reside no Mata fome porque em

muitos espaços da referida bacia o processo de urbanização se dá sem planejamento o que implica degradação ambiental. De acordo com Brandão (2001) as intervenções sem um planejamento que considere as características geoecológicas da malha urbana interferem na qualidade de vida da população, ocasionando problemas como a poluição do ar, o desconforto ambiental e as inundações frequentes. O crescimento urbano no Mata Fome, vem exercendo uma forte pressão sobre o ecossistema original. Esse processo resulta na degradação do meio ambiente, uma vez que, há a redução, perda ou desaparecimento de propriedades como a qualidade dos recursos naturais, bem como as diversas formas de poluição levando à produção de um ambiente nocivo à segurança e à saúde da população (Ferreira, 1995). O aumento da concentração da população na várzea do Mata Fome é uma agravante para as inundações, por alterar a drenagem natural, pois estas áreas são aterradas - em geral com serragens, lixo, caroços de açaí, argila e piçarra – alterando a topografia e impedindo o escoamento da água da chuva, intensificando assim as enchentes.

A redução da mata ciliar tem contribuído para aumentar os processos erosivos causando assoreamento, que também é complementado pelos lançamentos de detritos, ocasionando a diminuição da profundidade e da capacidade de contenção do volume d'água do igarapé contribuindo para intensificar as inundações na várzea do Mata Fome. Além disso, devido à ausência de saneamento básico, a comunidade que reside às margens do igarapé o utiliza como lixeira despejando lixo no próprio igarapé e utilizando-o em muitos casos como banheiros. Assim “numa sociedade marcada por profunda divisão social do trabalho, a degradação ambiental tem sido fruto de uma relação dos grupos sociais com a natureza” (JORGE, 2011, p. 118).



Figura 2: Sanitário construído no leito do igarapé Mata Fome. Fonte: SILVA, 2015.

Além do problema da retirada da cobertura vegetal, há também a questão da pavimentação das vias públicas, construção de calçadas e moradias que resultam na impermeabilização do solo o que se traduz em diminuição do processo de infiltração do solo e conseqüentemente aumenta o processo de escoamento superficial das águas pluviais. Assim na ocorrência das chuvas as águas passam a infiltrar menos no solo e escoam mais rapidamente das áreas de cotas altimétricas mais elevadas para as áreas mais baixas provocando as enchentes. Nessa relação sociedade/natureza o homem vem destruindo o meio natural e conseqüentemente reduzindo sua qualidade de vida. De acordo com Botelho (2011), o grau de pavimentação do solo é um dos maiores causadores de enchentes nos espaços urbanos.



Figura 3: Via inundada após uma breve chuva. Fonte: SILVA, 2013.

Devido a essas ações não planejadas hoje o igarapé Mata Fome encontra-se totalmente poluído e intratável em grande parte de seu curso, não lembrando mais o rio onde os primeiros moradores pescavam e colhiam frutos, uma vez que, ele funciona como esgoto doméstico que juntamente com o lixo urbano contamina as águas do igarapé. O homem através de suas práticas vem interferindo na dinâmica do rio o que traz uma série de conseqüências. Como afirma Botelho (2011, p. 77-78), qualquer interferência no curso d'água altera o seu equilíbrio dinâmico, por isso toda interferência precisa ser muito bem avaliada. Devido a essas interferências não planejadas desbarrancamentos de margens de rios sem cobertura vegetal são comuns, sendo os sedimentos depositados à jusante, provocando o assoreamento do rio.

Assim o processo de urbanização em geral implica redução da qualidade de vida na medida

em que a ação antrópica altera o sistema hidrológico através da diminuição da infiltração e do aumento do escoamento superficial. A ocorrência de cheias é fenômeno natural, característico das áreas de baixo curso dos rios. Como parte da dinâmica fluvial, as cheias são controladas por fatores como volume e distribuição das águas da chuva, cobertura vegetal, diferenciações na cobertura pedológica, características do relevo e geometria do canal fluvial além de outros fatores (Botelho, 2011, p 82). Porém, as interferências humanas no meio ambiente através de ações como a pavimentação de vias, da prática de jogar lixo nas ruas, destruição da vegetação de forma geral e da mata ciliar além de outras ações acabam intensificando as inundações que prejudicam sobremaneira a qualidade de vida da população.

O expressivo grau de degradação ambiental no Mata Fome nos revela que os principais responsáveis pela poluição do solo e da água são o lançamento de lixo (presenciei inclusive cavalos e cachorros mortos sendo lançados no igarapé) e o despejo de esgoto nas águas fluviais, uma vez que, as áreas mais próximas à desembocadura do rio são repletas de vias estreitas, onde o caminhão do lixo não entra e parte das moradias constrói seus sanitários no próprio leito do igarapé. O depósito de lixo em via pública entope os bueiros e as bocas de lobo e contribuem substancialmente para o aumento das enchentes. Segundo Botelho (2011, p.86), a obstrução dos bueiros e das bocas de lobo são os maiores agravantes das enchentes urbanas. Esses alagamentos têm sérias consequências sociais. Além de limitar a locomoção da comunidade, pois as ruas alagadas dificultam a saída das pessoas de suas casas, é responsável também pela contaminação da população por doenças infecto-contagiosas causadas pelo contato com água contaminada.

Assim o processo de ocupação e a urbanização ocasionaram a degradação ambiental na Bacia do Mata Fome e afetaram negativamente a qualidade de vida da população, sobretudo na sua várzea que sofre constantemente com as inundações. Assim pode-se ver uma relação entre qualidade de vida e urbanização uma vez que, segundo Jorge (2011), a queda da qualidade de vida deve-se entre outros fatores ao crescimento urbano acelerado que provocado uma série de problemas, os quais elencamos alguns acima. Portanto, concordamos com Gonçalves e Guerra (2001, p.190) de que as cidades devido ao alto grau de degradação ambiental colocam em risco a qualidade de vida de sua população.

A IMPORTÂNCIA DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL PARA DIMINUIR OS IMPACTOS AMBIENTAIS NO MATA FOME

Um dos resultados da urbanização na Bacia do Mata Fome foi a produção de um quadro de degradação ambiental na referida bacia. Apesar de tal situação deplorável não há por parte do poder público e tampouco por parte da comunidade local qualquer iniciativa que vise diminuir a

degradação ambiental nesta bacia. Diante dessa realidade, faz-se necessário uma iniciativa que busque minimizar os impactos desse quadro de degradação. Nesse sentido, consideramos que a educação ambiental pode ser uma importante ferramenta para tal finalidade.

O conceito de educação ambiental varia de interpretações. Entretanto, para muitos autores, a educação ambiental limita-se a trabalhar temas relacionados à natureza, como por exemplo, lixo, preservação, animais, paisagens naturais, entre outros assuntos. No Brasil, em 27 de abril de 1999 foi sancionada a lei federal nº 9.795 que institui a Política Nacional de Educação Ambiental. Esta lei se reporta à educação ambiental como um componente importante da educação nacional, devendo estar presente em todos os níveis de ensino em caráter formal e não formal.

A educação ambiental é o ponto de partida para a recuperação do meio ambiente. Segundo Marcatto (2002), muitas vezes a população é vítima, mas também é causadora dos problemas ambientais de sua comunidade. A população do Mata Fome contribui significativamente para a degradação ambiental dessa bacia e compartilha essa responsabilidade com o poder público, pois este não dotou tal espaço dos serviços mais básicos necessários à população. Essa população por possuir uma enorme carência de saneamento básico – como já foi demonstrado acima – acaba usando o igarapé como banheiros, construindo seus sanitários no leito do mesmo. Além disso, a comunidade com muita frequência lança no leito do igarapé não apenas o lixo doméstico, mas também animais mortos como cachorros e cavalos. De acordo com Marcatto (2002, p. 14):

“A educação ambiental é uma das ferramentas existentes para a sensibilização e capacitação da população em geral sobre os problemas ambientais. Com ela, busca-se desenvolver técnicas e métodos que facilitem o processo de tomada de consciência sobre a gravidade dos problemas ambientais e a necessidade urgente de nos debruçarmos seriamente sobre eles”.

Faz-se necessário a implantação de projetos de educação ambiental na Bacia do Mata Fome com o intuito de sensibilizar a comunidade para os impactos que ela mesma ajuda a provocar no meio ambiente. Ainda segundo Marcatto (2002, p. 16) a educação ambiental pode ser trabalhada de formas:

"A educação formal: envolvem estudantes em geral, desde a educação infantil, fundamental, média e universitária, além de professores e demais professores envolvidos em cursos de treinamentos em Educação Ambiental. Educação Informal: envolve todos os segmentos da população, como por exemplo, grupo de mulheres, de jovens, trabalhadores, políticos, empresários, associações de moradores, profissionais liberais, dentre outros”.

Do ponto de vista formal, tais projetos de educação ambiental poderiam ser implantados pelas escolas que existem no entorno da referida da bacia do Mata Fome. Há na área de influência da Bacia do Mata Fome, diversas escolas desde a Educação Infantil até o Ensino Médio. A escola, enquanto lugar, onde o aluno adquire conhecimentos diversos, sem dúvida, poderá ajudar a

sensibilizar os alunos para a importância da preservação do igarapé Mata Fome e diminuir a poluição do igarapé. Integrar o aluno à realidade do meio em que vive é tarefa que a escola deve priorizar no que diz respeito ao processo de ensino e aprendizagem, uma vez que a escola é o local ideal para se desenvolver projetos de educação ambiental com o objetivo de formar cidadãos conscientes e críticos e que possam tomar decisões no sentido da preservação ambiental.

Entretanto para que um projeto de educação ambiental seja eficaz, deve-se desenvolver simultaneamente as atividades necessárias para que a comunidade possa compreender o seu próprio ambiente e possam desenvolver atitudes que mudem o comportamento das pessoas. Para tanto, de acordo com Plicas e Fertoni (2004) é necessário que haja um projeto pedagógico coerente, de maneira que qualquer projeto que tenha como objetivo o desenvolvimento de uma educação ambiental se torne operacional. De acordo com Colesanti (1996, p. 35):

“A educação ambiental é um dos eixos fundamentais para impulsionar os processos de prevenção da deterioração ambiental, do aproveitamento dos direitos dos cidadãos a um ambiente sustentável. Ela implica uma nova concepção do papel da própria escola. A articulação de seus conceitos, métodos, estratégias e objetivos é complexa e ambiciosa: dimensões ecológicas, históricas, culturais, sociais, políticas e econômicas da realidade e a construção de uma sociedade baseada em princípios éticos de solidariedade”.

É importante ressaltar que os projetos de educação ambiental devem buscar promover uma mudança de valores nessas populações e não apenas se limitar a estimular a coleta seletiva de lixo como geralmente tem ocorrido.

No que diz respeito ao caráter informal da educação ambiental, as associações comunitárias também seriam outro meio para a implantação de projetos de educação ambiental com a comunidade de modo geral. A Bacia do Mata Fome engloba partes dos bairros São Clemente, Tapanã, Bengui, Parque Verde e Pratinha. Em cada um desses bairros, entre 2 e 4 associações comunitárias. Então, não há dúvida da importância dessas instituições para ajudar a sensibilizar a população a preservar o igarapé Mata Fome. É importante que a comunidade se veja como um agente importante na construção da história comunitária. Isto já é um grande passo na trajetória de iniciativas populares com o objetivo de promover mudanças e tomadas de decisões dentro do contexto comunitário. É fundamental que a comunidade se veja como um agente que pode contribuir para a diminuição da degradação ambiental no Mata Fome, pois como diz Santos (2000), a prática da solidariedade está diretamente ligada ao reconhecimento e à aceitação e à defesa do direito ao exercício da cidadania individual.

É necessário que os projetos comunitários de educação ambiental possibilitem à população a aquisição de saber, de conhecimentos e após a aquisição destes, esta população possa aplicá-los à sua realidade permitindo dessa forma, a essa população exercer tomadas de decisões democráticas,

reconhecendo sua participação no futuro da comunidade, pois como afirma Brandão (1990, p.20):

“A educação popular neste aspecto deve promover uma educação que exercite sua capacidade de direção e fomenta as tomadas de decisões junto a “atores sociais” envolvidos nos mais variados contextos. Deve-se recriar o próprio saber e não apenas uma acumulação de conhecimento fragmentado e distante de seu cotidiano”

Uma das formas de ação das associações comunitárias a fim de estimular a sensibilização da comunidade pode ser por meio da realização de oficinas pedagógicas nos salões das associações comunitárias. Estas oficinas teriam como objetivo levar o conhecimento a respeito da educação ambiental à comunidade e de sua importância para a preservação do meio ambiente, bem como da importância do cidadão na proteção da natureza. Assim “será por meio de uma consciência do nosso papel de cidadãos comprometidos com a preservação da natureza e de seus recursos que estaremos adotando uma postura ética, filosófica e ecológica rumo à cidadania planetária e a melhor qualidade de vida de todos” (GRACIANI, 2003, p. 18). Após a realização das oficinas pedagógicas, onde a população já conhece a educação ambiental, bem como sua importância, seria interessante que fossem criadas associações de catadores para realizar a coleta e a reciclagem do lixo. Tal estratégia envolveria grande parte da comunidade local. Além disso, as associações de catadores gerariam renda para essa comunidade que é extremamente pobre e grande parte desses moradores não possuem empregos formais e vivem de trabalhos eventuais. Com a realização das oficinas pedagógicas, a comunidade adquiriria os conhecimentos necessários para depois intervir em sua própria realidade através das associações de catadores de lixo, além de outras formas de ação.

CONCLUSÃO

A produção do espaço urbano e a degradação ambiental são processos que estão intimamente relacionados na Bacia do Mata Fome em Belém, uma vez que a grande maioria das intervenções realizadas na área da referida bacia foram realizadas sem qualquer planejamento urbano, pois o principal agente produtor do espaço nessa área são as populações menos favorecidas que constroem suas precárias moradias com poucos recursos financeiros. À medida que se intensifica o processo de ocupação urbana, agravam-se os problemas de drenagem, desmatamento, poluição e inundações (Brandão, 2001). Assim, a vegetação da margem do igarapé foi retirada, moradias foram construídas próximas e no próprio leito do igarapé, ruas foram abertas, aterradas e pavimentadas. A maior carência atualmente na Bacia do Mata Fome é de saneamento básico, uma vez que, a população que mora às margens do igarapé constrói seus sanitários no leito do mesmo, intensificando a poluição na área da bacia. Além disso, devido à ausência de planejamento e à falta de educação da própria comunidade, o rio é, não raras vezes, utilizado como lixeira, onde além dos lixos comuns, são lançados no rio também animais mortos, causando um odor insuportável. O

resultado dessas ações é a criação de ambiente degradado, onde as inundações e a poluição são recorrentes, trazendo riscos à segurança e à saúde da população. Diante desse ambiente de degradação a Educação Ambiental torna-se um instrumento de extrema importância para diminuir os impactos causados pela degradação, através de projetos de educação ambiental trabalhado nas escolas e nas associações comunitárias presentes no Mata Fome.

REFERÊNCIAS

- BRANDÃO, C. (org). *Pesquisa participante*. São Paulo: Brasiliense, 1990.
- BOTELHO, R. G. M. Bacias hidrográficas urbanas. In: GUERRA, A. J. T.(org.). *Geomorfologia urbana*. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2011, cap. 3, p. 30-45.
- BRASIL. *Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981. Institui a Política Nacional de Meio Ambiente*. Disponível em: < www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L6938.htm>. Acesso em: 20 de Outubro de 2015.
- CARLOS, A. F. A. *A (Re) Produção do Espaço Urbano*. 1. ed. 1. Reimpr. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2008, 272p.
- COLESANTI, Marlene. Paisagem e educação ambiental. In: *Encontro Interdisciplinar sobre o Estudo da paisagem*, 3, 1996. Rio Claro UNESP, 1996, p. 35.
- CORRÊA, R. L. *O espaço urbano*. 3. ed. São Paulo: Ática. (Série Princípios), 1995, 94p.
- CRAVEIRO, G. S. *Construção de um Sistema de Informação Geográfica como Ferramenta de Gestão dos Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Igarapé Mata Fome, Belém, PARÁ*. 2007. 70 f. Monografia (Trabalho de Graduação em Geologia) - Instituto de Geociências, Universidade Federal do Pará, Belém, 2007.
- GRACIANI, J. S. *Ações e estratégias para a atuação na gestão participativa sócio-ambiental*. Educação Continuada à distância – NOAL. C – 2003.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. *Censo demográfico 2000 e 2010*. Rio de Janeiro, IBGE, 2010. Disponível em: <http://www.sidra.ibge.gov.br>. Acesso em: 04 de Jan. 2013.
- JORGE, M. C. O. (2011). Geomorfologia urbana: conceitos, metodologias e teorias. In: GUERRA, A. J. T.(org.). *Geomorfologia urbana*. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, cap. 5, p. 117-145.

MARCATTO, C. *Educação ambiental: conceitos e princípios*. Belo Horizonte: FEAM, 2002. 64 p.

TRINDADE JÚNIOR, Saint-clair Cordeiro da. *Produção do espaço e uso do solo urbano em Belém*. Belém: NAEA / UFPA, 1997. 259p.

UTILIZAÇÃO DA *Moringa Oleífera* NA REDUÇÃO DA TURBIDEZ DA ÁGUA DO RIO CAPIBARIBE, NO MUNICÍPIO DE RECIFE, PE

Niedja Maria de LIMA
Mestre em Desenvolvimento de Processos Ambientais – UNICAP
nm.lima@yahoo.com.br

Arminda Saconi MESSIAS
Profa Dra em Engenharia Ambiental - UNICAP
saconi@unicap.br

Sergio Carvalho de PAIVA
Prof. MSc em Engenharia Civil - UNICAP
spaiva@unicap.br

Gabriela D'arce MARQUES
Graduanda em Engenharia Ambiental - UNICAP
gabi_darce@hotmail.com

RESUMO

Este trabalho avaliou a eficácia do pó da semente de *Moringa oleifera* Lam. para redução da turbidez da água oriunda do Rio Capibaribe (próximo ao túnel Chico Science), no município de Recife, Pernambuco, Brasil, que apresentava uma turbidez de 16,62 NTU. Através do experimento, analisou-se a melhor concentração do pó da semente da *Moringa oleífera* e o melhor tempo de sedimentação na redução da turbidez. Os valores do pó das sementes da moringa foram 0, 50, 100, 200, 250 e 300 mg pó/200mL água com tempo de contato/sedimentação de 0, 1, 2, 4 e 6 horas, que foram ajustados por um planejamento experimental DCCR. O resultado dos ensaios mostrou uma diminuição de até 100 % da turbidez, na concentração de 200 mg com o tempo de sedimentação de 2 horas. Também foram analisados pela tabela ANOVA apresentando um nível de confiança de 95% .

Palavras-chave: Sementes de Moringa. Coagulante Biológico. Tratamento de água.

ABSTRACT

This study evaluates the effectiveness of *Moringa oleifera* Lam. seed powder to reduce the turbidity of the water coming from the Capibaribe River (near the Chico Science Tunnel), in the city of Recife, Pernambuco, Brazil, which had a turbidity of 16.62 NTU. Through the experiment, we analyzed the optimal concentration of the *Moringa oleifera* seed powder and better settling time in the reduction of turbidity. The values of Moringa seed powder were 0, 50, 100, 200, 250 and 300 mg powder / 200 mL water contact time / sedimentation of 0, 1, 2, 4 and 6 hours, they were adjusted by a DCCR experimental design. The results of the tests showed a decrease of turbidity to 100% at a concentration of 200 mg with a settling time of 2 hours. Also analyzed by ANOVA table

showing a confidence level of 95%.

Keywords: Moringa seeds. Biologicalcoagulant. Watertreatment.

INTRODUÇÃO

Na maioria dos países em desenvolvimento, a água utilizada para o consumo humano e uso doméstico é captada dos rios, que geralmente apresentam uma turbidez elevada. Por isso, se faz necessário uma máxima remoção dessa para que a água seja consumida com segurança. O processo de remoção é feito pela adição de coagulantes químicos, dentro de uma sequência de tratamento controlado. (PATERNIANI, 2009)

O tratamento de água consiste na remoção de partículas suspensas e coloidais, matéria orgânica, microrganismos e outras substâncias possivelmente prejudiciais à saúde humana, aos menores custos de implementação, operação e manutenção, gerando o menor impacto ambiental ao entorno. (CORDEIRO, 2008)

A Portaria n. 2914/11 publicada pelo Ministério de Saúde dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade de água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. Ela indica os valores máximos permitidos de cada substância na água, considerando a concentração limite que poderia ser ingerida ao longo de toda a vida sem risco à saúde. A quantidade de substâncias químicas que a Portaria considera risco à saúde é no total de 87 substâncias e o limite permitido da turbidez, após a filtração, pela Portaria 2914/11, foi reduzido de 1,0 (uma) Unidade Nefelométrica de Turbidez (NTU) para 0,5 NTU, cujo prazo para cumprimento desse valor pelas Estações de Tratamento de Água (ETAs) é de quatro anos, após a publicação da Portaria em 12 de dezembro de 2011.

A utilização de biopolímeros da semente da *Moringa oleífera*, no processo de tratamento da água, promove a coagulação da matéria orgânica como fração menor do que a dos coagulantes químicos, diminui a formação do lodo, sendo um passivo ambiental, não alterando o pH da água, diminui a turbidez e a cor, contribuindo também para a remoção de até 90 % das bactérias, pois a maior parte delas encontram-se agregadas às partículas disseminadas na água; com isso, diminui a quantidade de cloro no processo de desinfecção tornando o processo biodegradável. (SANTOS, 2013)

Outro problema relacionado aos coagulantes químicos, é que o alumínio presente na sua composição apresenta risco à saúde pública, pois a presença residual desse metal no final do tratamento, segundo a comunidade científica, provoca a incidência de doenças neurológicas, como a neurodegeneração, encefalopatia, demência dialítica e alterações neurocomportamentais. (ROSALINO, 2011)

O uso de coagulantes naturais para clarificar água não é uma idéia nova, pois Ndabigengesere e Narasiah (1996) indicam as sementes de *Moringa oleífera* como uma alternativa viável de agente coagulante em substituição aos sais de alumínio, que são utilizados no tratamento de água em toda Estação de Tratamento de Água – ETA. No semi-árido nordestino, por causa da utilização em água para uso doméstico, vem sendo difundido a cultura da moringa como coagulante natural para clarificar a água. (OLIVEIRA, 2009)

Até o momento, através de estudos realizados, a moringa não apresenta riscos à saúde, ocasionando efeitos secundários ao homem quando utilizada em baixas doses no processo de clarificação e diminuição da turbidez da água, não apresentando sintomas tóxicos quando dos inúmeros usos. (VALVERDE et al., 2013)

Existem vantagens em utilizar o coagulante proveniente das sementes da *Moringa oleífera*, pelas variedades de produtos úteis extraídos como: óleo, ração animal e fertilizante proveniente dos sólidos residuais e das cascas que ao serem ativadas servem de material adsorvente (carvão ativado). Ainda existe um valor agregado ao cultivo da espécie, quando da farinha obtida da semente poder ser extraído o óleo e ainda ser utilizada na clarificação da água. (SILVA, 2012)

METODOLOGIA

A água bruta utilizada no experimento foi oriunda do Rio Capibaribe, por apresentar turbidez, tendo seu ponto de coleta designado como ponto 4, localizado na ponte Prof. Lima de Castilho da Av. Abdias de Carvalho, próximo ao túnel Chico Science, no município de Recife, Pernambuco, Brasil. A turbidez da água coletada foi determinada, apresentando 16,62 NTU, o pH igual a 8,11 e a condutividade elétrica igual a 8,35 ms.

Segundo recomendação de Ramos (2005), as sementes de moringa foram colhidas, descascadas e secas em estufa a 70 °C, por 30 minutos. Em seguida, foram trituradas com um multiprocessador até formarem pó e peneiradas em peneira de 14 mesh (modificado de RAMOS, 2005).

Ainda de acordo com sugestões de Ramos (2005), os tratamentos foram realizados com doses equivalentes a zero, 50, 100, 200, 250 e 300 mg/200mL do pó da semente da *Moringa oleífera*, com tempo de contato/sedimentação correspondente a zero, 1, 2, 4 e 6 horas.

A relação pó de moringa (mg/L) e tempo de sedimentação (h) foi ajustada através de um planejamento composto central rotacional (DCCR) e teve seus valores combinados numa matriz experimental como mostrada na tabela 1.

Tabela 1: Matriz Experimental

| Valor codificado- Concentração do pó das sementes (mg) | Valor codificado- Tempo de Sedimentação (h) |
|--|---|
| 0 – 200 mg | 0 – 2h |
| 0 – 200 mg | 0 – 2h |
| 0 – 200 mg | 0 – 2h |
| 0 – 200 mg | 0 – 2h |
| (-1) – 150 mg | (-1) - 1h |
| (-1) – 150 mg | (+1) - 3h |
| (+1) – 250 mg | (-1) - 1h |
| (+1) – 250 mg | (+1) - 3h |
| 0 – 200 mg | (-1.41) – 0.59 min |
| (+1,41) – 270,5 mg | 0 – 2h |
| 0 – 200 mg | (+1.41) – 3h.41min |
| (-1.41) – 1.29,5 min | 0 – 2h |

Fonte: Autoria própria (2015)

Após os cálculos, o pó das sementes foi pesado em balança analítica e, em seguida, aplicado em 200 mL da água do rio Capibaribe de acordo com a combinação da matriz experimental.

Após o tempo de sedimentação de cada amostra, o sobrenadante foi filtrado e, logo em seguida, determinada a turbidez (NTU), o pH e a condutividade elétrica (mS) utilizando-se o método ASTM D6698 – 14.

Os dados obtidos foram analisados estatisticamente através da análise de variância (ANOVA), utilizando-se o teste F, com intervalo de confiança de 95 %.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos, como mostra a tabela 2, demonstram as melhores combinações entre a concentração do pó da semente da *Moringa oleífera* e o tempo de sedimentação para redução da turbidez, dentre eles os tratamentos 4, 5, 6, 7, 8 e 9 que apresentaram redução de 100 % da turbidez da água do rio Capibaribe, corroborando com os resultados encontrados por Gallão (2006) e Esnarriaga (2010).

Tabela 2: Resultados encontrados para as variáveis utilizadas no experimento

| Tratamento | Variáveis Independentes | | Variáveis Dependentes | | |
|------------|-------------------------|----------------------|-----------------------|-----------------------------|----------------|
| | Pó da moringa (mg) | Tempo de contato (h) | pH | Condutividade Elétrica (ms) | Turbidez (NTU) |
| 1 | 200 | 0.54 | 7.30 | 7.09 | 2.04 |
| 2 | 250 | 1 | 7.11 | 7.20 | 3.29 |
| 3 | 150 | 1 | 7.27 | 6.54 | 1.72 |
| 4 | 200.1 | 2 | 6.79 | 7.08 | 0.00 |
| 5 | 200.2 | 2 | 6.90 | 7.12 | 0.00 |
| 6 | 200.3 | 2 | 7.03 | 7.20 | 0.00 |
| 7 | 200.4 | 2 | 6.99 | 7.18 | 0.00 |

| | | | | | |
|----|-------|------|------|------|------|
| 8 | 270.5 | 2 | 7.02 | 7.00 | 0.00 |
| 9 | 129.5 | 2 | 7.22 | 7.05 | 0.00 |
| 10 | 150 | 3 | 7.04 | 6.95 | 1.57 |
| 11 | 250 | 3 | 7.03 | 7.06 | 1.72 |
| 12 | 200 | 3.41 | 7.11 | 6.93 | 0.78 |

Fonte: Autoria Própria (2015)

Assumindo 5 % como nível de significância, como mostra o p-valor, observa-se que em ambas as tabelas 3 e 4 a hipótese de diferença não é rejeitada, ou seja, existem diferenças significativas entre as médias das variáveis. Indicando que os valores utilizados no experimento foram significativos.

Tabela 3: Análise da variância da Concentração do pó da semente de moringa (Cps)

| Cps | Soma de Quadrados | Graus de Liberdade | Quadrado Médio | F | p-valor |
|---------------|-------------------|--------------------|----------------|--------|---------|
| BetweenGroups | 13891,750 | 02 | 6945,875 | 10,334 | 0,005 |
| WithinGroups | 6048,967 | 09 | 672,107 | | |
| Total | 19940,717 | 11 | | | |

Fonte: Autoria própria (2015)

Tabela 4: Análise da variância do Tempo de contato/sedimentação (Ts)

| Ts | Soma de Quadrados | Graus de Liberdade | Quadrado Médio | F | p-valor |
|---------------|-------------------|--------------------|----------------|---------|---------|
| BetweenGroups | 7,866 | 02 | 3,933 | 139,842 | 0,000 |
| WithinGroups | 0,253 | 09 | 0,028 | | |
| Total | 8,119 | 11 | | | |

Fonte: Autoria própria (2015)

CONCLUSÕES

A semente da *Moringa oleifera* apresentou bons resultados, demonstrando sua eficiência no processo de coagulação/floculação da água tanto quanto os coagulantes químicos na remoção da turbidez, podendo ser uma alternativa viável para ser utilizado no tratamento da mesma, já que os resultados obtidos atenderam as exigências da Portaria nº 2914/11 do Ministério da Saúde. A utilização da *Moringa oleifera* é promissora, por não oferecer risco à saúde do homem e por ser um passivo ambiental, ainda é economicamente viável, pois todas as partes da planta podem ser aproveitadas. Com todas estas características, pode-se considerá-la sustentável.

REFERÊNCIAS

APHA. AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION. *Standard Methods for Water and*

Wastewater.18. Ed., Washington: APHA, 1998.1268p.

BRASIL. *Portaria nº 2914 de 12 de dezembro de 2011 do Ministério da Saúde. Dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade.*

CORDEIRO, Willians Salles. *Alternativas de tratamento de água para comunidades rurais.* Campos dos Goytacazes. RJ, 2008, p.97.

ESNARRIAGA, Emerson Souza. *Influência de sementes trituradas de Moringa oleífera no tratamento de efluente bruto de fossa séptica biodigestora.* 2010.

GALLÃO, I.M.; Maria Izabel, DAMASCENO, Leandro Fernandes; BRITO, Edy Souza de. *Avaliação Química e Estrutural da Semente de Moringa.* Cien. Agron. Fortaleza, v.37, n. 1, p.106-109, 2006.

OLIVEIRA, I.C; TEIXEIRA, E.M.B.; GONÇALVES, C.A.A; PEREIRA, .A. *Avaliação Centesimal da Semente de Moringa Oleífera Lam.* In: SEMINÁRIO, 2, 2009, Uberaba.

PATERNIANI, A.C. et al. *Uso de sementes de Moringa oleífera para tratamento de águas superficiais,* *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental* v.13, n.6, p.765–771, 2009.

RAMOS, R. O. *Clarificação de água com turbidez baixa e cor moderada utilizando sementes de Moringa oleífera.* Faculdade de Engenharia Agrícola – UNICAMP, Campinas, São Paulo, 276 p, 2005.

RIBEIRO, Maria Claudia Martins. *Nova Portaria de Água: Busca de consenso para viabilizar a melhoria da qualidade de água potável distribuída no Brasil.* Revista do Departamento de Aguas e Esgotos. n.189, 2012, p.7-14.

ROSALINO, Melanie Roselyne Rodrigues. *Potenciais efeitos da presença de alumínio na água de consumo humano,* 2011.

SANTOS, T. R. T. et al. *Study on the formation process trihalomethanes coagulation/flocculation/adsorption on activated carbon plant with natural coagulant Moringa oleífera Lam. for treatment of water supply.* Revista de Engenharia e Tecnologia, v. 5, n. 3, p. 64-72, 2013.

SILVA, Cavalcante Beatriz. *Uso Potenciais de Moringa Oleífera Lam, uma Matriz para produção*

de Biodiesel e Tratamento de água no semiárido Nordestino.2012,p.117.

VALVERDE, Karina Cardoso; et al. *Avaliação do tempo de degradação do coagulante natural Moringa oleifera Lam em pó no tratamento de água superficial*. E-xacta, Belo Horizonte, v. 7 n. 1, p. 75-82. 2014.

MACEIÓ-ALAGOAS UMA VISÃO DE CIDADE: O CAPITAL NATURAL, DESAFIOS E INOVAÇÕES NO MEIO AMBIENTE URBANO

Rochana Campos de ANDRADE LIMA
Profa Dra. CTEC e do PPG em Geografia da UFAL
rca.lima@hotmail.com

Maria do Rosário de OLIVEIRA
Profa Msc. Geografia da UFAL
mrosarios@gmail.com

Kedyna Luanna Tavares BEZERRA
Graduanda em Engenharia Ambiental da UFAL
Kedyna.luana@gmail.com

Thiago Luiz Thomaz OLIVEIRA
Graduando em Engenharia Ambiental da FITS
Thiago14luiz@gmail.com

RESUMO

A área de estudo, Maceió está localizada na metade da linha de costa da Região Nordeste e dista aproximadamente de 266 km de Aracaju, 257 km de Recife e 379 km de João Pessoa. Metodologicamente a área em estudo por envolver geomorfologicamente a planície costeira e os tabuleiros costeiros, que passam por influências de diversos fatores naturais e antrópicos, necessitou do levantamento de dados históricos, geológicos/geomorfológicos, da ocupação urbana e populacionais nos últimos 200 anos. Por ser a capital do estado e acumular as funções administrativas, econômicas e culturais de Alagoas, tem sido alvo de forte afluxo populacional, levando a grandes modificações no seu capital natural ou seja, o meio ambiente pela sua urbanização. O registro mais antigo de organização e ordenamento da Villa data de 1820, quando foi elaborado um plano de urbanização, tentando assim já corrigir o traçado urbano, porém, o plano não foi adiante e Maceió cresceu desordenadamente. Em Maceió, como em outras cidades, uma série de fatores ambientais, como efluentes sanitários, vazamentos industriais, salinização de aquíferos e presença de chorume, dentre outros, tem levado à degradação do seu capital natural. Desse modo, a evolução das formas de relevo em Maceió, deve ser entendida como um processo natural, porém nos últimos 200 anos, foram modificadas pela ação dos processos antrópicos. Assim, o capital natural, que é o conjunto dos bens naturais disponíveis para a sociedade vem sendo modificado a medida que a capital alagoana cresce, sem considerar as bases ecológicas e a responsabilidade social que deve impor limites e normas para o desenvolvimento sustentável.

Palavras-chave: geologia, geomorfologia; ocupação urbana; organização; capital natural

ABSTRACT

The study area of the present article, Maceió is located in the middle of the coastline of the Northeast and is distant approximately 266 km from Aracaju, 257 km from Recife and 379 km from João Pessoa. Methodologically the study area was focused by engaging geomorphologically the coastal plain and coastal plains, passing through influences of various natural and anthropogenic factors, needed lifting historical data, geological / geomorphological, urban and population occupation in the past 200 years. Being the state capital and accumulate the administrative, economic and cultural functions of Alagoas, it has been the target of strong population influx, leading to major changes in their natural capital that is the environment for its urbanization. The earliest record of organization and planning of the Villa date of 1820, when it was developed an urbanization plan, trying to have correct the urban plan, but the plan went no further and Maceió grew wildly. In Maceio, as in other cities, a number of environmental factors such as wastewater, industrial leaks, salinization of aquifers and presence of manure, among others, has led to the degradation of their natural capital. Thus, the evolution of landforms in Maceio, should be understood as a natural process, but over the last 200 years, have been modified by the action of anthropogenic processes.

Keywords: geology; geomorphology; urban occupation; organization; natural capital.

INTRODUÇÃO

Maceió está localizada na metade da linha de costa da Região Nordeste, dista aproximadamente, 266 km de Aracaju, 257 km de Recife e 379 km de João Pessoa.

Nesse trabalho procuraremos apresentar a capital das Alagoas, através da visão como cidade, seu capital natural e as modicidações no meio ambiente urbano ocasionado pela expansão de seu sítio urbano. Para tanto, subdividimos o município com base na sua evolução geo-ambiental em dois períodos: Maceió antiga de 1815, data da sua fundação ao ano 2000, onde são apresentadas as características físico-geográficas e ambientais, enfatizando como era o ambiente natural municipal, seus bairros e dados populacionais. O segundo focaliza Maceió do século XXI, com seus limites já definidos, a organização atual dos bairros, a evolução populacional, nos últimos 15 anos e suas Unidades de Conservação.

O traçado urbano de Maceió, ou seja, à organização das ruas e a localização das edificações, se dá, numa negação constante de seus aspectos naturais. Os elementos naturais que privilegiaram sua localização foram o mar e a laguna Mundaú, justificando, assim, o processo de ocupação nas direções norte e sul do município e, posteriormente, surgindo em direção para a parte mais alta da cidade.

Maceió nos instiga a prosseguir na recuperação da geografia do sítio urbano da cidade e da compreensão dos elementos físico-naturais de suas paisagens, ou seja, seu capital natural. Assim, as análises comparativas dos fatos, com fotos e mapas, representaram excelentes recursos de reconstituição, principalmente, quando apoiadas na geohistória do lugar e no modelo arquitetônico atual.

A paisagem e o lugar, afinal, são instâncias ressaltadas nas relações sociedade-natureza, que ajudam na compreensão do espaço urbano em diversas abordagens, especialmente no capital natural da cidade.

METODOLOGIA

Com a finalidade de localização da área de estudo e caracterização dos procedimentos adotados para o desenvolvimento deste trabalho, buscou-se descrever as características naturais/capital natural, socioambientais, a evolução urbana e os processos antrópicos e as Unidades de Conservação, responsáveis pelo modelar da capital das Alagoas.

A área de estudo por envolver geomorfologicamente a planície costeira e os tabuleiros costeiros, que passam por influências de diversos fatores naturais e antrópicos, necessitou do levantamento de dados históricos sobre o município, geológicos/geomorfológicos, da ocupação urbana e populacionais nos últimos 200 anos.

Inicialmente foram feitos estudos bibliográficos e levantamento de dados históricos através de cartas, mapas topográficos e geológicos, além dos levantamentos aerofotogramétricos de 1955 (1:20.000 – Cruzeiro do Sul) e 1966 (1:60.000 – Cruzeiro do Sul) na área em estudo.

A divisão dos bairros a partir de 2000 seguiu o Mapa de Abairramento de Maceió, realizado pelo Instituto Municipal de Planejamento e Ações Regionais (IMPAR, 2000) da Prefeitura Municipal de Maceió, com apoio do IBGE.

De posse dos dados, foi elaborada a evolução da ocupação do município, suas mudanças no capital natural e populacional nos últimos 200 anos.

DISCUSSÕES

O meio físico-natural da cidade é a base na qual se dá o uso e a ocupação do seu espaço, mesmo com prejuízos ambientais quando se aterram alagados, ilhas, mangues, canais, vales fluviais e lagoas (figura 1), numa tentativa desordenada de ampliar o espaço urbano para moradias. A geografia e as paisagens de Maceió foram determinantes na localização da cidade, entre o mar e a laguna, com seus canais e circundados pelas encostas do planalto, para onde se expandiu.

Geologicamente Maceió está situada, quase que totalmente, sobre a Bacia Sedimentar de Alagoas, nos domínios dos sedimentos Terciários da Formação Barreiras e dos sedimentos Quaternários que formam a Planície Costeira marinha e lagunar, ocorrendo, porém, no extremo norte do município afloramentos de rochas cristalinas (OAM, 2015, p.152).

Em relação à morfologia, o relevo é ondulado no extremo norte, onde se encontram as rochas cristalinas e suavemente ondulado na bacia sedimentar, onde apresentava três compartimentos. A parte mais baixa da cidade estende-se por toda planície costeira e margem lagunar, com altitude de 0 a 5 metros. Onde estão localizados os bairros antigos e era comum a ocorrência de dunas, como no Pontal da Barra, alagados, manguezais, pântanos e as turfeiras. O segundo, constitui parte da barreira arenosa que fechou o sistema Estuarino Lagunar Mundaú-Manguaba (CELMM). E finalmente o terceiro nível, que tem início na borda da encosta e chega a mais de 80 metros.

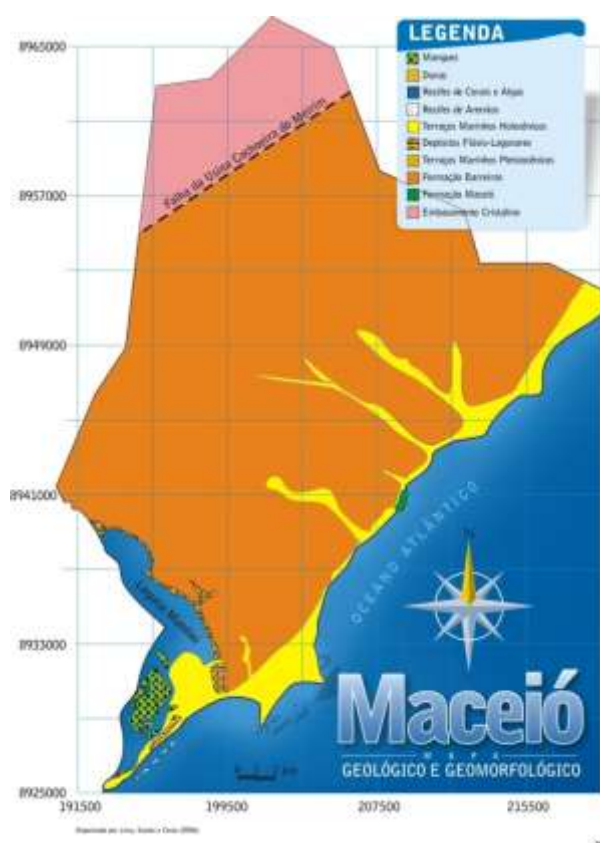


Figura 1 – Mapa Localização, Geológico/Geomorfológico de Maceió

Assim, o capital natural, que é o conjunto dos bens naturais disponíveis para a sociedade vem sendo modificado a medida que a capital alagoana cresce, sem considerar as bases ecológicas e a responsabilidade social que deve impor limites e normas para o desenvolvimento sustentável.

Cobertura vegetal

O processo de transformação da paisagem vegetal foi intenso e contínuo. Porém, ainda são encontradas formações típicas do litoral, do cerrado e raras formações florestais, todas intensamente degradadas pelo homem. Nos terrenos costeiros e arenosos são encontradas (salsa de praia), pequenos arbustos. Os manguezais aparecem nos baixos cursos dos rios, margeando a laguna Mundaú e suas ilhas. E, nas praias, tem-se os coqueirais, que testemunham a ação do homem e aparecem de forma predominante no litoral.

No tabuleiro e nas encostas, a vegetação original era de floresta, que se estendia pelo vale dos rios em forma de mata galeria. Nesse compartimento ocorriam de forma isolada, manchas de cerrado.

Hidrografia

Em Maceió, uma série de fatores ambientais, como efluentes sanitários, vazamentos industriais, salinização de aquíferos e presença de chorume, dentre outros, tem levado à degradação desse bem natural de superfície e subsuperfície.

Com relação aos recursos hídricos de superfície, as ocupações em áreas de risco, são de tal magnitude, que explicam o quadro de complexidade da infraestrutura urbana, com relação aos deslizamentos nas encostas e alagamentos, tão característicos nas paisagens da cidade. Os alagamentos, na parte baixa, ocorrem em áreas que foram ocupadas gradativamente e incorporadas ao traçado urbano, através de aterros sucessivos, ampliando a conquista de espaços antes ocupada pelas águas, tornando-se assim, ambientes de risco.

Maceió está inserida em duas Regiões Hidrográficas, a do Complexo Estuarino Lagunar Mundaú-Manguaba - CELMM e do Pratagy, que são compostas pelas bacias hidrográficas dos rios Mundaú, Sauçuy, Meirim, Pratagy, Jacarecica e Reginaldo, os riachos Estivas, do Senhor, Doce, Garça Torta, Guaxuma, das Águas Férreas, do Sapo, Gulandim, do Silva e Catolé e ainda os canais da Levada e do Trapiche.

Unidades de Conservação

Apesar da forte expansão urbana, ainda, se encontra em Maceió alguns ecossistemas preservados, tais como: Cerrado, Mata Atlântica e Zona Litorânea, verificando-se a existência de 8 Unidades de Conservação; Federal, Estadual e Municipal, que protegem a rica biodiversidade do município.

Compõe estas Unidades: Federal, a Área de Proteção Ambiental (APA) Costa dos Corais, a

Área de Proteção Permanente (APP) do IBAMA; Estadual, Área de Proteção Ambiental (APA) de Santa Rita, Área de Proteção Ambiental (APA) do Catolé/Fernão Velho, Área de Proteção Ambiental (APA) do Pratagy; Municipal, Parque Municipal de Maceió; Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN), Aldeia Verde e Tobogã.

As Primeiras Ocupações

No princípio a ocupação se processou de forma lenta, com o primeiro núcleo urbano surgindo no início do século XIX registrado no mapa (figura 2) de José Fernando Portugal de 1803 Lima (2004, p38). Maceió era, então, formada por dois povoados de ruelas tortuosas e habitações rústicas, com a mata à beira dos casarios, o pântano da Boca de Maceió (Riacho Reginaldo) e os mangues em torno da Laguna Craveiro Costa (2001,p.52).

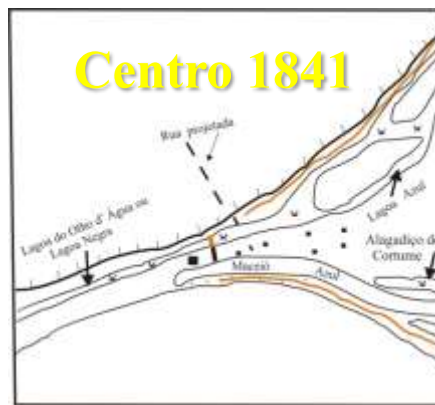
A partir de 1890 ocorreu uma maior ocupação da Villa, que já apresentava núcleos suburbanos originados ao longo das estradas. Na divisão administrativa de 1911, o município era constituído por três Distritos: Maceió (Centro), Jaraguá e Bebedouro e, ainda, as localidades conhecidas, como Levada, Cruz das Almas, Jacarecica, Riacho Doce, Pioca, Pontal da Barra, Mangabeiras, e outros menores, que formavam os subúrbios da cidade.



Fonte: IHGAL, adaptado por Andrade Lima 2004.
Figura 2 - Croqui esquemático mostrando - Plano das enseadas de Jaraguá e Pajuçara, por José Fernando Portugal em 1803.

Evolução Urbana e populacional (1815 – 2000)

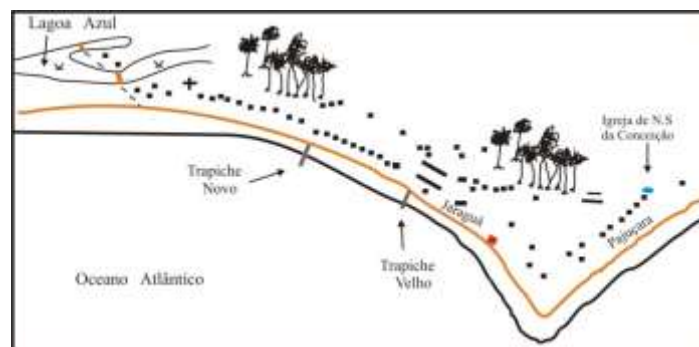
Em 1841, Mornay elaborou um croqui (figura 3) que reproduzia parte dos atuais bairros do Centro e Jaraguá, com suas áreas alagadiças, o riacho Maceió ou Maceió Azul (hoje, riacho Reginaldo) e a lagoa do Olho D'Água ou Negra. Nesta área, à margem dos alagadiços, riachos, pântanos e a restinga onde o riacho desaguava era conhecida como Boca de Maceió, que continuou a expansão da cidade, passando por sucessivos aterros, originando as ruas do Imperador, da Praia e a Praça Sinimbu.



Fonte: IHGAL, adaptado por Andrade Lima 2004

Figura 3 - Croqui esquemático mostrando o bairro do Centro, baseado em Carlos Mornay 1841.

Também em 1841, Mornay elaborou um dos mapas (Figura 4) mais completos para a área, mostrando o limite sul do bairro de Jaraguá na ponte dos FONSECAS e as principais edificações do bairro, como o Cemitério dos Ingleses, as casas, a fortaleza e os dois trapiches.



Fonte: IHGAL, adaptado por Andrade Lima 2004.

Figura 6 - Croqui esquemático mostrando os bairros de Jaraguá e Pajuçara, baseado em Carlos Mornay 1841.

No início do século XX houve um incremento desenvolvimentista na cidade, surgindo alguns prédios públicos e particulares e as ruas receberam uma nova roupagem. Bebedouro era o distrito preferido de Maceió, onde construíam-se casarões, próximo à Laguna Mundaú e a linha férrea.

A partir da década de 1930, Maceió cresceu desordenadamente. Na Pajuçara a vegetação típica da zona costeira, cedeu lugar às residências. O bairro de Bebedouro, começou a perder população para o bairro do Farol, que passou a se encher de edificações. Os bangalôs tão ao gosto dos moradores do novo bairro, que se apresentava com ruas largas, como a Avenida Fernandes Lima, passou a ser o reduto moderno da cidade. Por volta de 1950, teve início às transformações mais profundas da cidade, a partir da consolidação do porto de Jaraguá, definindo as estruturas para a capital e que deu à cidade a configuração atual. A partir da década de 1960 na parte baixa da cidade, muitos sítios foram transformando-se em loteamentos destinados às residências.

Entre as décadas de 1980 e 1990, a cidade de Maceió acompanhou o processo de

urbanização das demais cidades brasileiras. Este processo resultou em uma maior demanda por espaços de habitação e alguns bairros da cidade que eram majoritariamente térreos, passaram a ser verticalizadas, concentradas, principalmente, na região litorânea de Pajuçara e Ponta Verde e mais a urbanização da Jatiúca. Jaraguá passou a ser revitalizado como aconteceu com o Pelourinho na Bahia e o bairro do Recife Antigo. No final deste período de maior expansão urbana causada pelo *boom* imobiliário e uma rápida ocupação do sítio, propiciou uma explosão na expansão urbana, tanto na planície como no planalto.

A partir daí surgem restaurantes e hotéis na parte baixa da cidade ao lado dos novos edifícios, o comércio se expandiu gradativamente e foi edificado o primeiro Shopping Center de Maceió no bairro de Mangabeiras.

O levantamento da população foi iniciado com a área urbana ocupada por 13.994 habitantes em 1815 e a partir daí, Maceió, foi recebendo contingentes populacionais que migravam de outras regiões. Maceió chegou à última década do Século XX com um grande crescimento populacional, de 1991 para 2000, segundo (IBGE,2010) recebeu um incremento de 169.550 pessoas, passando para um total de 797.759 habitantes.

A Região Metropolitana de Maceió envolve 12 municípios: Atalaia, Barra de Santo Antônio, Barra de São Miguel, Coqueiro Seco, Marechal Deodoro, Messias, Murici, Paripueira, Pilar, Rio Largo, Santa Luzia do Norte e Satuba. A região formada pelo processo de conurbação, principalmente, entre os municípios de Maceió, Rio Largo, Satuba, Marechal Deodoro e Paripueira (conceituados como cidades dormitórios), é um fenômeno urbano onde as cidades se expandem uma ao lado da outra, de tal forma, que acabam se unindo.

Divisão de Bairros

Quanto ao sítio urbano, atualmente encontra-se dividido em 50 bairros, dos quais 26 na planície costeira, marinha e lagunar e 24 no planalto (tabuleiro). Ressalte-se que, alguns bairros surgiram de povoamentos antigos e outros de loteamentos, conjuntos habitacionais e condomínios, nas áreas periféricas ao Centro e, também, da descentralização do comércio, em face do *boom* imobiliário. Quanto aos bairros da planície costeira, já se encontravam em processo de verticalização na década de 1970 e a partir de 2000, esta verticalização se expandiu em direção aos bairros do planalto.

A planície marinha e lagunar compreendem 26 bairros; Centro, Poço, Jaraguá, Pajuçara, Ponta da Terra, Ponta Verde, Jatiúca, Mangabeiras, Cruz das Almas, Jacarecica, Guaxuma, Garça Torta, Riacho Doce, Pescaria, Ipioca, Pontal da Barra, Trapiche da Barra, Prado, Ponta Grossa, Vergel do Lago, Levada, Bom Parto, Mutange, Bebedouro, Fernão Velho e Rio Novo.

Maceió recebe o século XXI, com uma população de 797.759 residentes (Censo 2000), com um crescimento de 169.550 pessoas, herança da última década do século XX, (1991 a 2000). A partir daí começa a se pensar num melhor ordenamento da cidade, enquanto a população continua crescendo, alcançando em 2010, o quantitativo de 932.748 habitantes residentes.

O Benedito Bentes é o bairro mais populoso de Maceió (IBGE, 2015), com 88.084 habitantes e uma densidade demográfica de 3.577,74 habitantes por km² e também, se encontra em processo de verticalização e ampliação do comércio ao longo de suas principais avenidas. O Jacintinho é o segundo mais populoso com 86.514 habitantes e o de maior densidade demográfica do município com 23.382,16 habitantes por km². As suas principais avenidas são estreitas e de interligação entre a parte baixa e a alta da cidade. Já o bairro de menor população absoluta é Garça Torta, na planície marinha, com 1.635 habitantes e o de menor densidade demográfica é Ipioca com 378,50 habitantes por km².

É importante registrar que os Censos sempre confirmaram que, em Maceió a população urbana cresce ocupando todos os espaços do sítio, invadindo o meio anteriormente rural, ratificando, assim, o fenômeno da conurbação, o que justifica o reconhecimento da Região Metropolitana de Maceió.

No interstício de 2010 para 2015, o IBGE, confirmou que, a população de Maceió, já ultrapassava a casa de 1 milhão de pessoas residentes, alcançando 1.013.773 habitantes e já com um incremento de 81.025 pessoas e uma densidade demográfica de 1.988,273 habitantes por km², dado que coloca Maceió entre as capitais mais populosas do Nordeste e uma das que mais cresce no Brasil.

CONCLUSÕES

O modelo de desenvolvimento adotado no Brasil, a partir da metade do século XX, provocou uma forte concentração populacional nas cidades brasileiras. Em Maceió não foi diferente, este modelo levou a grandes modificações no seu capital natural, ou seja, na sua paisagem natural. Atualmente, o núcleo urbano mantém continuidade espacial com os municípios de Satuba, Rio Largo e Marechal Deodoro, uma das causas do problema da mobilidade urbana, fenômeno complexo e difícil de ser solucionada.

Numa tentativa de solucionar e minimizar os problemas de mobilidade, várias vias (corredores de transportes) vêm sendo implantadas na cidade; a Avenida Márcio Canuto e a Dona Josefa Melo de ligação entre o litoral à parte alta, com acesso para as Avenidas Fernandes Lima e a

Via Expressa. Essas Avenidas mudaram a paisagem natural que ainda existe.

Em Maceió, como em outras cidades, uma série de fatores ambientais, como efluentes sanitários, vazamentos industriais, salinização de aquíferos e presença de chorume, dentre outros, tem levado à degradação do seu capital natural. Desse modo, a evolução das formas de relevo em Maceió, deve ser entendida como um processo natural, porém nos últimos 200 anos, foram modificadas pela ação dos processos antrópicos.

Assim, o capital natural, que é o conjunto dos bens naturais disponíveis para a sociedade vem sendo modificado a medida que a capital alagoana cresce, sem considerar as bases ecológicas e a responsabilidade social que deve impor limites e normas para o desenvolvimento sustentável.

REFERÊNCIAS

Craveiro Costa. 2001. *História das Alagoas*, Maceió. Reed. Maceió:Ed. Catavento-Femac.

IAM. 2015. Instituto Arnon de Mello. *Maceió Duzentos Anos*. Maceió. 240 p.

IBGE. 1985. Mapa topográfico folha Maceió (SC.25-V-C-IV-2), na escala 1: 50.000.

IBGE. 2015. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br>. Acessado em 8/10/2015.

IMPAR. 2000. Mapa de abairramento de Maceió, realizado pelo Instituto Municipal de Planejamento e Ações Regionais (IMPAR) da Prefeitura Municipal de Maceió.

Mornay, C., 1841. *Planta da Povoação de Jaraguá*. Arquivo do Instituto Histórico e Geográfico de Alagoas- IHG/AL.

Lima, R. C. de A., 2004. *Evolução da Linha de Costa a Médio e Curto Prazo Associada ao Grau de Desenvolvimento Urbano e aos Aspectos Geoambientais na Planície Costeira de Maceió*. Tese de doutorado em geociências, UFPE, 156p.

Reciclagem dos Bens de Consumo

OS “3 R” COMO PROPOSTA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL VOLTADA AOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS

Andréa Karla Travassos de LIMA
Mestre em Desenvolvimento Local Sustentável. FCAL
andreatravassosk@hotmail.com

Jéssica Novaes da SILVA
Graduanda do Curso de Administração da Faculdade de Ciências Aplicadas de Limoeiro.
jessicanovaes_93@outlook.com

Gisele Moura FERNANDES
Graduanda do Curso de Administração da Faculdade de Ciências Aplicadas de Limoeiro
gisele.fernandes1982@hotmail.com

RESUMO

Este artigo trata-se de um levantamento bibliográfico sobre educação ambiental voltada aos resíduos sólidos urbanos e apresentam como proposição de educação ambiental os três erres “3R”, que são reduzir, reutilizar e reciclar. Neste são apresentados alguns conceitos considerados relevantes, como educação ambiental formal e informal, lixo e resíduos sólidos urbanos. Além de fazer um recorte da Lei nº 12.305/2010 sobre os tópicos relacionados à educação ambiental voltada aos resíduos sólidos. Também são apresentadas algumas sugestões de ações que a comunidade pode realizar em suas residências no sentido de reduzir, reutilizar e encaminhar para a reciclagem os resíduos sólidos urbanos.

Palavras-chaves: educação ambiental, resíduos sólidos, três erres.

ABSTRACT

This article is a literature on environmental education geared to municipal solid waste and show how environmental education proposal the three R's "3R", which are to reduce, reuse and recycle. This presents some concepts considered relevant, such as formal and informal environmental education, waste and municipal solid waste. In addition to making a cutout of Law No. 12.305 / 2010 on topics related to environmental education geared to solid waste. Also are some suggestions of actions the community can take in their homes to reduce, reuse and forward for recycling municipal solid waste.

Keywords: environmentaleducation,solidwaste, three Rs.

1. INTRODUÇÃO

Guimarães (1995) destaca que cada vez mais o ser humano está se separando da natureza, chegando a um individualismo extremo. Essa ausência de integração com a natureza causa grandes

desequilíbrios ambientais. Ainda Guimarães, ressalta que se criou uma sociedade consumista de bens. Bernardes e Ferreira (2012 p. 17-18) cita que Max acreditava na produção como um processo que permitia o homem alterar a natureza para atender suas necessidades, também menciona a obra *Produção do Espaço* (1974) de Lefebvre, o qual apresenta “a necessidade de considerarmos o espaço como um dos aspectos fundamentais da segunda natureza, consequência da prática social sobre a base material que constitui a natureza primeira”. Para Seiffert (2011) existe atualmente uma necessidade de conciliar o crescimento econômico e a preservação ambiental para que possa existir um desenvolvimento sustentável. “A consciência de que é necessário utilizar com parcimônia os recursos naturais, uma vez que eles podem se esgotar rapidamente, mobiliza a sociedade no sentido de se organizar para o crescimento econômico que não seja predatório, mas sim sustentável” (p. 268). Este desenvolvimento sustentável, para Sachs (2009 p. 58) “é um desafio planetário”. Pois existe uma disparidade entre os padrões de consumo.

Rodrigues e Cavinatto (2003) destacam que a propaganda comercial realizada em jornais, rádio, televisão e da internet incentivam as pessoas a consumir e substituir produtos velhos considerados “fora de moda” por novos produtos. Dessa forma, produtos que ainda poderiam ser utilizados se transformam em lixo. Ainda para os autores, estamos vivendo na “era dos descartados”, pois utilizamos os produtos uma única vez e descartamos, refletindo dessa forma o estilo de vida agitado das grandes cidades. Assim, “[...] quanto mais rica e industrializada for determinada região, maior será o consumo de descartáveis” (p. 11). Conceição (2005) apresenta os resíduos como um dos grandes problemas enfrentados na atualidade e do futuro, pois conforme o autor em nenhuma outra época o homem foi tão incentivado a consumir, como na atual. Também nesta linha de pensamento, Guerra (2012) destaca o lixo como um problema ambiental que impacta diretamente a qualidade de vida das pessoas, necessitando dessa forma a intervenção do poder público.

No entanto, a população também deve contribuir com a redução dos resíduos, com a reutilização e encaminhamentos materiais para serem reciclados. Esses atos fazem parte dos chamados “3Rs” (reduzir, reutilizar e reciclar). Tais ações iriam proporcionar uma diminuição nos resíduos descartados de maneira inadequada, contribuindo para a limpeza pública e a melhoria da qualidade ambiental.

No entanto, não identificamos na sua totalidade, este trabalho por parte da comunidade, por este motivo o presente trabalho tem como objetivo geral recomendar os “3Rs” como proposta de educação ambiental não formal para ser trabalhado em comunidades. Dessa forma, temos como objetivos específicos de levantar um marco teórico sobre educação ambiental voltada aos resíduos sólidos e pesquisar ações que podem ser realizados pela sociedade em suas residências para a

aplicação dos 3Rs. No sentido de atender tais objetivos, será realizado um levantamento bibliográfico, com a contribuição da legislação vigente, autores relacionados à temática e alguns sites.

Esperamos que este artigo possa contribuir com a melhoria da qualidade ambiental, mostrando pequenas atitudes que as pessoas podem fazer e com isto reduzir a quantidade de resíduos e oferecer uma destinação mais adequada a tais materiais.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

Neste espaço inicialmente é apresentado o contexto sobre lixo e resíduos sólidos, em seguida destaca-se a educação ambiental voltada aos resíduos sólidos e finaliza com a apresentação dos três erres como proposta de educação ambiental voltada aos resíduos sólidos, com algumas sugestões para serem implementadas pela comunidade em suas residências.

2.1 De Lixo a Resíduos Sólidos Urbanos

Segundo Muhringer e Shayer (2007) existem muitas maneiras de definir “lixo”. Se perguntarem as pessoas esta definição, cada uma daria um conceito diferente, entre eles estariam: “lixo é o que ninguém mais quer o que é velho, o que é sujo, os restos das nossas atividades, as sobras, o que é inútil, o que quebrou, o que estragou, etc”. Isso acontece conforme os autores, porque as pessoas atribuem valores diferenciados as coisas, dessa forma, o que “é lixo para um pode não ser para outro” (p.9).

Mattos e Granato (2009) destacam que o lixo é o somatório de tudo que consideramos inútil ou indesejável. Waldman (2010 p. 11) ressalta que “o lixo é indissociável das atividades desenvolvidas pelo homem, tanto no tempo, como no espaço”. Dessa forma, onde existir uma atividade humana irá existir o lixo. Diante do exposto, entende-se que o lixo é algo que não serve mais, por isso a Lei nº 12.305/2010 em 02 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos – PNRS regulamentada pelo Decreto nº 7404, utiliza a terminologia de Resíduos Sólidos, para que possamos perceber os resíduos como passível de reaproveitamento (BRASIL, 2010).

Para a PNRS, resíduos sólidos são:

“material, substância, objeto ou bem descartado resultante de atividades humanas em sociedade, a cuja destinação final se procede, se propõe proceder ou se está obrigado a proceder, nos estados sólido ou semissólido, bem como gases contidos em recipientes e líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou em corpos d’água, ou exijam para isso soluções técnica ou economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível;(BRASIL, 2010 art. 3º, XVI) “

Dessa forma, a PNRS conceitua os resíduos sólidos como o resultado das atividades humanas, no entanto, sua destinação final possui particularidades obrigatórias. Além da mudança do conceito de lixo para resíduos sólidos, a PNRS altera a forma de gerenciamento dos resíduos sólidos:

“conjunto de ações exercidas, direta ou indiretamente, nas etapas de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destinação final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, de acordo com plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos ou com plano de gerenciamento de resíduos sólidos, exigidos na forma desta Lei; (BRASIL, 2010 art. 3º, X).”

Diante desse contexto, o gerenciamento de resíduos sólidos deve obedecer algumas etapas:

a) Coleta. b) Transporte. c) Transbordo. d) Tratamento. e) Destinação Final Ambientalmente Adequada. f) Disposição Final Ambientalmente Adequada. A coleta seletiva deve segregar os materiais conforme a constituição ou composição dos resíduos (BRASIL, 2010, art. 3º, V).

Para ser realizada a segregação, se faz necessário conhecer a composição química dos resíduos. Esses podem ser classificados como orgânicos ou inorgânicos. O primeiro são aqueles que sua matéria é derivada de seres vivos, como: folhas e galhos de árvores, restos de alimentos, penas e pelos de animais; já o segundo são os materiais que não são compostos dos seres vivos, como plástico, vidro, metal. Os materiais são melhores aproveitados quando existe uma separação bem feita, que conserve tais materiais limpos e secos (MUHRINGER; SHAYER, 2007).

A destinação final ambientalmente adequada, diz respeito à reutilização, reciclagem, compostagem, recuperação e o aproveitamento energético dos resíduos (BRASIL, 2010, art. 3º, VII). Enquanto a Disposição Final Ambientalmente adequada está relacionada à distribuição dos rejeitos em aterros sanitários. A reutilização diz respeito ao aumento da vida útil do produto, atribuindo novos usos ao que iria ser descartado (MATTOS; GRANATO, 2009). A reciclagem é um “processo de transformação dos resíduos sólidos que envolvem a alteração de suas propriedades físicas, físico-químicas ou biológicas [...]” (BRASIL, 2010, art. 3º, XIV). A compostagem é definida como um processo biológico aeróbico e controlado de transformação de resíduos orgânicos em estabilizados com propriedades e características diferentes de sua origem (BIDONE; POVINELLI, 1999). A Lei nº 14.236 de 2010, conceitua compostagem como sendo um:

“conjunto de técnicas aplicadas para controlar a decomposição de materiais orgânicos, com a finalidade de obter em menor tempo possível, material estável rico em húmus e nutrientes minerais e com atributos físicos, químicos e biológicos superiores encontrados nas matérias primas (PERNAMBUCO, 2010, art. 2º, IV).”

Os rejeitos definido pela PNRS como resíduos sólidos que esgotaram suas possibilidades de tratamento (BRASIL, 2010, art. 3º, XV), devem ser encaminhados ao aterro sanitário, que é construído com critérios de engenharia e normas operacionais específicas o que proporciona o

confinamento seguro dos resíduos, também são recobertos de argila. É compactada em níveis considerados satisfatórios, com um sistema de drenagem superficial, para afastar a água da chuva, drenagem de fundo para a coleta do chorume e a queima dos gases que são gerados no processo de bioestabilização da matéria orgânica (BIDONE; POVINELLI, 1999).

De acordo com Rodrigues e Cavinatto (2003) os resíduos sólidos revelam problemas sociais, pois quase todas as cidades brasileiras existem catadores, que pelo seu contato direto com o resíduo, estão expostos a acidentes com vidros, pregos, latas abertas ou enferrujadas, sua saúde também está comprometida pelos micróbios patogênicos que chegam ao lixão através de materiais contaminados descartados por hospitais. Para Mattos e Granato (2009) destacam os resíduos como um fator de poluição ambiental. Os autores ainda destacam que os resíduos deixam o ambiente feio, com mau cheiro, e capaz de atrair ratos, baratas, moscas, urubus entre outros. Ainda em relação aos malefícios do lixo, Ribeiro e Morelli (2009) cita a Agenda 21, documento que foi resultante da Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, organizado pela Organização das Nações Unidas – ONU no Rio de Janeiro em 1992. Neste, ressalta que quatro milhões de crianças morreram por ano, por doenças relacionadas ao lixo, e que “globalmente, o volume de lixo municipal produzido deve dobrar até o final do século e dobrar novamente antes do ano de 2015” (p. 5).

A terminologia modificou, mas a maneira com que a população se relaciona com os resíduos sólidos urbanos, acredita-se ainda ser a mesma, mesmo com o advento da Lei nº 12.305/2010. Por este motivo acredita-se que deve ser realizado um trabalho com a comunidade, para que esta possa contribuir para a mudança de comportamento em relação aos resíduos.

2.2 A Educação Ambiental e a Política Nacional de Resíduos Sólidos

A Educação Ambiental - EA possui um papel fundamental para a melhoria da consciência ambiental dos indivíduos. Esta é considerada um componente essencial e permanente da educação nacional (BRASIL, 1999, art. 2º) e deve estar presente no ensino formal e informal.

Na modalidade formal “a educação ambiental será desenvolvida como uma prática educativa integrada, contínua e permanente em todos os níveis e modalidades do ensino formal” (BRASIL, 1999, art. 10). Dessa forma, em todas as disciplinas deve constar a EA, por exemplo: a disciplina de português pode trabalhar com textos ambientais; matemática: pode-se calcular a quantidade de resíduos gerados pela população. A EA não formal procura atender as pessoas que estão fora da sala de aula, através de “ações e práticas educativas voltadas à sensibilização da coletividade sobre as questões ambientais e à sua organização e participação na defesa da qualidade do meio ambiente” (BRASIL, 1999, art. 10). Berna (2007) acredita que a educação informal está baseada na informação diferente da formal que é fundamentada na formação.

Para Gonçalves (2003 p. 87) “o ser humano só muda quando dói no bolso”. Para a autora as mudanças de comportamento podem ocorrer por dois caminhos: punição ou conscientização. E ressalta que a conscientização educa para sempre, enquanto a educação pela punição possui uma tendência de não ser preservada no caso do estímulo da coerção deixar de existir. Diante deste contexto, percebe-se que a melhor forma de educar é pela conscientização.

No que diz respeito à conscientização em relação aos resíduos sólidos, temos a contribuição da Política Nacional de Resíduos Sólidos– PNRS (Lei nº 12.305) instituída em agosto de 2010 que possui como diretrizes à coleta seletiva, a educação ambiental voltada aos resíduos sólidos, o encerramento da atividade de catação e dos lixões. Diante desse contexto, percebe-se que é uma Lei que pretende mudar o comportamento das pessoas, ou seja, transformar a forma com que os indivíduos percebem os resíduos. E, para tal desafio, a Educação Ambiental - EA é apresentada como um dos instrumentos (BRASIL, 2010, art. 8º, VIII). Também foi apresentada por Lima (2012) como importante para a implementação da PNRS. O Decreto nº 7.404 de 23 de dezembro de 2010, que regulamenta a PNRS, destaca que:

“A educação ambiental na gestão dos resíduos sólidos é parte integrante da Política Nacional de Resíduos Sólidos e tem como objetivo o aprimoramento do conhecimento, dos valores, dos comportamentos e do estilo de vida relacionados com a gestão e o gerenciamento ambientalmente adequado dos resíduos sólidos (BRASIL, 2010A, art. 77).”

O mesmo Decreto ressalta a elaboração de “programas e ações de educação ambiental que promovam a não geração, a redução, a reutilização, a coleta seletiva e a reciclagem de resíduos sólidos” (BRASIL, 2010A, art. 51, VIII). A EA voltada aos resíduos sólidos deve estar articulada com a Política Nacional de Educação – PNEA (BRASIL, 2010A, art. 77, § 2º, II). Esta foi instituída em 27 de abril de 1999 através da Lei nº 9.795.

A PNEA destaca que a EA acontece quando o indivíduo e a coletividade constroem novos valores para a conservação do meio ambiente e da qualidade de vida (BRASIL, 1999, art. 1º). Dessa forma, justifica-se a escolha deste tema por entender a importância de construir novos valores relacionados ao lixo, para a melhoria do meio ambiente e da vida humana.

2.3 Os “3R” como Proposta de Educação Ambiental voltada aos Resíduos Sólidos Urbanos em Comunidades

O artigo 225 da Constituição Federal – CF de 1988 destaca que: “Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações” (CONSTITUIÇÃO DA REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL, 1988). Dessa forma, a coletividade possui a obrigação de preservar e defender o meio ambiente equilibrado. É muito comum perceber as pessoas em geral, reclamar do Poder Público e ficar

esperando alguma coisa ser feito. Já se passaram cinco anos da aprovação da Lei nº 12.305/2010, acredita-se que a população deve se apropriar as determinações da PNRS e aplica-las em seu dia-a-dia.

Uma das maneiras percebidas é o trabalho dos 3R (reduzir, reutilizar e reciclar). Para Reduzir o lixo é necessário conhecer os hábitos de consumo e desperdício, como também aprender a consumir apenas o que é indispensável. A Reutilização significa aumentar a vida útil ou atribuir novos usos a algo que iria descartar devendo ser jogado apenas o que não pode ser mais reutilizado. Podendo ainda fazer doações de objetos que possam servir a outras pessoas. E a Reciclagem consiste na devolução do material usado para o ciclo de produção, reduzindo a extração de recursos naturais. A indústria utiliza o material reciclável para produzir outros produtos, geralmente com custo menor do que os processados a partir de matéria-prima natural (MATTOS; GRANATO, 2009).

Para aplicar o primeiro “R” (reduzir), destacamos sete dicas postadas no site do ecodesenvolvimento.org. 1) Eliminar os descartáveis da sua vida, 2) comprar a granel, 3) investir em refil, 4) recusar correspondências desnecessárias, 5) Ler jornais e revistas *online*, 6) Conserte, 7) Fazer você mesmo (www.ecodesenvolvimento.gov.br).

O site da Prefeitura de Curitiba também destaca algumas sugestões para reduzir os resíduos, um pouco maior, com doze dicas: 1) comprar apenas alimentos necessários para a alimentação. 2) imprimir apenas o necessário e utilizar os dois lados do papel. 3) sempre que possível, substituir o copo descartável. 4) optar por produtos com a menor quantidade de embalagens. 5) utilizar sempre que possível embalagens retornáveis. 6) dar preferência a embalagens retornáveis. 7) adquirir produtos que possam ter sua embalagem reutilizada. 8) doar ou reutilizar roupas, esta dica está mais relacionada a reutilização. 9) retirar o líquido das embalagens. 10) optar por embalagens que possam ser compactadas. 11) destinar os plásticos, vidros, metais e papel para a reciclagem (www.curitiba.pr.gov.br). Nesse contexto, pode-se perceber que a sugestão de número oito está mais relacionada ao R de reutilizar e a de número onze se refere ao R de reciclar, então se tem nove dicas para reduzir os resíduos nas residências.

Para o segundo “R” (reutilizar), destacamos sete proposições. 1) roupas rasgadas, podem ser costuradas ou transformadas em outras peças. 2) computador, impressora e monitores podem ser doadas a entidades sociais. 3) potes e garrafas de plástico podem ser utilizados como vasos de plantas. 4) folhas de papel com impressão em apenas um lado, pode ser transformado em rascunho ou ser utilizada para imprimir o outro lado. 5) móveis como sofá, armários, mesa, podem ser consertados ou doados. 6) a água utilizada para lavar roupas pode ser aproveitada para lavar o quintal. 7) embalagens, palito, potes de plástico pode se transformar em brinquedos

(www.suapesquisa.com).

Também são sugeridos no site eCycle várias sugestões para reutilizar em casa e evitar que vários materiais sejam destinados ao “lixão” ou aterros sanitários.

- As toalhas velhas podem se tornar pano de chão.
- Sementes de frutas podem ser plantadas no quintal ou serem utilizadas para criar uma horta caseira.
- Em períodos frios, deixe a porta do forno aberta após o uso para esquentar o ambiente.
- A borra de café pode ser utilizada nas plantas.
- A árvore de natal pode ser utilizada cada ano.
- Reutilize caixas de papelão e plástico bolha para louças e itens frágeis.
- O tapete velho pode ser restaurado.
- Reutilize sobras de alimentos para a compostagem.
- Reutilizar embalagens de margarina para guardar sobras de comida.
- Roupas velhas podem se transformar em panos de limpeza.
- Reutilize o recheio dos travesseiros para fazer almofadas.
- Guarde o papel de presente utilizado para utilizar em outro presente.
- Utilize jornais, revistas para ajudar no transporte de itens frágeis.
- Após o uso de piscinas infantis utilize a água para o jardim.
- Latas de tinta com pequenas quantidades de tinta podem ser utilizadas em ambientes para renovar a aparência.
- Recipientes de vidro com tampas podem ser utilizados para guardar sobras de comidas.
- Reaproveite sua escova de dente para a limpeza de lugares difíceis.
- Utilize pães amanhecidos para fazer torradas.
- Com tampinhas de garrafa Politereftalato de etileno (PET) pode ser feito um jogo de damas.
- Canudinhos podem ser evitados, mas no caso de serem utilizados podem se transformar em miçangas.
- Papel alumínio pode ser bem limpo e utilizado novamente para acondicionar alimentos.
- CDs podem virar mosaicos ou espelho.
- Folhas secas, arbustos e galhos podem servir para fertilizar o solo.
- O tubo de pastas de dente pode se transformar em um porta moedas.
- Cascas de frutos do mar podem ser quebradas para decorarem o jardim.
- Tubo de papel higiênico pode servir para fazer artesanato (www.ecycle.com.br).

No que diz respeito ao terceiro “R” (reciclar) ressaltamos que a primeira atitude é separar

em casa o resíduo reciclável (vidro, plástico, metal, papel) do resíduo orgânico (restos de alimentos). Os resíduos que podem ser reciclados devem ser encaminhados à cooperativa de catadores. Gerando renda para os catadores e aliviando o meio ambiente (www.suapesquisa.com). Os “3R” podem contribuir para a reflexão da população sobre os resíduos gerados e a maneira como descartam tais resíduos.

3. CONCLUSÃO

Os resíduos são inerentes à atividade humana, dessa forma, onde existir o ser humano, também existirá os resíduos. No entanto, temos a obrigação de preservar nosso ambiente natural, como reza a Constituição Federal de 1988. A Política de Resíduos Sólidos que foi instituída com a finalidade de aplicar uma gestão apropriada dos resíduos sólidos visando uma modificação no comportamento da população no que tange à destinação dos resíduos e sua percepção sobre tais materiais, apresenta a coleta seletiva, a educação ambiental, o encerramento dos lixões e das atividades de coleta.

A educação ambiental voltada aos resíduos sólidos visa contribuir para a mudança de comportamento da população com relação aos resíduos sólidos. Como proposição foi apresentado neste trabalho os 3Rs (reduzir, reutilizar e reciclar). Dessa forma a comunidade poderá contribuir com o meio ambiente através de pequenas ações em suas residências ou trabalhado, como por exemplo: a redução da aquisição de materiais descartáveis, fazer um artesanato com um material que iria ser destinado ao aterro sanitário e separar materiais que podem ser recicláveis e doar a associações de catadores. Neste processo, todos saem ganhando, o meio ambiente e a sociedade, pois teríamos um ambiente mais limpo e equilibrado do ponto de vista ambiental e social.

REFERÊNCIAS

- BERNA, Vilmar Sidnei Dermamam. *Como Fazer Educação Ambiental*. São Paulo: Paulus, 2007.
- BERNARDES, Julia Adão. FERREIRA, Francisco Pontes de Miranda. *A Questão Ambiental: diferentes abordagens*. 8ª ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2012.
- BIDONE, Francisco Ricardo Andrade; POVINELLI, Jurandyr. *Conceitos básicos de resíduos sólidos*. São Carlos: EESC/USP, 1999.
- BRASIL. Lei nº 12.305 de 02 de Agosto de 2010. *Política Nacional de Resíduos Sólidos*. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/112305.htm>. Acesso em: 13 out. 2015.

_____. Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999. *Política Nacional de Educação Ambiental*. Disponível: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19795.htm. Acesso em: 15 out. 2015.

_____. Decreto 7404. *Regulamenta a Lei 12.305 de 02 de Agosto de 2010A*. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/decreto/d7404.htm. Acesso em: 15 out. 2015.

CONCEIÇÃO, Márcio Magera. *Os empresários do lixo: um paradoxo da modernidade: análise interdisciplinar das cooperativas de reciclagem de lixo*. Campinas, SP: Editora Átomo, 2005.

CONSTITUIÇÃO DA REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL. Artigo 225. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Constituicao/Constituicao.htm. Acesso em: 28 fev 2016.

CURITIBA. *Pequenas atitudes pode reduzir os resíduos na cidade*. Disponível em: <http://www.curitiba.pr.gov.br/noticias/pequenas-atitudes-podem-diminuir-producao-de-lixo-da-cidade/32655>. Acesso em: 07 fev 2016.

ECODESENVOLVIMENTO.ORG. *Sete dicas para reduzir os resíduos*. Disponível em: <http://www.ecodesenvolvimento.org/dicas-e-guias/guias/2012/janeiro/sete-formas-de-reduzir-a-geracao-de-lixo?tag=rrr>. Acesso em: 07 fev 2016.

ECYCLE. *26 coisas que pode reutilizar em casa*. Disponível em: <http://www.ecycle.com.br/component/content/article/67-dia-a-dia/1326-26-coisas-que-voce-pode-reutilizar-em-casa-.html> Acesso em: 08 fev 2016.

GONÇALVES, Polita. *A Reciclagem Integradora dos Aspectos: ambientais, sociais e econômicos*. Rio de Janeiro: Fase, 2003.

GUERRA, Sydney. *Resíduos Sólidos: Comentários à Lei nº 12.305/2010*. Rio de Janeiro: Forense, 2012.

GUIMARÃES, Mauro. *A Dimensão Ambiental na Educação*. Campinas, SP: Papyrus, 1995.

LIMA, Andréa Karla Travassos de. *Política Nacional de Resíduos Sólidos no município de Limoeiro, Pernambuco*. 129 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Gestão do Desenvolvimento Local Sustentável) – Faculdade de Ciências da Administração de Pernambuco. Universidade de Pernambuco, Recife, 2012. Disponível em: http://www.files.scire.net.br/atRIO/upe-gdls_upl/THESIS/13/dissertao_andrea_karla_trav.pdf. Acesso em: 15 out. 2015.

- MATTOS, Neide Simões de. GRANATO, Suzana Facchini. *Lixo: Problema nosso de cada dia: Cidadania, reciclagem e uso sustentável*. São Paulo: Saraiva, 2009.
- MUHRINGER, Sonia Marina. SHAYER, M. Michelle. *Lixo e Sustentabilidade*. São Paulo: Ática, 2007.
- PERNAMBUCO, Lei nº 14.236 de 13 de dez de 2010. *Política Estadual de Resíduos sólidos*. Disponível em: <<http://legis.alepe.pe.gov.br/arquivoTexto.aspx?tiponorma=1&numero=14236&complemento=0&ano=2010&tipo=TEXTTOORIGINAL>>. Acesso em 13 out. 2015.
- RIBEIRO, Daniel Vêras. MORELLI, Márcio Raymundo. *Resíduos Sólidos: problema ou oportunidade?* Rio de Janeiro: Interciência, 2009.
- RODRIGUES, Francisco Luiz; CAVINATTO Vilma Maria. *Lixo: De onde vem? Para onde vai? 2.* ed. São Paulo: Moderna, 2003.
- SACHS, Ignacy. *Caminhos para o desenvolvimento Sustentável*. Rio de Janeiro: Garamond, 2009.
- SEIFFERT, Mari Elizabete Bernardin. *Gestão Ambiental: Instrumentos, esferas de ação e educação ambiental*. 2ª ed. São Paulo: Atlas, 2011.
- SUAPESQUISA. *Reduzir, Reutilizar e Reciclar: os três erres da sustentabilidade*. Disponível em: <http://www.suapesquisa.com/ecologiasaude/reduzir_reutilizar_reciclar.htm>. Acesso em: 07 fev 2016.
- WALDMAN, Maurício. *Lixo: Cenários e Desafios: Abordagens Básicas para Entender os Resíduos Sólidos*. São Paulo: Cortez, 2010.

LABORATÓRIO DE DEMONSTRAÇÕES: TRANSFORMANDO MATERIAIS RECICLÁVEIS EM INSTRUMENTOS DE APRENDIZAGEM EM CIÊNCIAS

Antônio Ernando Resende CAVALCANTE
Programa de Pós-Graduação em Ciências e Meio Ambiente – UFPA
ernandoresende@hotmail.com

RESUMO

O presente trabalho tem como objetivo demonstrar as atividades realizadas no laboratório da Escola Estadual de Ensino Médio Maria Benta Oliveira de Sousa, localizada em Redenção, PA, que visam a revitalização do antigo espaço, através da utilização de material reciclável e de baixo custo, com a finalidade de estimular nos alunos o interesse, a motivação e a conexão entre conceitos científicos teóricos e suas aplicações e evidências práticas. Demonstrando através da prática a importância da Física, sua transversalidade e interação com as demais disciplinas, em especial a Educação Ambiental. Desse modo buscou-se o envolvimento do aluno de tal maneira que ele passasse de um mero ouvinte e repetidor de informações fornecidas pelo professor ou pelo livro para se tornar sujeito de sua aprendizagem, mediado pela orientação do professor, refletindo conscientemente sobre os temas estudados em física. A metodologia abordada foi a pesquisa quantitativa e qualitativa participativa. A experiência de revitalização do espaço para o laboratório na escola foi inovadora e comprovou que a reciclagem é algo possível e, que os materiais usados nos experimentos de física, que eram potenciais poluidores, podem desenvolver um papel pedagógico na compreensão dos complexos temas da física.

Palavras-chaves: Ensino Médio. Física. Educação Ambiental. Laboratório

ABSTRACT

This study aims to demonstrate the activities carried out in the laboratory of the State Preparatory High School Maria Benta Oliveira de Sousa, located in Redemption, PA, aimed at revitalizing the old space, through the use of recyclable materials, low cost, in order to stimulate students' interest, motivation and the connection between theoretical scientific concepts and their application and practical evidence. Demonstrating through practice the importance of physics, its pervasive and interaction with other disciplines, especially environmental education. Thereby sought the involvement of the student so that he spent a mere listener and repeater information provided by the teacher or the book to become subjects of their learning, mediated by the teacher's guidance, consciously reflecting on the topics studied in physical. The methodology was discussed participatory quantitative and qualitative research. The revitalization of experience of space to the lab at school was something innovative and proven for the whole school community that recycling is something possible and that the materials used in physics experiments, which were potential

polluters, can develop an educational role in understanding the complex issues of physics.

Keywords: High school. Physical. Environmental Education. Laboratory

INTRODUÇÃO

A sociedade contemporânea mostra-se cada vez mais permeada por uma grande diversidade de vetores culturais e objetos tecnológicos decorrentes do avanço das ciências a partir do segundo decênio do séc. XX. Infelizmente a escola não acompanhou o ritmo de progresso que se faz necessário ao desenvolvimento econômico do país no contexto do mundo tecnológico do séc. XXI. Se, a partir da década de 50 do séc. XX, o ensino de Ciências passou a ser objeto de focos de mudança no mundo todo, no Brasil convive-se ainda hoje com a tendência de manutenção de um *status* simplista sendo constantes os desafios e as dificuldades enfrentadas por parte de grupos organizados que buscam desenvolver, na prática, a reforma curricular apregoada em setores diversos do sistema educacional.

“Infelizmente, no Brasil ciência e tecnologia não são vistas como cultura. Essa característica é reservada para arte, história e literatura, entre outras atividades humanas...”. (DELIZOICOV *et al*, 2002).

O ensino básico brasileiro, sobretudo na escola pública, é deficiente; desde a má formação dos professores, falta de instrumentos didáticos adequados ao ensino e más condições e até mesmo a ausência de laboratórios. Nesta perspectiva a realização de aulas práticas, tão fundamentais ao ensino de boa qualidade, requerem que as escolas disponibilizem recursos para a prática docente, e o laboratório de ciências é uma ferramenta importantíssima para o professor.

Aulas expositivas onde os alunos são meros copiadores de textos e uso exclusivo do livro didático tem, hoje, um alto grau de monotonia, e produzem no aluno um efeito negativo de desinteresse com baixa capacidade de reflexão, compreensão e apropriação intelectual da realidade de seu meio. Nesse cenário o laboratório exerce um papel revigorante na construção do conhecimento porque as aulas práticas de laboratório no ensino de ciências são fundamentais para a interação entre os alunos, concretizando, na prática, as teorias do conhecimento, atuando na construção e reconstrução de conceitos científicos (SANTOS, 2011).

Atualmente podemos afirmar que as escolas, sobretudo de ensino médio, em geral, não formam indivíduos para o exercício da cidadania, ativos e participativos na sua comunidade, críticos e capazes para atuar de forma a melhorar o seu meio social. Todavia é necessário um ensino de ciências que trabalhe no aluno o espírito de liderança, de trabalho em equipe, ensinando-o a pensar e a construir seu conhecimento científico em favor do lado social.

Dentre as disciplinas ministradas no ensino médio, a Física se destaca como a mais

problemática. Fatores como a falta de motivação para o estudo da matéria resultam em baixos rendimentos, o que torna as aulas de física momentos entediantes para os estudantes. Vários autores, dentre os quais Robilotta (1998); Medeiros e Bezerra (2000); Mortimer e Scott (2002) relataram inúmeras pesquisas na educação em ciências e algumas reflexões sobre os grandes desafios que esse campo propõe. Sobretudo eles ressaltam a importância da criação de uma cultura tecnológica na qual a ciência desempenha a função fundamental enquanto atividade humana social e histórica.

Atuando ativamente nesse contexto, como professor-pesquisador da rede estadual de ensino do município de Redenção, observamos nos últimos anos um grande (quase que a totalidade) número de alunos desmotivados e desinteressados com os conteúdos da disciplina física. Mediante a essa situação e na pretensão de contribuir com a ruptura deste ciclo vicioso, é que propomos este estudo transformando o espaço já existente na escola como laboratório de fato onde os alunos possam buscar conhecimento através dos experimentos aliando assim à teoria a prática.

Diante disso, foi apresentada a direção da escola uma proposta de ensino de Física, centralizada na atividade experimental, valendo-se de recursos materiais sem muita sofisticação e custo baixo em relação aos equipamentos similares disponíveis no comércio, pois o espaço destinado ao laboratório estava sendo usado como depósito.

Como alternativa para dinamizar o aprendizado em física partindo de uma perspectiva ambiental, onde o aluno tenha um contato direto com materiais recicláveis na produção de experimentos, tornando as aulas momentos de construção de conhecimentos e significados, conforme orientação dos PCNEM:

“... que o ensino de ciências deve propiciar ao educando compreender as ciências como construções humanas, entendendo como elas se desenvolvem por acumulação, continuidade ou ruptura de paradigmas, relacionando o desenvolvimento científico com a transformação da sociedade”. (MEC, 1999 p. 84).

Dentro desse contexto se fez necessário a aplicação de um método educacional capaz de, instigar competências e habilidades no aluno-cidadão para exercer seu papel na sociedade com conhecimento científico e tecnológico que lhe propiciem melhores tomadas de decisão. Com este espírito, surgiu o projeto de ativação do Laboratório de Física da escola o LAMBDEM.

1 UM BREVE HISTÓRICO DO ENSINO E DO APRENDIZADO DE FÍSICA NO BRASIL

De acordo com Nardi (2004), data do final dos anos 40 e início dos anos 50 a mobilização dos primeiros grupos de pesquisa de ensino de física, no Brasil, nas Universidades Federais do Rio Grande do Sul e de São Paulo. Essa trajetória acerca da questão educacional no Brasil é contextualizada historicamente por períodos que perpassam pela colonização Jesuíta; pela

Proclamação da República; a revolução de 1930; a queda da chamada República Velha, que restabeleceu a centralização da política nas mãos do governo, e estabeleceu na área educacional uma série de decretos que dispunham sobre a organização dos ensinos superior e médio, secundário e profissional, fundando a Faculdade de Educação, Ciências e Letras; o final da Segunda Guerra Mundial, acompanhado pela renúncia de Getúlio Vargas, e com a promulgação da Constituição de 1946 por Eurico Gaspar Dutra; na década de 60, o lançamento do foguete *Sputnik* pelos russos; a ascensão da industrialização no Brasil; a promulgação da Constituição de 1988; até os dias atuais.

Durante o período da Primeira República (1903) alguns projetos tornaram obrigatórios para o ensino das Ciências Naturais a implantação de laboratórios para o desenvolvimento das disciplinas Física e Química, contudo sem grande representatividade para o processo científico do país. Em 1961 com a institucionalização da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) que orientava para o rompimento da obrigatoriedade única com os programas oficiais, possibilitando que os conteúdos nas escolas fossem trabalhados de maneira mais livre que se abriu possibilidades para o campo das pesquisas e investigações científicas.

Todavia para Fracalanza *et al.* (1986) no Brasil os projetos no ensino de Ciências fracassaram nesse contexto, em função da formação deficiente dos professores egressos dos cursos de licenciatura de curta duração; o número de vagas nas escolas públicas de ensino fundamental e médio; escolas públicas com decadência na estrutura física e conteúdo de ensino; a burocratização nas atividades de ensino; aumento no número de escolas particulares; e a ênfase dada ao conteúdo e às práticas convencionais de ensino, tendo em vista os exames vestibulares para o ingresso no ensino superior.

Já na década de 80 o ensino de Ciências assume uma dimensão de produção do conhecimento voltada para os avanços tecnológicos. Trabalhando de forma relacionada ciência e tecnologia; tem início uma discussão em torno dos benefícios da associação entre ciência e tecnologia para a humanidade.

Nos dias de hoje podemos notar uma evolução na produção acadêmica acerca do ensino de Física no Brasil. Isso se deve a existência de um número considerável de pesquisadores, principalmente a partir da década de 1990, que atuam em vários grupos contribuindo ativamente para a consolidação dessa área através da organização de meios para divulgar seus trabalhos, como revistas e sites sobre o assunto, eventos voltados para a área e um número crescente de cursos de pós-graduação *latu sensu* e *stricto sensu* pelo país.

1.2 O Uso do Laboratório ao Longo da História do Ensino de Ciências

Na perspectiva histórico-cultural da experimentação no ensino de Ciências, sobretudo de

física, observa-se que esta área de conhecimento possui uma função mais abrangente do que simplesmente comprovar algum conceito ou formar cientistas. A partir da experimentação associada a outras estratégias metodológicas é possível o aluno construir e se apropriar daquele conhecimento.

Fagundes (2007) afirma:

“O que se pretende defender é que a investigação na escola pode envolver o aluno de tal maneira que ele deixe de ser ouvinte e repetidor de informações fornecidas pelo professor ou pelo livro para se tornar sujeito de sua aprendizagem, refletindo conscientemente sobre os temas estudados, pois num experimento o aluno pode prever o que vai acontecer e depois relacionar os resultados com a teoria prevista. O conhecimento passa a ser construído pelo aluno mediado pela orientação do professor”

Dessa forma, a utilização de laboratório no trabalho do professor é imprescindível para o aluno ter um melhor entendimento sobre os fenômenos da natureza; é uma das estratégias metodológica e sua utilização deve vir como instrumento mediador do professor para melhorar o entendimento do aluno, fazendo com que este passe a ver através da utilização de experimentos, a Física como algo presente em seu cotidiano, que estimule sua curiosidade, promova o interesse na investigação e o leve ao raciocínio e a conclusão.

1.3 A Educação Para a Sustentabilidade

Para Damásio *et al* (2007), a falta de conscientização ecológica da população acarreta danos traumáticos para o meio ambiente. A ampliação acelerada do aumento do efeito estufa, o acréscimo de gás carbônico na atmosfera, o problema do lixo no meio ambiente; são questões que o referido autor baseado no pesquisador Carl Sagan; concorda com a necessidade de se fazer uma parceria entre escolas, professores e comunidade, com o objetivo de pactuar um projeto ecológico que agregue produtos recicláveis, economia no consumo de energia elétrica, e outras ações que auxiliem para a sustentabilidade do meio ambiente.

Diante do contexto apresentado, a contribuição do ensino de física para a educação ambiental é relevante pela própria relação entre o homem e a natureza. E por tratar-se de uma relação extremamente dinâmica, pois nenhuma ciência absoluta terá alguma contribuição a dar.

A educação para a sustentabilidade se trata de uma questão aberta, sem respostas prontas, comportando modelos de alcance limitado e muitas vezes contraditórios, interdependentes, passíveis de discussão e admitindo diferentes posicionamentos, pode constituir-se em um instrumento real de exercício da construção do conhecimento científico.

Nesse contexto, o ensino e seu capital humano necessitam romper com a departamentalização do saber. A interdisciplinaridade facilita a aprendizagem significativa dos assuntos abordados nas ciências do ensino médio.

2 METODOLOGIA

A pesquisa teve início em Janeiro de 2015 com a etapa de levantamento bibliográfico, e dando sequência com várias visitas ao Laboratório da escola e organização e qualificação do Projeto de Pesquisa. A partir daí a pesquisa propriamente dita passou a ser desenvolvida sobre os experimentos aplicados e com o apoio dos instrumentos disponibilizados. O uso da obra “Física mais que divertida”, de Eduardo Valadares, que mostra inventos eletrizantes baseados em materiais recicláveis e de baixo custo se constituiu como a literatura básica para a construção dos experimentos, promovendo o trabalho de equipe e a interação entre a ciência e o lado lúdico da física, a relação entre objeto e estudo.

Os experimentos foram confeccionados no próprio laboratório e os materiais utilizados foram principalmente: barbantes, pregos, parafusos, pedaços de madeiras, arames, garrafas PET, mangueiras, fita isolante, motor de liquidificador, latas de alumínio, lâmpadas, soquetes, interruptores, espirais de encadernação, espetos de churrasco, velcro, fios e bacias de alumínio. Para a coleta dos dados referente à pesquisa foi criado um blog lambdem.ueparedencao.com para acesso dos alunos e do público em geral..

3 ALGUNS EXPERIMENTOS REALIZADOS NO LAMBBEM

Foram construídos 16 experimentos.... Faremos a discussão de apenas três por limitação de espaço, mas sugere-se o acesso ao blog para ver a descrição dos demais experimentos.

Experimento 1 – Acustica: Vai e Vem e Sintonia Simples



- Uma peça de madeira (mdf) de 20 x 40 cm;
- Duas peças de madeira de 5 x 35 cm;
- 4 chumbadas de pescaria
- 50 cm de arame grosso
- Parafusos e pregos

- 1m de linha de pesca 25 mm

Procedimentos

- 1- Construa uma base de apoio com a tira de madeira de forma retangular de 20 x 40 cm
- 2- Duas tiras de madeira (retangular) de 5 x 35 cm;
- 3- Fixe as duas colunas na base com parafusos mantendo uma separação de 36cm entre elas faça um furo a 2 cm de uma das extremidades;
- 4- Fure a outra madeira na mesma posição, de fora a fora, obtendo dois furos diametralmente opostos;
- 5- Coloque o arame fazendo dobras a cada 8cm e na outra extremidade cole uma bolinha de metal para o arame não escapar;
- 6- Corte quatro pedaços de linha de pescar (25mm) com 12,18,28 e 30cm de comprimento;
- 7- Prenda a linha de pesca nas dobras bem firme e na outra ponta 4 chubadas de pescaria obtendo assim quatro pendulos;
- 8- Na outra ponta do arame faça uma manivela

Experimento 2 – Gerador De Van Der Graff



- 01 pedaço 80 cm de cano de 100 mm;
- 01 tap de 100 mm
- 02 bacias de alumínio;
- 01 motor de liquidificador;
- 01 correia de elástico de 60x50 cm;
- 01 base de madeira de 40x40 cm;

- 01 eixo de aproximadamente 15 cm;
- 01 fita isolante;
- 01 escova feita com lata de leite ninho;
- 01 eixo de bicicleta;
- 01 porca rosca contrária.
- 01 borracha de fazer ginástica de 2 m.
- 50 cm de fio de cobre

Procedimentos

- 1 Fixar ao tap na base de madeira;
- 2 Fazer um furo no cano de 10 cm da base;
- 3 Soldar na ponta do eixo uma porca de rosca contraria;
- 4 Fixar o motor na base de madeira;
- 5 Fixar o eixo de bicicleta na parte superior do cano;
- 6 Colar a borracha de ginástica na correia;
- 7 Fixar a escova no tap;
- 8 Encostar a escova na correia;
- 9 Fixar as duas bacias de alumínio na parte superior do cano;
- 10 Ligar com o fio a correia às bacias;
- 11 Fechar as duas bacias com fita isolante

Experimento 3 – Eletricidade: Associação De Resistores Mista



- 01 base de madeira de 15 x 20 cm
- 1 m de fio 10
- 01 interruptor
- 03 soquetes
- 03 bocais para lâmpadas

- 03 lâmpadas de 220 v e 60 w
- 01 plug macho

Procedimentos

- 1 -Fixar os três bocais na base de madeira;
- 2- Passar o fio pelos três bocais
- 3- Colocar o interruptor para ligar e desligar as lâmpadas;
- 4- Colocar o plug macho nas extremidades do fio

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

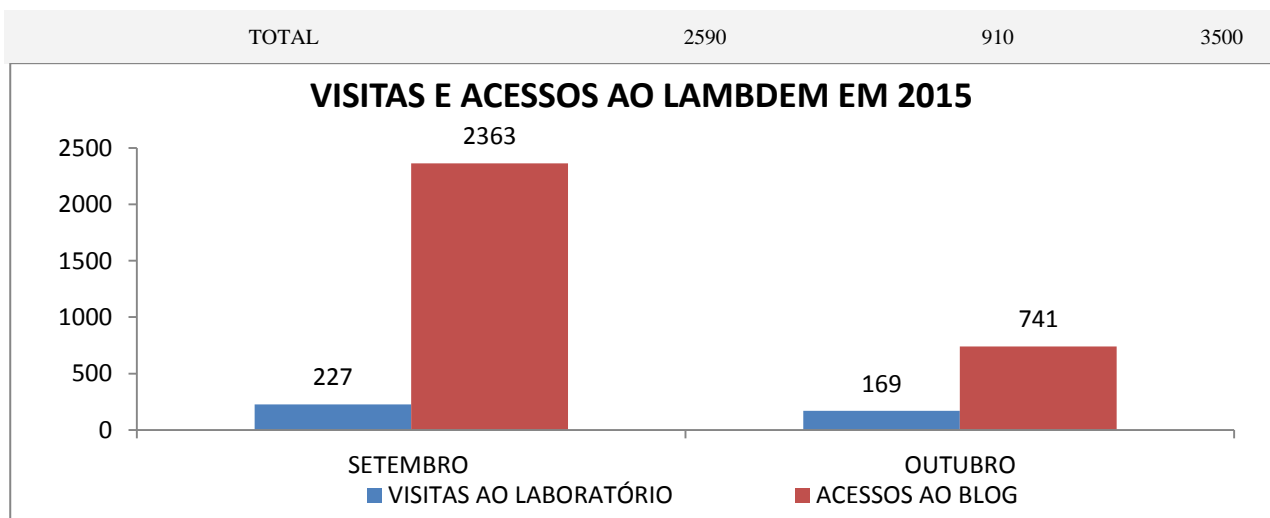
A experimentação, tema gerador da pesquisa, envolveu um total de 16 experimentos efetivados no laboratório da escola, destes, aqueles aqui apresentados.

A coleta dos dados referentes à pesquisa foi realizada através de visitas ao Laboratório e ao blog disponibilizado para os estudantes da Escola Estadual de Ensino Médio Maria Benta Oliveira de Sousa, nos meses de setembro e outubro de 2015.

Os números que representam as visitas ao laboratório somam um total de 369 (trezentos e sessenta e nove) alunos nos dois meses. E no acesso ao blog, representam 3.104 (três mil cento e quatro); perfazendo um total geral de 3.500 (três mil e quinhentos) alunos pesquisados. Conforme apresentado na tabela a seguir:

Tabela 1 – LAMBDEM - Redenção

| VISITAS E ACESSOS | SETEMBRO | OUTUBRO | TOTAL |
|--|-------------|------------|-------------|
| VISITAS AO LABORATÓRIO | 227 | 169 | 396 |
| ACESSOS AO BLOG lambdem.ueparedencao.com | 2363 | 741 | 3104 |
| TOTAL | 2590 | 910 | 3500 |



Como vimos os acessos ao blog são em números muito maiores já que a internet tem um alcance geográfico maior. No laboratório tivemos uma média de aproximadamente 9 visitas diárias considerando que tivemos 45 dias letivos neste período e no blog a média de 52 visitantes por dia considerando 60 dias no referido período.

CONCLUSÃO

A maioria das escolas brasileiras ainda trabalha o ensino de física de forma puramente “livresca”. Claro que isto não se deve totalmente a prática docente, mas, a um conjunto de fatores que delimitam a disciplina como algo distante da realidade dos alunos.

Como resultado desse ensino abstrato os alunos respondem com desatenção à disciplina, que é encarada como algo difícil de compreender, pouco atraente e, portanto, sem interesse. E o que é mais grave: nada do que se aprende pode ser utilizado na vida prática.

Portanto, entende-se que a baixa qualidade no ensino de física é característica de toda rede de ensino público ou particular, com causas que vão desde a má formação docente, o desinteresse dos órgãos gestores públicos e, sobretudo a crônica falta de materiais do laboratório quando não a total inexistência.

A revitalização do espaço para o laboratório na escola, reformado a partir da consciência sustentável dos alunos e professores, eleva a qualidade no ensino de Ciências, sobretudo de física, onde outrora era resultado do sucateamento total do processo educativo e da desvalorização da profissão do professor. Os resultados preliminares aqui relatados mostram as potencialidades do uso de experimentos de demonstração como instrumento de superação das dificuldades de alunos.

O entusiasmo demonstrado pelos atuais alunos que estão sendo preparados para a monitoria revela a potencialidade de crescimento com trabalho voluntário. Nos próximos semestres com o apoio desses alunos monitores haverá uma maior diversificação de experimentos de Física.

Portanto, do ponto de vista da educação desejada, tratar de uma questão aberta, como a da experimentação, do respeito ao meio ambiente e da sustentabilidade, sem respostas prontas, comportando modelos de alcance limitado e muitas vezes contraditórios, interdependentes, passíveis de discussão e admitindo diferentes posicionamentos, pode constituir-se em um instrumento real de exercício da construção do conhecimento científico.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMORIM, Antônio Carlos Rodrigues. (1996). *Discutindo um novo contexto para o ensino de ciências*. Revista Educação e Ensino. Bragança Paulista, v.1, n.2, p.81-98, jul./dez.

BRASIL. (1999). Ministério da Educação, Secretaria de Educação Média e Tecnológica.

Parâmetros Curriculares Nacionais: ensino médio. Brasília: Ministério da Educação.

- DAMASIO, F.; STEFFANI, M.; H. (2007). *Ensinando Física com Consciência Ecológica e Com Materiais Recicláveis.* Revista Brasileira de Ensino de Física, v.29, n.4, p.593-597.
- DELIZOICOV D; ANGOTTI J. A. (2002). PERNAMBUCO, M. *Ensino de Ciências: fundamentos e métodos* – Coleção Docência em Formação, Ed Cortez, São Paulo.
- SANTOS, J. N dos. (2011). Recursos pedagógicos: o fazer pedagógico para um olhar teórico prático. In: SANTOS, J. N dos (Org.). *Ensinar ciências: reflexões sobre a prática pedagógica no contexto educacional.* Blumenau: Nova Letra.
- FAGUNDES, K. M. S. *Experimentação nas aulas de ciências: um meio para a formação da autonomia?*. In: GALIAZZI, M do C.; AUTH, M.; MORAES, R.;
- FRACALANZA, H. *et al.* (1986). *O ensino de ciências no primeiro grau.* São Paulo: Atual.
- ROBILOTTA, M.R. *C cinza, o branco e o preto da relevância da história da ciência no ensino da física.* Caderno Catarinense de Física, Florianópolis,; 7-22, jun.1988.
- MEDEIROS, A; BEZERRA, S. (2000). *A natureza da ciência e a instrumentação para o ensino da Física*ciência & educação, v. 6, n. 2, p. 107-117.
- MORTIMER, E. F. & SCOTT, P. *Atividade discursiva nas salas de aula de ciências: uma ferramenta sociocultural para analisar e planejar o ensino.* Investigações em Ensino de Ciências, vol. 7, n. 3. 2002.
- NARDI, R. (2004). *Memórias da Educação em Ciências no Brasil: A pesquisa em Ensino de Física.* Grupo de Pesquisa em Ensino de Ciências. Departamento de Educação e Programa de Pós Graduação para Ciências.

ORGANIZAÇÃO TERRITORIAL DAS AGROVILAS DO CRUZEIRO E MARIA PEQUENA NO DISTRITO DE SANTA GERTRUDES - PATOS/PB

Aretuza Candeia de MELO¹¹⁶

Doutora em Recursos Naturais pelo Programa de Pós-Graduação do CTRN
tuzacm@gmail.com / tuzacm@educ.uepb.edu.br

Aristeia Candeia de MELO¹¹⁷

Mestre em Gestão Educacional pela Universidade Internacional de Lisboa
aristeiamelo@ig.com.br

RESUMO

Este trabalho teve como finalidade relatar o processo territorial organizacional associativo e cooperativista do Projeto de Assentamento (P.A.) do Patativa Assaré, a partir das informações do Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária da Paraíba (INCRA) e por meio da história oral dos assentados, deste modo, gerando conhecimentos sobre do espaço conquistado à luz da organização territorial pelo sistema de nucleação das Agrovilas do Cruzeiro e Maria Pequeno no referido assentamento. Esta pesquisa objetivou também diagnosticar as principais variáveis relacionadas às mudanças ocorridas no trunfo do território ocupado e legalizado pelo INCRA-PB. Para se ter uma ideia da composição do P.A., ou seja, para realizar o diagnóstico investigativo da área de estudo, recorreu-se ao artifício de facilitar essas informações e outras mais a considerar o número de lotes de registro através de uma proxy (representação ou procuração gráfica em superfície plana elaborado pelo o INCRA, além de croquis), como forma de percorrer e analisar os 60 lotes familiares. Como os questionários foram aplicados individualmente, foi possível avaliar com exatidão os atores alvos.

Palavras chave - Territorial. Organização. Associativo. Cooperativista. Assentamento.

ABSTRACT

This study aimed to report the organizational process territorial associations of cooperative Settlement Project (P.A.) of Patativa Assaré, from information from the National Institute of Colonization and Agrarian Reform Paraíba (INCRA) and through oral history of the settlers, thus generating knowledge about space conquered the light of the territorial organization of the

¹¹⁶ Doutora em Recursos Naturais pelo Programa de Pós-Graduação em Recursos Naturais do Centro de Tecnologia e Recursos Naturais (CTRN) da Universidade Federal de Campina Grande/PB. Mestre em Teoria da Região e Regionalização pelo Programa de Pós-Graduação em Geografia da Universidade Federal de Pernambuco – Recife/PE. Graduada em Geografia pela Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Patos/PB. Professora Titular do Centro de Educação do Curso de Licenciatura Plena em Geografia da Universidade Estadual da Paraíba - Campus I - Campina Grande/PB.

¹¹⁷ Mestre em Gestão Educacional pela Universidade Internacional de Lisboa / Fundação Francisco Mascarenhas. Graduada em Medicina Veterinária pela Universidade Federal da Paraíba. Graduada em Licenciatura Plena em Geografia pela Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Patos-PB. Professora das Faculdades Integradas de Patos-PB, lecionando nos Cursos de Enfermagem, Biomedicina, Radiologia e Pedagogia. Tutora do Curso de Bacharelado em Enfermagem.

nucleation Agrovilas Cruise and Mary Small settlement in that system. This research also aimed to diagnose the main variables related to changes in the asset of the occupied territory and legalized by INCRA-PB. To get an idea of the composition of the P.A., in other words, to perform the investigative diagnostic study area, we resorted to deception to facilitate these and other more information to consider the number of lots of record through a proxy (or representative graphic attorney on flat surface prepared by INCRA, and sketches), as a way to navigate and analyze the 60 family plots. As the questionnaires were applied individually, it was possible to accurately assess targets actors.

Keywords - Territorial. Organization. Associative. Cooperative. Settlement.

INTRODUÇÃO

A acepção conceitual de território rural está muito enlaçada à noção de domínio e gestão de um determinado território político, por um determinado grupo em um determinado lugar, que a partir de suas relações sociais estabelece esses vínculos permanentes e dinâmicos com o espaço. A própria consciência subjetiva da população, de fazer parte ou integrar um determinado território é um dos componentes para a conciliação de um território, criando nas pessoas um sentimento de confraternização e ao mesmo tempo de poder (SAQUET, 2007).

Mas os mutualismos territoriais rurais como solidariedade, cooperação, ou mobilização social revelam usos e geram valores de múltiplas naturezas: sociais, econômicos, culturais, antropológicos, políticos, gestacional, ambiental entre outras, que pressupõem existências simultâneas, logo presumem o espaço ocupado e usado (terra) e dominado. No vociferar do território rural resulta deste tipo de reflexão que Santos (2005) relata que o mesmo é usado e o lugar persistindo na capacidade de uso, a partir do território rural e dos lugares rurais. Por estes estarem surgindo de um novo tempo, que o referido autor chegou a denominar de período popular mutualista da história ruralista.

É dessa contestação vivenciada pelos atores sociais que nasce às complexidades do termo território rural, no qual Santos (2005) vai aclamar como sendo seu retorno, como metáfora: “o papel ativo do território acaba sempre por impor ao mundo uma revanche, a ideia de percepção efetiva da história como movimento social”.

Dessa forma, a retomada do debate sobre o território rural é uma marca dos anos 1990, já que a teoria econômica tradicional basicamente exauriu a base territorial da atividade econômica agrícola. Na verdade, no campo do marxismo houve um conjunto importante de formulações sobre a apropriação do espaço rural pelo capital, mas impasses na aplicação das leis gerais do desenvolvimento capitalista ao espaço mostraram-se igualmente inúteis (GONÇALVES, 2008).

Portanto, os Projetos de Assentamento Rural representam a concretização das políticas de Reforma Agrária no Brasil e são implantados por meio da intervenção pública, com a finalidade de modificar o uso e a propriedade da terra (BERGAMASCO & NORDER, 2006). A criação de um assentamento também intervém na organização territorial rural, pois ao se transformar um latifúndio considerado improdutivo, em uma área de reforma agrária, altera-se a apropriação e uso do território rural, modificando não só a organização espacial, mas também iniciando um processo de conquista territorial, elevando a alteração na paisagem na perspectiva socioeconômica, política e cultural (GUANZIROLI, et. al., 2008). Neste sentido, pode-se considerar o desenvolvimento de assentamentos de reforma agrária como instituição transformadora da paisagem ambiental.

Como os assentamentos rurais normalmente são criados para responder as pressões localizadas é de se esperar que estejam marcados pela falta de planejamento prévio de implantação, diagnóstico dos recursos naturais relativos à capacidade de uso da terra, suporte físico-ambiental, mecanismos de apoio agrícola entre outros. O surgimento/implantação de um assentamento rural pode ocorrer em diversas espacialidades, em função de vários fatores. Os envolvidos aproveitam as oportunidades e utilizam as suas competências para usar e explorar a terra, entretanto, não pode se esquivar dos deveres de preservar e conservar o território conquistado, como agentes intercessores que exercem influência junto aos recursos naturais e ao meio ambiente porque, direta ou indiretamente, as suas ações passam a ter consequências sobre a própria terra por eles conquistada (FERNANDES, 2004).

PROCEDIMENTO METODOLÓGICO

O Projeto de Assentamento (P.A.) Patativa do Assaré é numa antiga área pertencente à Fazenda Jacú. Localiza-se no Estado da Paraíba na Mesorregião do Sertão Paraibano, no Município de Patos, especificamente no Distrito de Santa Gertrudes, distante 14 km da sede municipal e cerca de 310 km de João Pessoa, capital do Estado (Figura 1). Integra a Bacia do Rio Piranhas, inserido no sistema Semiárido. Possui uma área de 2.239,60 ha e encontra-se às margens das Rodovias Federais BR-230, no trecho que liga Patos a Pombal e da BR-110 que liga Patos ao município de Serra Negra do Norte-RN, na intersecção das Coordenadas Geográficas de 6° 56' 13" Latitude S e 37° 23' 14" de Longitude W (INCRA-PB, 2010).

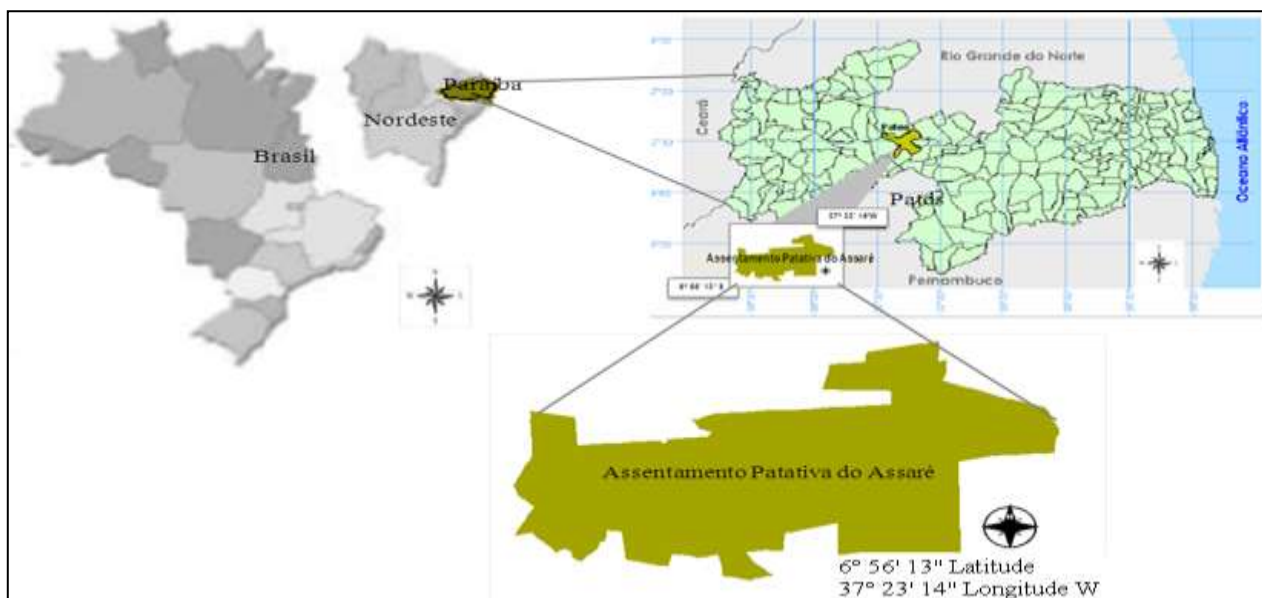


Figura 1 - Localização do Assentamento Patativa do Assaré. Fonte - IBGE (2010) e LAGUAEF/UFCC (2011).

Trata-se de um Projeto de Assentamento Rural (P.A), criado no dia 05 de novembro de 2003 e reconhecido através da Portaria Nº 2003.82.01.006671-1 (SR/18/PB) pelo INCRA-PB (INCRA-PB, 2003). A área do assentamento caracteriza-se por apresentar fortes limitações físicas e ambientais, por estar inserida numa Zona Intertropical. Antes de ser implementada como assentamento, a área deste sistema territorial era utilizado para a cultura do algodão e a criação de gado, pela Empresa Agropecuária Wanderley Ltda.

A metodologia adotada foi o dialético, sistêmico e interativo aberto, no qual se pode abordar o processo organizacional, socioeconômico e estrutural do assentamento de forma múltipla (LEFF, 2000). O trabalho realizado foi de natureza qualitativa de forma sistematizada. O trabalho foi iniciado com a pesquisa bibliográfica, documental fornecido pelo INCRA-PB e pela história oral relatada pelos assentados. Estando está metodologia embasada no método dialético observacional quali-quantitativo. O mesmo foi o realizado pela técnica descritivo-participativa de estudo de caso, incluindo pesquisa bibliográfica, documental e de campo.

Esses métodos dialético, sistêmico e interativo aberto descrito por Leff (2000), interconectado com a área de estudo (Assentamento Patativa do Assaré) deve ser: a) *dialético*, pois surge das contradições do esforço de integração dos saberes; b) *sistêmico*, porque exige a análise das dinâmicas e estruturas dos saberes; c) *seletivo*, porque, para cada problema, obriga buscar categorias críticas; d) *interativo*, porque é um processo por aproximações sucessivas; e) *aberto*, porque busca um aperfeiçoamento mútuo entre os saberes.

Paralelamente foi realizada a pesquisa de campo, que propiciou a observação e a descrição direta da área. A amostra utilizada para o trabalho *in situ* compreendeu a aplicação de 60 assentados

entrevistos, a fim dos mesmos relatarem a experiência com a associação e a cooperativa do assentamento, em cada lote visitado, no qual se procurou entrevistar o responsável pela unidade familiar (chefe de família). Nesta fase, foi realizado um registro fotográfico para visualização da paisagem, fase a importância de para registrar os aspectos organizacional territorial rural.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O Assentamento Patativa do Assaré possui uma área de 2.239,60 ha, o qual foi parcelado entre 60 famílias de sem-terra que nela viviam e trabalhavam e outros oriundos de municípios circunvizinhos a Patos. Simplificando esse parcelamento matematicamente, dividindo a área total do assentamento pelo número de famílias assentadas, tem-se uma área correspondente a 1.428 ha de espaço destinado às famílias/lote, que representa uma média de 23,8 ha por família, enquanto que, 811,6 ha são reservados para as Áreas de Reservas Legais, Preservação Permanente e os corpos d'água, representando 37,33 ha (Figura 2).

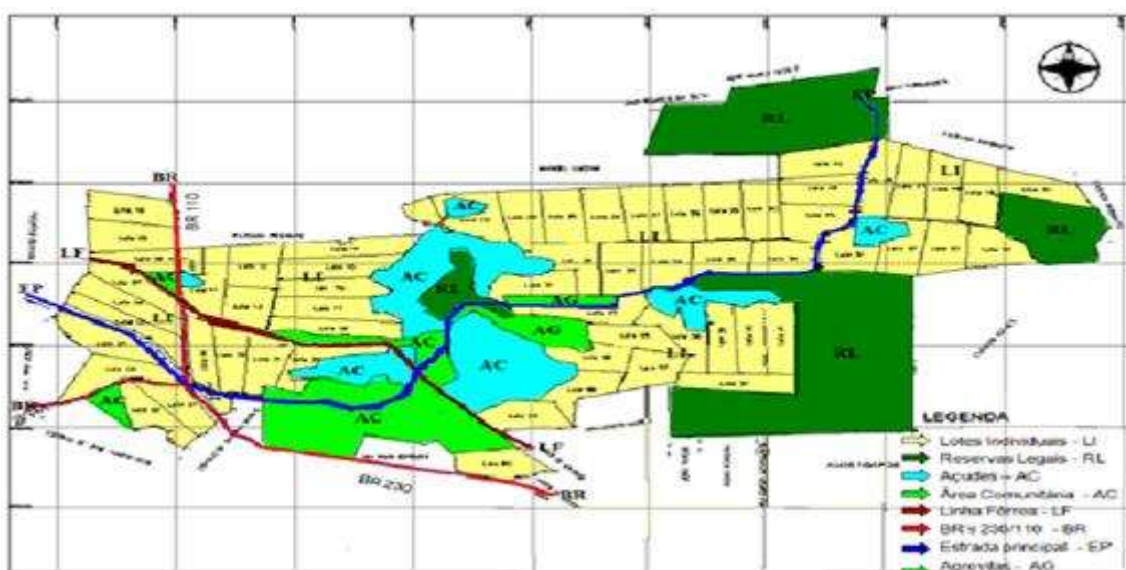


Figura 2 - Configuração territorial e ocupacional do P.A. Patativa do Assaré. Fonte- Adaptado do INCRA-PB, 2013.

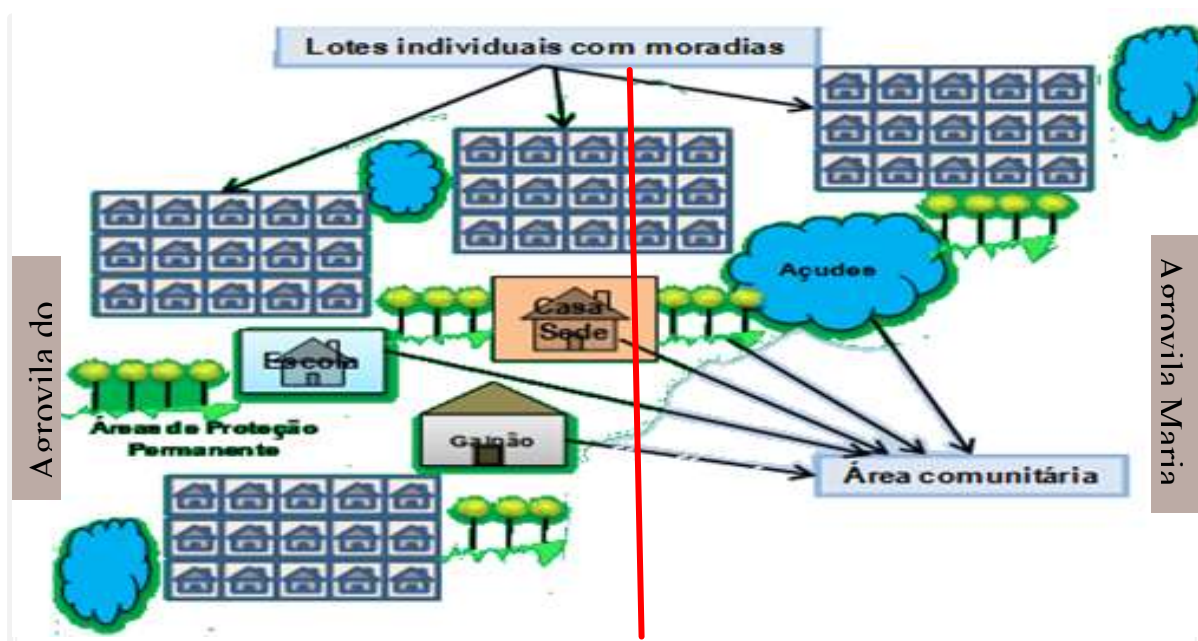
Como pode ser visto na figura acima, o assentamento possui um total de 60 lotes numerados de 1 a 60, todos ocupados com famílias na modalidade individual (Figura 2), em suas respectivas moradias. Contudo, para viabilizar a produção das famílias, os lotes foram demarcados de forma contínua, com parcelas constituindo lotes de moradia e frações de terras para a produção agrícola, em locais com condições boas e razoáveis para as atividades agrícolas (Figura 3), principalmente em períodos chuvosos (INCRA-PB, 2010). A área comunitária do P.A. é constituída pelas áreas de reservas legais e preservação permanente, açudes, área comunitária agrícola (Figura 4), linha férrea,

e as Agrovilas do Cruzeiro e Maria Pequeno.



Figura 2 - Lote Individual. Fonte - Aretuza Candeia de Melo
Figura 3 - Atividade agrícola Individual. Fonte - Aretuza Candeia de Melo
Figura 4 - Agricultura comunitária. Fonte - Aretuza Candeia de Melo

A partir desta constituição organizacional na hinterlândia do Assentamento Patativa do Assaré foi realizada através dos núcleos de moradia, cuja formação fundamenta-se em uma estratégia dos militantes do Movimento Social dos Sem Terra (MST) para tornar mais fácil e democratizar as decisões internas do território ocupado. A organização das famílias por núcleo ocorreu a fim de favorecer uma melhor distribuição das 60 famílias, na esperança de haver um melhor planejamento territorial e administrativo de forma deliberativa, referente às áreas de moradia (2011). Foram formados quatro núcleos de casas, compostos por 15 famílias cada uma. A partir dessa definição se dividiu a área em duas agrovilas de tamanhos semelhantes (Agrovila do Cruzeiro e a Agrovila Maria Pequeno), sem se preocupar com as características físicas e ambientais destas (Croqui 1).



Croqui 1 - Composição divisional do assentamento em núcleos e Agrovilas do Cruzeiro e Maria Pequeno.

O sistema de nucleação dividiu a área em duas agrovilas, a do Cruzeiro e Maria Pequeno. A agrovila do Cruzeiro é constituída por 58% das famílias assentadas, enquanto que, a Maria Pequeno representa 42% desta comunidade. Os entrevistados afirmaram que 100% dos núcleos e agrovilas encontram-se demarcados e regularizados pelo INCRA-PB (PESQUISA DIRETA, 2014). Esses foram agrupados aos quatro núcleos definidos, de tamanhos aproximadamente iguais, bem na área central do assentamento, sem se preocuparem no início com as características físico-ambientais da área. Alguns lotes ficam mais próximos da rede de drenagem como os açudes, riachos, rios, represas, várzeas e baixios, enquanto que outros são inutilizados em virtude dos lotes localizarem mais distantes das áreas de produção agrícola, em que os recursos hídricos e os melhores solos são encontrados em proporções melhores e maiores.

Entre os entrevistados, 81% declararam que o número de hectares por lotes nos núcleos é suficiente para moradia, mas para a produção agrícola em determinados trechos a rede de drenagem é insuficiente, além de apresentar deficiências em grande parte das terras, devido terem solos pobres e de má qualidade, não atendendo às suas necessidades básicas na produção agrícola. Chegando determinados lotes a uma distância de aproximadamente 4 a 6 km das terras mais produtivas. As áreas de lavoura de subsistência em época de grandes estiagens se concentram nas proximidades desses corpos d'água. Já as pastagens, estão mais espalhadas espacialmente pelo o território (PESQUISA DIRETA, 2014).

Deste modo, o meio físico-ambiental constitui um fator determinante para a organização espaço territorial desta comunidade. Apesar da extensão dos lotes serem quantitativamente boa, segundo o INCRA-PB, alguns espaços do assentamento se encontram bastante vulnerável em função dos impactos ambientais deixados pelos antigos proprietários da Fazenda Jacú. Portanto, as vulnerabilidades socioeconômicas e ambientais caminham juntas na maioria dos assentamentos rurais instituídos pelos Projetos de Reforma Agrária.

No Patativa do Assaré o INCRA-PB decidiu pelo modelo de núcleo de agrupamentos de casas, agregados às duas agrovilas, propondo que as áreas de uso coletivo estivessem no centro dos lotes onde se encontram as residências. Esperava-se que tal estrutura territorial facilitaria o desenvolvimento socioeconômico e as relações sociais entre os assentados, sem prejudicar a privacidade dos que se encontram na área. Com base nesta nucleação, em termos de moradia, pode-se dizer que cada casa está situada em um lote de 1 ha destinado as residências familiares, instaladas com currais de gado, estábulo para cavalos, chiqueiros para galinhas e porcos, além de ser utilizado em períodos chuvosos também para se cultivar pequenas lavouras.

A princípio, a proposta de formação dos núcleos era através da identificação entre as

famílias, as mais próximas se agrupariam ao mesmo núcleo. Porém, esta forma não foi possível. A divisão das famílias nos núcleos de base se deu em uma reunião coordenada pelos representantes do INCRA do Estado da Paraíba em 2003, em que estes optaram pela divisão dos lotes através de cadastramento e por meio de sorteio, mas mesmo assim, a distribuição das famílias sem-terra ocorreu de forma passiva e democrática, e a partir daí se formaram os núcleos e as agrovilas.

Logo, o plano locacional foi determinante na distribuição das famílias por núcleo. No entanto, esses foram se desenvolvendo a partir dos interesses comuns das famílias em relação às atividades produtivas, já que nesta territorialidade passou-se a produzir culturas comunitárias. A localização das casas nos núcleos foi determinada pela infraestrutura pré-existente da antiga Fazenda Jacú, como disponibilidade de água, energia elétrica e acesso à Rodovia Federal BR-230, que se limita com a via principal do assentamento. E, também, pela emergência de arranjos institucionais peculiares do INCRA, que permitiu aos assentados o acesso e o uso das terras e dos recursos naturais com fins de subsistência.

As associações e cooperativas organizacionais rurais são sociedades civis, sem fins lucrativos que visam a representar e a defender os interesses dos associados e a incentivar seu bem estar socioeconômico, técnico e profissional, ainda considerado como uma organização resultante da reunião legal entre várias pessoas com o mesmo fim social. Enquanto que, as cooperativas rurais são sociedades civis comerciais sem fins lucrativos individuais, que buscam viabilizar as iniciativas dos associados e de seus familiares em benefício da melhoria da produção e crédito agrícola, atividades de consumo, comercialização, conquistar serviços na área da educação, saúde, participação, democracia e igualdade, de acordo com os interesses dos cooperados, favorecendo o desenvolvimento da comunidade como um todo (GUANZIROLI, C. et al. 2008).

Assim, as duas organizações socioterritoriais mais representativas do Projeto de Assentamento Rural Patativa do Assaré são a Associação Comunitária e a Cooperativa de Produção Agropecuária, o processo de ordenamento territorial se contemplam com essas duas unidades organizacionais, que cumprem um roteiro pelos Estatutos Regimentais, que estabelecem a estrutura e o funcionamento das mesmas. Deste modo, percebe-se que tanto as associações quanto às cooperativas, ambas possuem características semelhantes, pois são formas de organizações socioterritoriais vinculadas a ações coletivas em que os participantes buscam alcançar diversos objetivos visando fins comuns, isto é, realização de um determinado objetivo que satisfaçam a todos os assentados.

Relativo a estas constatações, pode-se dizer que a Associação Comunitária Patativa do Assaré foi fundada no dia 28 de fevereiro de 2004, dois meses após a Imissão de Posse emitida pelo INCRA-PB às famílias sem-terra. Essa entidade surgiu espontaneamente entre os assentados tendo

como representante interino José Gedeão Rodrigues dos Santos, assumindo logo após como Presidente, através de eleição direta realizada entre os membros da comunidade José Roberta de Lima. A Associação foi originada pelos Conselhos Administrativo e Fiscal, constituída por um Presidente, um vice-presidente, uma secretária, um tesoureiro, seis conselheiros fiscais e seus suplentes, eleitos através do voto direto pelos associados, cuja finalidade é o controle e organização da Associação.

Foi instituída sem intervenção política e/ou partidária, contando no início com 17 associados, desses apenas três eram mulheres, representando 28,33%, das 60 famílias assentadas, sendo que 71,67% dos entrevistados declararam que não fizeram parte da mesma, logo que foi criada. Nos tempos atuais, à participação social na Associação Comunitária do Projeto de Assentamento Rural Patativa do Assaré, chega a 100% dos chefes de famílias associados, isso significa 80% de homens e 20% de mulheres. De acordo com as entrevistas, observou-se que o total de assentados que participam das atividades da Associação, é bem representativa, chegando a um percentual de participação de 80% a 90% (PESQUISA DIRETA, 2014). Esses dados evidenciaram que a participação dos assentados nas reuniões e/ou nos encontros com representantes do INCRA-PB e de outras instituições é bem significativa.

Com base na pesquisa realizada, dos 60 chefes de famílias entrevistados, 100% consideram que a maior liderança da entidade é o Presidente, que exerce essa função de forma democrática, e logo após a segunda maior representatividade são os Militantes do Movimento Social dos Sem-Terra do P.A. Patativa do Assaré. Quando questionados sobre as principais conquistas da Associação nos últimos anos, 100% dos entrevistados informaram que foram à construção das cisternas de placas e a instalação da energia elétrica (Figuras 5A – 5B).



Figuras 5 - (A) Cisterna de Placa - (B) Rede de energia elétrica (2014). Fonte – Aretuza Candeia de Melo

Os trabalhos desenvolvidos pela Associação estão voltados para a busca de recursos técnicos, a fim de adquirir coletivamente máquinas e implementos agrícolas junto aos órgãos públicos federais, estaduais e municipais; recursos econômicos, cujo objetivo é alcançar uma representação jurídica que permita acessar o crédito bancário, na perspectiva de aumentar a renda familiar; recursos políticos, fazer crescer o poder de organização, reconhecimento e negociação; recursos sociais consistem em ter mais acesso a infraestrutura básica e ajuda pedagógica; e recursos de informação, cuja finalidade é de informar e informa-se.

Já com relação à Cooperativa de Produção Agropecuária do Projeto de Assentamento Rural Patativa do Assaré, foi criada no dia 04 dezembro de 2004, dez meses após a institucionalização da Associação Comunitária. É constituído por 23 cooperados, que representa 38,33% do total geral dos 60 chefes de famílias entrevistados, significando 28,33% de homens e 10% de mulheres. É um grupo constituído por poucas pessoas, mas com significativa representatividade política junto às instituições governamentais, principalmente o INCRA-PB. Quando questionados sobre as principais conquistas da Cooperativa, 38,33% responderam que é a produção e a comercialização da manga da espécie Tomy Atkins e o tanque de resfriamento para armazenamento de leite (PESQUISA DIRETA, 2014) (Figuras 6A – 6B).



Figuras 6 - (A) Plantação de manga / (B) Tanque de resfriamento do leite. Fonte – Aretuza Candeia de Melo

Pode-se observar uma participação e representação elevada com relação à filiação a Associação Comunitária, por outro lado, o que chama a atenção é a falta de engajamento na Cooperativa dos Produtores nas atividades coletivas, na verdade, menos de 50% dos assentados fazem parte da Cooperativa. No entanto, é justificável a equivalência do percentual das respostas quanto ao número de cooperados com as conquistas adquiridas pela Cooperativa, que chega a 38,33%, referente a ambas. Por isso, afirma-se que no Assentamento Patativa do Assaré, existem

apenas duas atividades agrícolas cooperadas, à produção de leite e a produção de manga (PESQUISA DIRETA, 2014).

A Cooperativa Produtiva Agropecuária do P.A. Patativa do Assaré foi beneficiada com um tanque de resfriamento de leite adquirida pelo INCRA em parceria com o Projeto Terra Sol, do Governo Federal, sob as diretrizes do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. O presente Projeto tem a missão de estimular e fortalecer meios para o desenvolvimento dos assentamentos rural da Reforma Agrária em bases solidárias, cuja meta é elevar a renda das famílias assentadas com o incremento de produções agropecuárias economicamente sustentáveis.

O Projeto de Assentamento Patativa do Assaré, através desta estruturação da cadeia produtiva passou a fornecer em média 400 litros de leite bovino e caprino por dia as indústrias de Patos, porém esse tanque de resfriamento tem capacidade para armazenar dois mil litros de leite, por um período de 48 horas. Com a aquisição do tanque, através do INCRA (Projeto Terra Sol), os assentados armazenaram o leite, sem alterações na qualidade, até ser repassado para as indústrias de beneficiamento de laticínios. A partir de convênios e parcerias, entre os assentados, comerciantes e agroindustriais estimulou-se as atividades de agroindustrialização e comercialização da produção, que vem promovendo uma integração coletiva entre os assentados cooperados.

O desafio deste projeto seria, a partir da experiência acumulada com as famílias cooperadas do assentamento, solidificar um processo de produção leiteira sustentável. Assim, com o acompanhamento das ações de manejo dos rebanhos bovinos e caprinos e com os projetos de extensão de capacitação instruídos pelo Curso de Medicina Veterinária da Universidade Federal de Campina Grande, através de experimentos de inseminação artificial, principalmente nos caprinos, espera-se o aumento dos rebanhos e conhecimento técnico de produção de leite por parte dos assentados, favorecendo o desempenho da atividade de pequenos produtores e como resultado a melhoria da produção e o crescimento da renda bruta do leite que se destina a Cooperativa Produtiva Agropecuária.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Conclui-se que qualquer indicativo de exclusividade que transporte privilégio ou benefício a uma família em detrimento de outra, pode fazer com que esta venha a produzir de forma individualizada, não indica qualquer ideologia associativista ou cooperativista. Neste território estudado, segundo os entrevistados, as bases comunitárias vêm perdendo espaço e se criando um problema, porque as velhas territorialidades comunitárias de luta pela terra estão dando lugar ao individualismo. Tal individualismo, gerado pelas novas territorialidades, é uma espécie de luta pela vida, em que cada um procura as soluções particulares, ou seja, utilizando de uma conduta

egocêntrica.

REFERÊNCIAS

- BERGAMASCO, S. M. & NORDER, L. A. C. Assentamentos e Assentados no Estado de São Paulo: dos primeiros debates as atuais reflexões. *Revista da Associação Brasileira de Reforma Agrária*. Ano 2, vol. 33. São Paulo-SP: agosto-dezembro de 2006. pp.203-226.
- GONÇALVES, S. Campesinato, Resistência e Emancipação: o modelo agroecológico adotado pelo MST no estado do Paraná. *Tese (Doutorado)*. Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho. FCT - Campus de Presidente Prudente. Presidente Prudente-SP, 2008. 311p.
- GUANZIROLI, C. et al. *Agricultura Familiar e Reforma Agrária no Século XXI*. Rio de Janeiro-RJ: Garamond, 2008. 288p.
- INCRA-PB. Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária. *Diagnóstico de Projetos de Assentamento*. Programação Operacional. Superintendência Regional da Paraíba – SR/18PB. João Pessoa: INCRA, 2010. 192p.
- _____. Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária. *Processo de Imissão de Posse do Projeto de Assentamento Patativa do Assaré – Patos/PB*. Superintendência Regional da Paraíba – SR/18PB. João Pessoa-PB: INCRA, 2003. 27p.
- _____. Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária. *Mapa Cartográfico do Assentamento Patativa do Assaré – Patos/PB*. Superintendência Regional da Paraíba – SR/18PB. João Pessoa-PB: INCRA, 2013. 1p.
- LAGUAEF/UFCG. *Laboratório de Geoprocessamento da Unidade Acadêmica de Engenharia Florestal*. Universidade Federal de Campina Grande. Campus Patos. Patos-PB: UAEF/UFCG, 2011.
- LEFF, E. *Epistemologia Ambiental*. Ed. Cortez, São Paulo. 2000. 240p.
- PESQUISA DIRETA. *Entrevista realizada com os assentados do Assentamento Patativa do Assaré*. Jan./mar. 2014. Projeto de Assentamento Patativa do Assaré. Distrito de Santa Gertrudes. Patos/PB, 2014.
- SANTOS, M. O Retorno do Território. In: *OSAL: Observatório Social de América Latina*. Ano 6, nº. 16 (jun.2005). ISSN 1515-3282. Buenos Aires-Argentina: CLACSO, 2005. p. 67-92.

- SANTOS, G. R. *Representante de Produção do MST do Sertão da Paraíba* (Informação oral). Assentamento Patativa do Assaré. Distrito de Santa Gertrudes, Município de Patos/PB, Nov., 2014.
- SAQUET, M. A. *Abordagens e Concepções Sobre o Território*. São Paulo: Expressão Popular, 2007. 200p.

ABORDAGEM SOBRE O LIXO E SUAS IMPLICAÇÕES NO CONTEXTO ESCOLAR

Cícero Mauriberto de Meneses Freire DUARTE
Mestre em Administração e Desenvolvimento Rural da UFRPE

Isabel Cristina Ferreira de LIMA
Especialista em Agroecologia da UFPB*
bell.5@hotmail.com

Maria Rosimere Miguel da SILVA
Mestre em Manejo de Solo e Água da UFPB
rosy.ms@hotmail.com

José Hailton Miguel da SILVA
Esp. em Formação de Prof. de Português para Estrangeiros da PUC
nailtov@hotmail.com

RESUMO

Com o objetivo de promover o estudo do lixo no contexto escolar, como reciclá-lo e qual o melhor destino a ser dado, foi realizada uma pesquisa na Escola Municipal de Ensino Fundamental e Médio “José Menino de Oliveira”, Solânea-PB. A pesquisa/projeto se deu em três etapas: realização de palestra sobre meio ambiente e problemas ambientais, exposição dos objetos produzidos por alunos em aulas de reciclagem e aplicação de questionários com docentes e discentes da escola em estudo.

Os entrevistados apresentaram um bom conhecimento sobre o que é meio ambiente e o que pode ser reciclado. Reconhecem agressões ambientais, dentre essas tem-se o lixo depositado de forma irregular, o desmatamento e as queimadas, compreendem a utilidade do lixo e sabem que o mesmo, quando disposto inadequadamente promove grandes riscos à saúde. A medida que os alunos recebem conhecimento e reconhecem a importância da preservação dos recursos naturais, tornam-se multiplicadores de conhecimento e poderão mudar as atitudes de sua família e da comunidade onde estão inseridos.

Palavras-Chave: Educação Ambiental, Lixo, Reciclagem.

ABSTRACT

In order to promote the study of garbage in the school context, such recycle it and what better destination to be given a survey at City Elementary School was held and East "José Menino de Oliveira", Solânea-PB. The research/project took place in three stages: conducting lecture on the environment and environmental problems, exhibition of objects produced by students in recycling lessons and questionnaires with teachers and students. Respondents showed a good knowledge of what is the environment and what can be recycled. Recognize environmental assaults, among these there is the waste deposited irregularly, deforestation and fires, include the waste utility and know that even when disposed improperly promotes great health risks. As students receive knowledge and recognize the importance of preserving natural resources, become multipliers of knowledge and may change the attitudes of her family and the community in which they live.

Keywords: Environmental Education. Garbage. Recycling.

INTRODUÇÃO

Os problemas ambientais de forma geral vêm sendo considerados cada vez mais importantes para a sociedade, pois o futuro depende da relação estabelecida entre o homem e a natureza. A consciência que tem de se preservar já chegou à escola e muitas iniciativas têm sido desenvolvidas em relação ao assunto. Por esta razão, vê-se a importância de se incluir a temática do meio ambiente como conteúdo dos currículos escolares, e, assim, torná-lo parte da prática educacional.

A escola, sendo um local privilegiado onde se constrói novos saberes, deverá promover a participação dos educandos em atividades relacionadas ao Meio Ambiente, como reciclagem, reaproveitamento, palestras, cursos, entre outros. A educação ambiental serve como alternativa para desenvolver o hábito da reflexão das ações cotidianas mediante à realidade existente. Através do ensino, o aluno poderá adotar novos hábitos e reconhecer sua importância e capacidade de transformação da sociedade e também de contribuir para minimizar os problemas ambientais.

A Educação Ambiental - E. A., mediante a realidade mundial, torna-se cada vez mais importante, pois, na atualidade, os seres humanos, baseados num modo de vida que requer grandes quantidades de recursos naturais, têm promovido agressões que são muitas vezes ocasionadas por falta de respeito e educação com a natureza, a qual vem dando sinais que já não suporta tamanha degradação.

Neste contexto, este trabalho teve como objetivo geral promover o estudo da temática do lixo no contexto escolar, identificando sua composição, alternativas de reciclagem e qual o melhor destino a ser dado. Como objetivos específicos, tentamos tornar os alunos conhecedores do meio ambiente e as questões da contemporaneidade; Conscientizar os alunos da necessidade de se preservar a natureza; Incentivar os discentes a serem tomadores das ações de sua comunidade em relação ao meio ambiente.

Diante da questão sobre educação ambiental, o trabalho de pesquisa justifica-se pela importância do tema para a sociedade e pela conscientização advinda do desenvolvimento desse trabalho na Escola Municipal de Ensino Fundamental “José Menino de Oliveira”, localizada na cidade de Solânea-PB.

ESTRUTURA METODOLÓGICA

A pesquisa foi realizada na Escola Municipal de Ensino Fundamental e Médio “José Menino de Oliveira”, Solânea-PB. Na atualidade, a Escola conta com 78 funcionários, 1.172 alunos distribuídos nos turnos: manhã, tarde e noite. Os funcionários se encontram assim distribuídos: 02 secretários, 02 agentes administrativos, 23 funcionários de apoio, 47 professores, 01 diretora e 03 vice-diretoras.

A pesquisa se deu no período de outubro a novembro de 2015, e atendeu os alunos do turno da tarde da Escola em estudo. Constituíram sujeitos da pesquisa alunos e professores do ensino médio, sendo assim distribuídos: no 1º ano temos 25 alunos participantes; no 2º ano 19 e no 3º 20 alunos, num total de 64 discentes. Quanto aos docentes, o número foi reduzido: 05 no total. Mas, vale salientar que os docentes participantes eram apenas aqueles que lecionavam nas turmas do Ensino Médio.

Foram confeccionados através de oficinas: Porta retratos, maquete, flores, jarros, porta lápis, caixas decorativas, porta joias, decoração de garrafas, entre outros materiais, que demonstraram que o lixo pode ter um destino diferente, que não a natureza de forma inadequada, prejudicando a saúde e o bem estar da população. Para tanto utilizou-se de alguns materiais tais como: TV/vídeo; Máquina fotográfica; Xérox, Jornais e revistas, Sucata, Garrafa PET; Pistola de cola quente e bastões, Papel cartolina, tesoura, cola, tinta, caneta, papelão, palito de picolé, entre outros.

O projeto foi executado através das seguintes etapas:

- Promoção de uma palestra sobre Meio Ambiente e os problemas existentes;
- Divulgação do projeto e os objetivos do mesmo;
- Mobilização através de convite dos alunos e professores para a entenderem a correta destinação do lixo, com também aprender a reaproveitar e reciclar;
- Por fim, aplicação de um questionário para conhecer as impressões deixadas na comunidade escolar.

Apresentação dos Dados e Discussão dos Resultados

A primeira etapa da pesquisa se realizou através de uma palestra ministrada na Escola em questão, com o intuito de construir conhecimento de docentes e discentes sobre o Meio Ambiente, os problemas atuais que os diferentes povos de várias partes do mundo tem enfrentado, como pode-se citar a seca em alguns lugares e em outros enchentes, temperaturas elevadas, entre outros. Abordou-se também na ocasião o objetivo da palestra, como também a finalidade da mesma.

A palestra transcorreu de maneira participativa e dinâmica, onde os alunos eram convidados a responderem as perguntas relacionadas ao tema em questão e recebiam um prêmio (simbólico) por isso. Também participaram de dinâmicas, para que o evento não se tornasse monótono e para que a aprendizagem fosse significativa.

Foram convidados todos os alunos que estudavam na Escola no período vespertino e que cursam o ensino médio em especial.

A Exposição dos Objetos Produzidos pelos Alunos

No transcorrer da palestra, abordou-se a correta disposição do lixo, coleta seletiva, o processo de reciclagem do lixo e como o lixo pode ter várias utilidades. Foram apresentados trabalhos produzidos a partir do lixo, que para nós é material reaproveitável, ou seja, matéria prima para a fabricação de outros objetos que sejam úteis ou decorativos. Os materiais apresentados foram confeccionados pelas turmas sob nossa coordenação onde procurou-se mostrar a importância da reciclagem e do reaproveitamento de alguns materiais que apresentam um longo tempo de decomposição, que levam a degradação ambiental e que, geralmente, são descartados na natureza de maneira inadequada.

RESPOSTA AO QUESTIONÁRIO

Após a exposição do tema meio ambiente, dos objetivos e dos trabalhos confeccionados pelos alunos, passou-se a aplicação do questionário com alunos e professores presentes e a

participação na referida pesquisa se deu de maneira espontânea. No entanto, procurou-se mostrar a importância da participação de todos, para que os objetivos propostos na pesquisa fossem alcançados.

CONCEPÇÃO DOS DISCENTES SOBRE O MEIO AMBIENTE

A seguir encontram-se as concepções dos discentes sobre o meio ambiente e os problemas ambientais, como também as possíveis soluções para os materiais que são descartados, mas, que apresentam condições de serem aproveitados dando origem a outros objetos:

Entre os entrevistados, observa-se que há uma predominância do gênero feminino nos 1º e 2º anos, cerca de 55%. No entanto, no 3º ano, a maioria dos alunos é do gênero masculino, com 60% do total de alunos.

Foi identificado também, o local de moradia dos alunos. Para os diferentes anos, constata-se que predominam os alunos que são oriundos na zona rural, em média 80% do total. Esse dado condiz com a realidade da escola, pois a mesa conta com grande contingente no período vespertino de alunos provenientes da zona rural, pois é o horário que o transporte municipal é disponibilizados para os mesmos.

A presença desses alunos, oriundos da zona rural é muito importante para a troca de experiências, pois é sabido que nesse meio, existem muitos problemas ambientais. De acordo com Hoeffel (2008), os problemas ambientais no meio rural estão aumentando à medida que novas técnicas de agricultura, apoiadas no emprego de adubos químicos, agrotóxicos e mecanização, vêm sendo empregadas desordenadamente. Além disso, o desmatamento da vegetação nativa para a utilização do solo acarreta a extinção da fauna local, e a alteração do regime das chuvas e no curso dos rios. Tal condição se torna mais agravante nas regiões secas, onde o equilíbrio dos ecossistemas é extremamente frágil.

Questionados sobre quais materiais podem ser reciclados, foi possível observar que os alunos já possuem conhecimento básico relativo a possibilidade da reciclagem, apontando em sua maioria, mais de 80% dos entrevistados, o papelão e as garrafas PET como objetos passíveis de reciclagem.

De acordo com Medeiros e Macedo (2006, p. 7), dentre as alternativas de tratamento para o lixo urbano, a reciclagem configura-se como importante elemento, pois possibilita o reaproveitamento de materiais descartados novamente ao circuito produtivo e traz benefícios ambientais através da economia de recursos naturais, energia e água. Além do inquestionável aspecto ambiental, a reciclagem possibilita ganhos sociais ao absorver no seu circuito produtivo os catadores de materiais recicláveis.

Dado aos alunos alternativas sobre lugares que fazem parte do meio ambiente, sendo as opções seguintes: é o lugar onde os seres vivos integram e propriamente vivem; as florestas, praias e locais verdes; e, por último, todas as alternativas, temos como resultado: 15% em média dos entrevistados responderam “Florestas”. A alternativa “Lugar onde os seres vivos interagem e vivem” foi apontada por cerca de 28% dos alunos e, a alternativa “Todas” foi escolhida pela grande maioria, cerca de 60% do total.

Questionados sobre a existência de agressões ambientais na localidade onde residem, observou-se os percentuais de 72%, 84% e 90% respectivamente para 1º, 2º e 3º anos, o que nos permite inferir que, apesar da maioria dos alunos residirem na zona rural, o meio ambiente é tão desrespeitado quanto nas cidades, mesmo que essa agressão se dê de forma diferente.

Segundo Leff (2001, p. 30), na sociedade capitalista observam-se valores de acumulação e lucro que, caracterizada pela supervalorização do consumo como promoção da individualidade - desvaloriza o bem estar pessoal e social. Para muitos o estilo consumista é entendido erroneamente como qualidade de vida, e isso, tem promovido a deteriorização e a subvalorização do meio ambiente, afetando de forma definitiva a qualidade ambiental.

Não é difícil perceber, seja na zona rural ou urbana, as diferentes formas que o homem tem encontrado para agredir o meio ambiente, através da disposição inadequada do lixo que promove a poluição de solo, água e ar, e também casos de poluição visual, queimadas, desmatamento, entre outros.

Dentre os problemas ambientais existentes, o lixo disposto de forma irregular, o desmatamento e as queimadas são as agressões mais comuns apontadas pelos alunos. Ou seja, as que eles mais presenciam no seu dia-a-dia.

Em relação a utilização ou reutilização do lixo, os entrevistados se posicionaram de forma unânime quanto a possibilidade de reutilização de diferentes materiais que seriam descartados, prejudicando o equilíbrio ambiental.

Para Pompeu (2007, p. 6), o Brasil e o mundo produzem diariamente verdadeiras cordilheiras de lixo. Segundo as estatísticas ambientais, cada habitante do país joga no lixo em média um quilo de resíduos a cada dia, o que representa perto de 180 mil toneladas. E só 10% dos mais de 5 mil municípios brasileiros dispõem de aterros sanitários e uma proporção ainda menor conta com usinas de tratamento e purificação; na esmagadora maioria dos casos toda essa sujeira vai parar em lixões a céu aberto, com substâncias tóxicas que, atingindo diretamente as populações vizinhas, são levados pelos rios e córregos e pelos ventos a regiões distantes, afetando praticamente todos os habitantes do país.

A maneira como o lixo é disposto na casa dos alunos entrevistados é diversificada. Para os

alunos do 1º ano, 52% afirmam que o lixo é disposto a céu aberto. Já entre os entrevistados do 2º ano, 58% afirmam que o lixo é queimado. No 3º ano tivemos percentuais iguais de 25% para as opções “A céu aberto”, “Coleta Seletiva”, “É queimado” e “Não sabe”. Com isso, constata-se dois problemas bastante comuns: jogar lixo a céu aberto e queimar o lixo, que é muito frequente na zona rural para evitar que o mesmo seja comido por animais.

Os PCNs Brasil (2011), em relação ao lixo, afirmam: para administrar a problemática do lixo, é necessário uma combinação de métodos que vão desde a redução dos rejeitos durante a produção até as soluções técnicas de destinação, como a reciclagem, a compostagem, o uso de depósitos e incineradores.

Indagados sobre a disposição inadequada do lixo, os discentes entrevistados foram unânimes em afirmar que esse comportamento provoca riscos a saúde.

De acordo com a publicação do Meio Ambiente (2012, p.79), entre os estados da Região Nordeste, as maiores proporções de municípios com alteração ambiental que tenha afetado as condições de vida da população estão em Pernambuco (82% dos municípios) e Paraíba (74%), onde 164 municípios informaram a ocorrência dessa alteração ambiental. Esse número faz com que a Paraíba ocupe a quarta posição entre os estados brasileiros com maior número de municípios que informaram alteração ambiental que tenha afetado as condições de vida da população. Os principais problemas ambientais apontados pelos municípios desse estado foram: ocorrência de doença endêmica ou epidemia, presença de vetor de doença (mosquito, rato, barbeiro, caramujo, etc.) e presença de esgoto a céu aberto, respectivamente.

Com relação a responsabilidade pelo equilíbrio ambiental, a maioria, cerca de 98% do total dos entrevistados, afirma que sim, é de todos nós a responsabilidade pelo equilíbrio do meio ambiente.

O equilíbrio ambiental refere-se a sustentabilidade com o que o mesmo é tratado, Brasil (2011, p. 239). Na sustentabilidade, propõe-se que as ações humanas ocorram dentro das técnicas e princípios conhecidos de conservação, estudando seus efeitos para que se aprenda rapidamente com os erros. Esse processo exige monitorização das decisões, avaliação e redirecionamento da ação e muito estudo. Portanto, traz implicações para o trabalho dos professores e responsabilidades para a escola como uma das instâncias da sociedade que pode contribuir para o mesmo processo.

A escola tem papel importante, pois é responsável pela formação de cidadãos mais críticos e conscientes, e essa consciência também deve ser estendida a relação com o meio ambiente.

Sobre a função da reciclagem, todos os entrevistados concordam que reciclar é aproveitar o lixo.

Em relação ao assunto, Pompeu (2007) acrescenta:

“Para combater essa situação, os ecologistas propõem os 3Rs, ou RRR, que representam as palavras Reduzir, Reciclar e Reutilizar. Reduzir como a palavra já diz, é diminuir a quantidade do que desperdiçado, utilizar vasilhas retornáveis e vender a granel. Reciclar – já ocorre com papéis, garrafas PET, objetos de madeira e metal, é possível procedimentos técnicos de transformação, reaproveitar grande parte dos materiais hoje descartados. Reutilizar - - além dos vasilhames retornáveis, a reutilização envolve pilhas, baterias, lâmpadas fluorescentes, que, quando já usadas, não devem ser jogadas no lixo, inclusive por conterem substâncias altamente tóxicas, e sim devolvidas aos pontos de venda, que se encarregarão de encaminhá-las aos fabricantes, que poderão utilizar pelo menos parte de seus componentes. ” (POMPEU, 2007, p. 7).

Dar a destinação correta ao lixo é a melhor solução para minimizar os problemas gerados por esse tipo de resíduo, pois há muito o meio ambiente “vem pedindo” por medidas mais conscientes de conservação e preservação dos recursos naturais.

CONCEPÇÃO DOS DOCENTES SOBRE O MEIO AMBIENTE

Ao serem indagados sobre suas concepções sobre meio ambiente, os educadores entrevistados assim se posicionaram:

E1, E2 e E5 – “é tudo que faz parte da natureza o meio em que vivemos”;

E3 – “é o lugar onde eu e os meus habitamos, respiramos e precisamos cuidar desse lugar”;

E4 – “é o meio onde vivemos, onde podemos viver com dignidade”.

De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais Brasil (2011, p. 233), o termo meio ambiente tem sido utilizado para indicar um “espaço” (com seus componentes bióticos e abióticos e suas interações) em que um ser vive e se desenvolve, trocando energia e interagindo com ele, sendo transformado e transformando-o. No caso dos seres humanos, o espaço físico e biológico soma-se o “espaço” sociocultural. Interagindo com os elementos do seu ambiente, a humanidade provoca tipos de modificações que se transformam com o passar da história. E, ao transformar o ambiente, os seres humanos também mudam sua própria visão a respeito da natureza e do meio em que vive.

Baseado no exposto pelos educadores e pelos PCNs, constata-se que os professores entrevistados têm uma boa concepção de meio ambiente e da necessidade de preservá-lo, com isso, o poder de transformação desses profissionais da educação fica mais fácil, pois acredita-se que eles tratam do tema em sala de aula e passam para seus alunos qual deve ser o posicionamento de cada ser humano em relação ao meio ambiente.

Questionados sobre a existência de agressão ao meio ambiente na localidade onde residem, responderam:

E1, E2 – “não”;

E3 – “nas proximidades da minha rua existe um terreno baldio, onde a comunidade está jogando lixo a céu aberto e minha rua o esgoto estão passando na calçada”;

E4 – “Sim, queimadas uma vez ou outras, e muitas vezes lixo na rua”;

E5 – “sim, um terreno muito grande que está ocupado por lixo”.

Em relação ao lixo, o Consumo Sustentável (2005, p. 116) afirma que até o início do século passado, o lixo gerado – restos de comida, excrementos de animais e outros materiais orgânicos – reintegrava-se aos ciclos naturais e servia como adubo para a agricultura. Mas, com a industrialização e a concentração da população nas grandes cidades, o lixo foi se tornando um problema,

Na opinião dos docentes o lixo é o problemas ambiental mais frequentemente encontrado na localidade onde residem, em seguida vem o esgoto. De acordo com a publicação do Consumo Sustentável, a cada dia que passa a natureza vai perdendo sua capacidade de renovação e reintegração dos resíduos que são dispostos no meio ambiente de forma inadequada e em quantidades elevadas.

A população deve exigir dos poderes públicos, medidas que possam solucionar, ou ao menos minimizar os problemas gerados pelo lixo, que têm contribuído para a proliferação de doenças e insetos, como também é responsável pela poluição do solo, ar, mananciais entre outros.

Qual a atitude que você vai tomar depois de conhecer mais sobre o meio ambiente e a degradação que o mesmo sofre, bem como as consequências para os seres humanos?

E1 – “vou fiscalizar, mais, fazer coletas seletivas”;

E2 – “tentar amenizar a degradação contribuindo com a limpeza urbana”;

E3 – “cooperar mais para fazer o bem ao lugar onde habito, com ações que protejam o meio ambiente”;

E4 e E5 - “conscientizar as pessoas, para não mais queimar nem jogar lixo nas ruas, e sim separá-los para reciclagem”.

As ações conscientes das pessoas realizadas individualmente, não significam que irá resolver todos os problemas, mas, de aproveitar a relação com o meio ambiente com o desenvolvimento pessoal, para o fundamento de um atuar significativo e responsável (SATO & CARVALHO, 2005, p. 35).

Observar-se que se cada um fizer ou tiver atitudes responsáveis em relação ao meio ambiente, terá contribuindo significativamente, pois poderá despertar em outras pessoas ações mais responsáveis, e assim, a natureza será beneficiada e conseqüentemente a qualidade de vida das pessoas melhoraram.

Para você, a degradação ambiental está pondo em risco a vida dos serem humanos no presente e num futuro próximo? De que forma?

E1 – “sim a partir do momento que o homem intervém na natureza o meio ambiente sofre degradação. E se o homem não se conscientizar acredito o planeta vai sofrer”;

E2 – “sim. Pela falta de informações e educação dos próprios seres humanos”;

E3 – “através da poluição e da falta de consciência não só do povo, mas principalmente, dos governantes”;

E4 – “sim, pois quando você joga lixo nos rios, garrafas ou outro material qualquer, isso polui demais o meio ambiente é terrível”;

E5 – “Destruindo o planeta terra”.

Todos têm consciência que os danos causados ao meio ambiente têm promovido e irá promover ainda mais desequilíbrios, que tornarão a vida das gerações futuras mais difícil, pois as diversas agressões irão reduzir a qualidade de vida no planeta.

Existe alguma utilidade para o lixo? Justifique.

E1, E2, E3 e E5 – “sim, a reciclagem e o educador E1 acrescenta: a reciclagem gera trabalho para as pessoas e beneficia a natureza”;

E4 – “sim, faça a separação de forma adequada e entregue para reciclagem”;

Todos os entrevistados sabem que o lixo apresenta alguma utilidade, quando recebe a destinação correta. Dentre as utilizações do lixo pode-se citar a reciclagem dos resíduos produzidos.

Qual o destino do lixo de sua casa e como o lixo espalhado ameaça a nossa saúde?

E1 – “ao lixão”;

E2 e E5 – “ele é pego pelo carro de limpeza pública”;

E3 – “vai para os sacos plásticos e o lixeiro pega”;

E4 – “três vezes por semana a coleta passa para recolher”.

Todos acham que o lixo colocado na porta e coletado com frequência é a solução para a questão do lixo. No entanto, sabe-se que os problemas apenas começaram, pois a maioria dos municípios brasileiros não contam com um sistema de coleta seletiva e reciclagem do lixo.

No entanto, todos também sabem que a destinação incorreta do lixo pode trazer males a saúde da população como afirmam os entrevistados: E1, E2, E3, E4 e E5 – “porque o lixo traz ratos, baratas, bactérias e vários tipos de doenças”. Com isso cabe aos poderes públicos adotarem medidas mais adequadas quanto a destinação do lixo.

De que maneira pode-se resolver o problema do lixo?

E1, E2 – “através da coleta seletiva”;

E3 – “para cada cidade é necessário um aterro sanitário”;

E4 – “todo se educando e colocando lixo no lixo”;

E5 – “com coletas selecionadas e reciclagem”;

Os entrevistados têm consciência da reciclagem como alternativa que, de fato, solucionaria o problema.

Aos educadores, quando foram indagados sobre o que poderia ser reciclado obteve-se as seguintes respostas:

E1 – “todo material inorgânico ou aqueles que levam anos para se decompor”;

E2, E4 e E5 – “papel, garrafas, plástico, vidros.”;

E3 – “garrafa PET, sacos de papel etc.”.

De acordo com Lima, (1995, p. 31), todos nós podemos ter a certeza da nocividade que as formas inadequadas e irracionais de disposição do lixo podem oferecer ao homem e ao meio ambiente. Portanto, é sumamente importante que maiores esforços sejam empreendidos no sentido de se fazer com que a prática de se dispor lixo a céu aberto seja substituída por métodos mais consistentes e adequados ao nosso grau de desenvolvimento.

Observa-se que os educadores sabem qual seria a correta destinação dos resíduos sólidos produzidos e o que pode ser feito para reduzir o impacto do mesmo no meio ambiente, mas precisa-se de maior incentivo e conscientização dos governantes para promoverem campanhas educacionais e ações mais concretas quanto ao lixo produzido nas cidades e cabe a escola e educadores incentivar os educandos a terem atitudes mais conscientes em relação a natureza, para lhes assegurar uma melhor qualidade de vida.

O projeto desenvolvido na escola foi para propiciar o conhecimento das questões ambientais, como também mostrar que pequenas ações podem ajudar o meio ambiente. Para você, o que foi mais importante? Por quê?

E1 – “o mais importante é conscientizar as pessoas para preservar o meio ambiente”;

E2 – “tanto a palestra como o questionário para um repensar de nossa prática ao meio ambiente”;

E3 – “a palestra e as dinâmicas”;

E4 – “a forma como foi abrangente o assunto”;

E5 – “Todo o conjunto”.

“A grande tarefa da escola é proporcionar um ambiente escolar saudável e coerente com aquilo que ela pretende que seus alunos apreendam, para que possa, de fato, contribuir para a formação da identidade como cidadãos conscientes de suas responsabilidades com o meio ambiente e capazes de atitudes de proteção e melhoria em relação a ele” (BRASIL, 2001, p. 187).

Diante do exposto pelos educadores entrevistados, as atividades desenvolvidas na escola foram muito proveitosas. Assim, foi permitido que educandos e professores conhecessem mais e repensassem como estão desenvolvendo a Educação Ambiental em sala de aula.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante dos dados obtidos na pesquisa e da vivência em sala de aula, como também da revisão de literatura realizada, foi possível chegar a algumas conclusões:

Entre os discentes entrevistados, existe um equilíbrio entre os gêneros. Como a pesquisa foi realizada no turno da tarde, há uma predominância dos alunos oriundos da zona rural. Todos apresentam um bom conhecimento a cerca do que pode ser reciclado. A maioria entende que o Meio Ambiente é o lugar onde se vive envolvendo a fauna e a flora, afirmam ter conhecimento de agressões ambientais e, dentre essas agressões, tem-se o lixo depositado de forma irregular, o desmatamento e as queimadas.

Todos os alunos entrevistados sabem da utilidade do lixo e que o lixo produzido em suas residências é colocado a céu aberto ou queimado, como também sabem que o lixo quando disposto inadequadamente promove grandes riscos a saúde, pois é abrigo de vários vetores de doenças como ratos, baratas, moscas, entre outros. Afirmaram também que o equilíbrio ambiental é responsabilidade de todos os indivíduos da sociedade e apontaram que a reciclagem é a melhor forma de destinar o lixo corretamente.

Quanto aos docentes entrevistados, os mesmos entendem o que é meio ambiente e toda a complexidade que o envolve, afirmaram que onde residem existem problemas ambientais como o lixo disposto irregularmente e esgoto a céu aberto, afirmam também que irão fiscalizar e conscientizar as pessoas para assim minimizar os danos causados ao meio ambiente, pois sabem que a degradação ambiental está pondo em risco a sobrevivência dos seres humanos no planeta e, para isso, reconhecem a utilidade do lixo e a reciclagem é apontada como uma das medidas a ser adotada.

O desenvolvimento desse trabalho na escola promoveu bons resultados, pois alunos e professores se mostraram interessados em adquirir novos conhecimentos e até agradeceram a iniciativa. Foi possível se realizar um trabalho que com certeza significou mudanças de hábitos em relação ao meio ambiente, e assim, fica claro a necessidade de novos trabalhos nas escolas, pois a comunidade escolar está consciente que deve se posicionar de forma mais responsável para conservar e preservar o meio ambiente.

As instituições de ensino desempenham papel fundamental em relação a educação ambiental, pois cabe as mesmas formar cidadãos conscientes e aptos a atuarem em sociedade de forma responsável. A medida que os alunos recebem conhecimento e reconhecem a importância da preservação dos recursos naturais, por consequência, serão multiplicadores de conhecimento e poderão até mesmo mudar as atitudes de sua família e da comunidade onde estão inseridos, e assim despertar o interesse de um maior número possível de pessoas, que possam, com pequenas ações, contribuir para o equilíbrio do meio ambiente.

REFERÊNCIAS

- BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. *Parâmetros Curriculares Nacionais. Apresentação dos Temas Transversais e Ética – 1ª a 4ª séries*. Brasília: MEC/SEF, 2011.
- _____. Secretaria de Educação Fundamental. *Parâmetros Curriculares Nacionais. Apresentação dos Temas Transversais. 5ª a 8ª séries*. Brasília: MEC/SEF, 2001. 436p.
- _____. Ministério da Educação e do Desporto. *A implantação da Educação Ambiental no Brasil*. 1ª ed. Brasília: MEC. 1998.
- CONSUMO SUSTENTÁVEL. *Manual de educação*. Brasília: Consumers International/MMA/MEC/IDEC, 2005.
- HOEFFEL, J. L. et al . *Trajetórias do Jaguar - unidades de conservação, percepção ambiental e turismo: um estudo na APA do Sistema Cantareira*. São Paulo. Ambient. soc., Campinas, v. 11, n. 1, jun. 2008.
- LEFF, E. *Saber ambiental: sustentabilidade, racionalidade, complexidade, poder*. Rio de Janeiro: Vozes, 2001.
- LIMA, L. M. Q. *Lixo: tratamento e biorremediação*. 3 ed. São Paulo: Hemus, 1995. 265p.
- MEDEIROS, Luiza Ferreira Rezende de; MACEDO, Kátia Barbosa. *Catador de material reciclável: uma profissão para além da sobrevivência?*. Psicol. Soc., Porto Alegre, v. 18, n. 2, ago. 2006.
- POMPEU, R. *As três letras que podem salvar a natureza*. In: Secretaria de Educação Continuada, Alfabetização e Diversidade – Secad/MEC. Meio Ambiente e trabalho, 2007 (Coleção Cadernos de EJA).
- SATO, M.; CARVALHO, I. C. M. *Educação ambiental: pesquisa e desafios*. Porto alegre: Artmed, 2005

“DESAFIO LIXO ZERO” COMO INSTRUMENTO DE TRANSFORMAÇÃO DA ESCOLA EM ESPAÇO EDUCADOR SUSTENTÁVEL

Luiz Gabriel Catoira de VASCONCELOS
Mestrando do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Ambiental da UFSC
luizgabrielcv@gmail.com

Armando Borges de CASTILHOS JR
Professor Doutor do Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental da UFSC (Orientador)
armando.borges@ufsc.br

Josalba Ramalho VIEIRA
Professora Doutora do Colégio de Aplicação da UFSC (Co-orientadora)
josalba.vieira@ufsc.br

RESUMO

O artigo apresenta o “Desafio Lixo Zero”, metodologia desenvolvida no Colégio de Aplicação da UFSC em 2015, integrando fundamentos de Gestão de Resíduos Sólidos (GRS), Educação Ambiental e Governança. Entre os resultados obtidos estão a ampla mobilização da comunidade escolar, a formação do Coletivo Lixo Zero integrando professores, servidores técnicos e estudantes, que participativamente planejaram e implementaram as estratégias de GRS, como a compostagem do orgânico e separação dos recicláveis, resultando na redução em 50% do envio de resíduos ao Aterro Sanitário durante a Semana Lixo Zero. O processo levou ainda à consolidação do Coletivo enquanto espaço de governança na escola com o objetivo de contribuir para que esta se torne um

Espaço Educador Sustentável, indicando o potencial da metodologia em promover o envolvimento da comunidade escolar nessa transformação.

Palavras Chave: Espaços Educadores Sustentáveis, Governança, Educação Ambiental, Gestão de Resíduos Sólidos, Lixo Zero.

ABSTRACT

The paper presents the “Zero Waste Challenge”, methodology developed at the “Colégio de Aplicação da UFSC” school, integrating aspects of Solid Waste Management (SWM), Environmental Engineering, and Governance. Among the results achieved are the engagement of the school community, the formation of the Zero Waste Collective, which integrates teachers, technical staff and students, who through a participatory process planned and implemented the SWM strategies, such as composting the organic waste, and separating the recyclables, resulting on the reduction of 50% on the amount of waste sent to landfill during the Zero Waste Week. Furthermore, the process ensued the consolidation of the Zero Waste Collective as a governance space in the school, with the aim of turning it into a Sustainable Educating Space, indicating the potential of the methodology to promote the engagement of the school community in this transformation.

Keywords: Sustainable Educating Spaces, Governance, Environmental Education, Solid Waste Management, Zero Waste.

1- INTRODUÇÃO

A problemática dos Resíduos Sólidos Urbanos (RSU), hoje, não exige mais grande esforço de introdução. Embora complexo, esse tema já se tornou acessível e dialoga diretamente com a experiência de qualquer um que percebe que o atual modo de viver de nossa sociedade produz excessiva quantidade de resíduos sólidos; que predominantemente não os tratamos adequadamente ao gerá-los, fazendo deles “lixo”, destinando-os inadequadamente; e que isso traz diversos impactos negativos para o ser humano e outras formas de vida do planeta, para as atuais e futuras gerações.

Dispensando a necessidade de descrever essa problemática, introduzi-la exige situá-la num contexto maior, a partir do qual esse trabalho se posiciona a fim de contribuir para sua solução. Esse contexto é dado pelas diferentes dimensões da crise que nossa sociedade enfrenta, passando pela questão ambiental e as relações nocivas entre sociedade e os sistemas naturais, mas entende esta em relação com uma crise cultural, dos valores e paradigmas da sociedade fundados na modernidade, como o antropocentrismo, o reducionismo e a racionalidade instrumental, ainda incluindo a crise política, marcada pela falta de envolvimento político e de poder na dimensão local, que leva à falta

de efetividade de políticas públicas nessa dimensão, e à falta de responsabilização das pessoas pelo mundo e os bens comuns. (VASCONCELOS, 2015)

Ao observar essas três dimensões no contexto das escolas de ensino básico, verifica-se que, de uma forma ou de outra, esses aspectos da crise também ali se apresentam, evidenciando a necessidade de trabalhar para que a educação se situe nesse panorama e responda habilmente aos desafios de nossos tempos. Nesse sentido, o conceito de Espaços Educadores Sustentáveis (BRASIL, 2012) é de muita valia, como concepção agregadora, em torno da qual as práticas do cuidado com as relações ambientais no espaço escolar, do cuidado pedagógico de educação para sustentabilidade e do cuidado político do envolvimento e da participação da comunidade escolar em sua gestão, se articulam para fazer da escola incubadora de mudanças: microcosmo de uma possível sociedade sustentável.

Esse entendimento, conforme brevemente apresentado nos parágrafos anteriores, se consolidou como importante fundamento e motivação da atuação do Núcleo de Educação Ambiental do Centro Tecnológico da UFSC (NEAmb), especialmente a partir de 2014, embora viesse sendo construído por membros do núcleo a partir de diferentes experiências (MOURE et al, 2015), e com especial contribuição do Grupo de Pesquisa Transdisciplinar em Governança da Água e do Território (GTHIDRO), coordenado pelo Prof. Daniel José da Silva, grande apoiador do NEAmb desde sua fundação.

A partir dessa motivação, em 2014, um dos projetos de extensão propostos para o Colégio de Aplicação da UFSC foi o projeto “Escola Lixo Zero”, que abordava a temática da gestão dos resíduos na escola, sob orientação do Prof. Dr. Armando Borges de Castilhos, coordenador do Laboratório de Pesquisas em Resíduos Sólidos - LARESO do departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental. Em 2015, partindo da experiência do projeto em 2014, houve continuidade da experiência e se tornou a temática do Trabalho de Conclusão de Curso em Engenharia Sanitária e Ambiental de Vasconcelos (op. cit.), com o objetivo de desenvolver uma abordagem à questão da Gestão de Resíduos Sólidos (GRS) em escolas que integrasse aspectos pedagógicos de Educação Ambiental (EA) e políticos de Governança.

A metodologia, desenvolvida num processo de pesquisa-ação em conjunto com a equipe do projeto e da escola, foi batizada de “Desafio Lixo Zero”, e será apresentada nesse artigo, demonstrando com seus resultados que uma abordagem que integre GRS, EA e Governança de fato foi de grande valia na experiência do projeto no Colégio de Aplicação, iluminando um bom caminho para trazer respostas ao desafio da gestão dos resíduos e de forma mais ampla, na transformação das escolas em Espaços Educadores Sustentáveis.

2 - REFERENCIAL TEÓRICO

É importante explicitar sinteticamente alguns fundamentos teóricos da metodologia desenvolvida, presentes de forma integral na revisão bibliográfica do TCC do autor (VASCONCELOS, 2015). Ao falar em Gestão de Resíduos Sólidos, refere-se ao entendimento da Gestão Integrada de Resíduos Sólidos que além de “incluir a redução da produção nas fontes geradoras, o reaproveitamento, a coleta seletiva com inclusão de catadores de materiais recicláveis, a reciclagem, e ainda a recuperação de energia” (JACOB; BESEN, 2011), pode ser apresentado como: “conjunto de ações voltadas para a busca de soluções para os resíduos sólidos, de forma a considerar as dimensões política, econômica, ambiental, cultural e social, com controle social e sob a premissa do desenvolvimento sustentável.” (BRASIL, 2010)

O conceito Lixo Zero, surge da constatação de que, sozinha, a GIRS não dá conta dos desafios da gestão de resíduos, respondendo à necessidade de superação da lógica de tratamento de “fim de tubo”, e passando a priorizar uma abordagem preventiva, em repensando todo o sistema de produção e todo o ciclo de vida dos produtos (SPIEGELMAN, 2006). Conforme a Zero Waste International Alliance¹¹⁸, rede internacional articulada para a difusão do conceito: “Lixo Zero é um objetivo que é ético, econômico, eficiente e visionário, a fim de guiar as pessoas para uma mudança de estilo de vida e de práticas, de forma a se aproximar da forma sustentável dos ciclos naturais, onde todos os materiais descartados se tornam recurso para outros utilizarem” (tradução do autor).

Em referencia à Educação Ambiental (EA), é preciso esclarecer que esse trabalho se posiciona em um marco referencial de EA crítica e transformadora, emancipatória e de forte embasamento ético (TOZONI-REIS, 2006; SAUVÉ, 1999). Isso significa romper com a ideologia desenvolvimentista moderna rumando para a noção de sociedades sustentáveis:

“a educação ambiental para uma sustentabilidade equitativa é um processo de aprendizagem permanente, baseado no respeito a todas as formas de vida. Tal educação afirma valores e ações que contribuem para a transformação humana e social e para a preservação ecológica. Ela estimula a formação de sociedades socialmente justas e ecologicamente equilibradas, que conservem entre si a relação de interdependência e diversidade. Isto requer responsabilidades individual e coletiva no nível local, nacional e planetário” (FÓRUM GLOBAL DAS ONGS, 1992).

Tal posicionamento não significa o abandono dos conteúdos conceituais e tecnológicos necessários, por exemplo, para atuar de forma responsável na questão dos resíduos sólidos, mas sim trabalhá-los junto a uma problematização que permita percebê-los necessários, possibilitando a

¹¹⁸Informação disponível em: <http://zwia.org/standards/zw-definition/>

construção do sentido ético e político que permitirão levá-los de fato à prática para uma concreta transformação da realidade.

Além disso, traz-se um entendimento de que a educação ocorre para além da sala de aula. Nesse sentido o conceito de Espaço Educador Sustentável vem buscar transformar a escola em suas dimensões de currículo, gestão e espaço físico, para que a educação para sustentabilidade ocorra dentro e fora de sala de aula, na teoria e na prática. Desta maneira, a escola busca atuar como incubadora das mudanças necessárias para a construção de sociedades sustentáveis (TRAJBER; SATO, 2010, BRASIL, 2012).

Por fim, a governança nesse trabalho é entendida como processo de articulação política de pessoas e instituições em busca de soluções efetivas para problemas comuns (GONÇALVES, 2005), associado a um interesse genuíno pela construção de identidades coletivas, de cidadania, coesão social, e verdadeiro respeito ao contexto, os saberes e a cultura das comunidades locais (FERNANDES-NETO, 2010). “Governança significa o aumento da capacidade de governar no nível local. Este aumento de governabilidade local está associado ao fenômeno da gestão compartilhada de interesses comuns, no qual a comunidade de interessados passa de consumidores a definidores e gestores políticos” (SILVA, 2006, p. 10).

Além disso a abordagem de governança desse trabalho busca preencher os vazios culturais, pedagógicos e políticos, apresentados por Silva (2006) como geradores do distanciamento entre as técnicas e práticas de gestão e a realidade das comunidades locais, e representando um vazio de governabilidade na dimensão local, a que a Governança busca responder com o empoderamento e o envolvimento qualificado das comunidades em sua gestão, no caso, a comunidade escolar.

3 - METODOLOGIA

A metodologia do Desafio Lixo Zero se organiza em torno do desafio de a escola tentar ser Lixo Zero por uma semana. Embora desafiadora, enquanto meta ambiciosa, a proposta é também concreta e palpável, por trazer o foco para uma semana, na qual se mostrará o quanto a escola é capaz de alcançar na direção dessa meta. Além disso, o tom desafiador que caracteriza a proposta confere à esta um grande potencial mobilizador. Em função do desafio configuram-se as demais etapas da metodologia, conforme realizado no Colégio de Aplicação e o fluxograma abaixo:

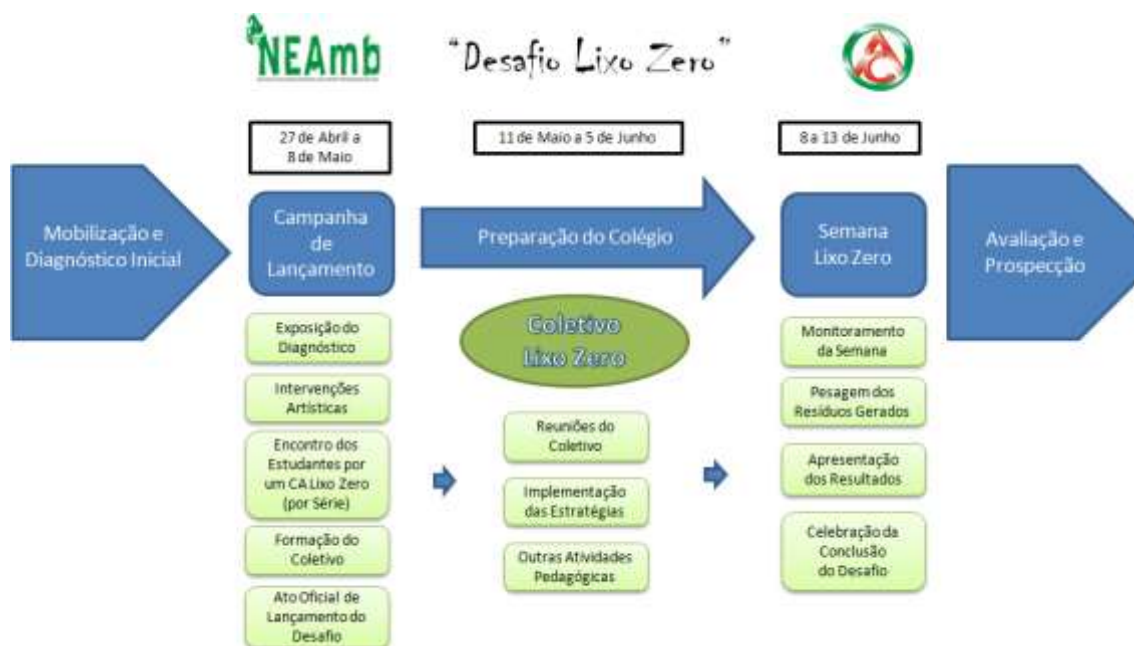


Figura 1: Fluxograma do Desafio Lixo Zero (Vasconcelos, 2015)

Cada uma das etapas é detalhadamente descrita no TCC de Vasconcelos (2015), não sendo aqui explicitadas. Todavia, é importante entender que, embora propicie a mobilização e Educação Ambiental (EA) da escola como um todo, o principal ponto do Desafio é a formação do Coletivo Lixo Zero, que será o espaço de governança para a implementação das estratégias de governança para a Gestão de Resíduos Sólidos (GRS) na escola, o coração da abordagem desenvolvida.

É importante entender que além de toda a mobilização e trabalho pedagógico propiciado da realização do Desafio, o principal resultado advindo de sua realização é a formação do Coletivo Lixo Zero. O Coletivo, inspirado no modelo da COM-VIDA (Comissão de Meio Ambiente e Qualidade de Vida) do Ministério da Educação (BRASIL, 2014), será o espaço de governança para a implementação das estratégias de GRS e EA na escola, sendo portanto o coração da abordagem desenvolvida, além de um espaço de aprendizado e exercício democrático e cidadão.

4 - RESULTADOS E DISCUSSÕES

Dentre os resultados obtidos com o Desafio, apresentados ao longo de 30 páginas do TCC de Vasconcelos (op. cit.), destaca-se aqui a mobilização e envolvimento da comunidade escolar, a formação do Coletivo Lixo Zero, e as estratégias de gestão implementadas para a Semana Lixo Zero, não deixando de valorizar todas as atividades pedagógicas realizadas, que podem ser consultadas no TCC.

4.1 *Envolvimento da Comunidade Escolar*

Um interessante dado demonstrativo da efetividade da mobilização propiciada pela metodologia é o resultado do questionário aplicado por Vasconcelos (2015) à equipe pedagógica do Colégio na ocasião de uma reunião geral, posteriormente à Semana Lixo Zero. Na pergunta “Como você caracteriza seu envolvimento com o projeto?”, 18 pessoas responderam “participei efetivamente, 41 responderam “participei eventualmente”, 19 responderam “apoiiei mas não participei”, não havendo nenhuma resposta “não me envolvi” nos 78 questionários respondidos. Já na pergunta “que fatores dificultaram sua participação” 73% das pessoas apontaram a falta de disponibilidade ou de tempo, contra apenas 9% de indicações de “falta de informação/comunicação” e 5% apontando “falta de interesse na proposta”.

Entre os fatores apresentados como cruciais para tamanho envolvimento, profissionais da escola mencionaram que a presença constante da equipe do projeto na escola, tornando-se parte dela, e contagiando com sua motivação e dedicação, foi de grande importância. Além disso, diante da percepção da sobrecarga que os profissionais da escola demonstravam, muitas vezes alegando “falta de tempo”, havia sempre a “preocupação em adaptar as propostas do projeto de forma a evitar fazer delas mais uma exigência, para isso tentando conciliá-las com o cotidiano já estabelecido da escola e fazer das atividades momentos agradáveis”(VASCONCELOS, op. cit., p.107).

Outro demonstrativo do envolvimento dos professores no projeto foi a realização de atividades transversais relacionadas à temática dos Resíduos. Exemplo disso foi o trabalho da relação entre Lixo, capitalismo e modelo de Sociedade, o trabalho de Notícias e Entrevistas sobre a temática e o projeto Lixo Zero em Língua Portuguesa, painéis de arte visual feita com resíduos, inspirados na obra de Vik Muniz, etc. Para 2016, um dos objetivos do Coletivo Lixo Zero é justamente consolidar propostas interdisciplinares para trabalhar as temáticas da Educação Ambiental de forma transversal no currículo das séries.

4.2 Coletivo Lixo Zero

Como explicado, o coletivo realizou participativamente a reflexão, planejamento e implementação das estratégias de GRS, para a Semana Lixo Zero. Portanto, este foi o espaço que propiciou o envolvimento mais direto da comunidade escolar com o projeto, se configurando por excelência como um espaço de governança, de gestão participativa do espaço escolar.

A análise das listas de presença das reuniões do Coletivo durante o Desafio demonstra claramente essa participação, com uma média de 27 pessoas por reunião, dos quais aproximadamente metade eram estudantes, e metade eram adultos, membros da equipe pedagógica do Colégio e do NEAmb. Também se observou paridade entre servidores técnicos e docentes. Porém muito mais importante que as quantidades foi a riquíssima qualidade do espaço de

interação proporcionado pelo Coletivo, marcado pela horizontalidade e igualdade de participação.

“Os participantes dialogavam de igual para igual. Técnicos e professores, estudantes e adultos, estudantes de ensino médio e de ensino fundamental, todos. Isso se mostrou de uma riqueza sem igual para todos que participaram. Convidados que participaram de alguns encontros saíram impressionados ao ver, por exemplo, um aluno de sexto ano levantando a mão e argumentando sua discordância de uma ideia que acabara de ser exposta por um professor, em seguida, através do diálogo, construindo-se um consenso.” (ibid, p.121)

Esse caráter do coletivo foi também valorizado no encontro de avaliação do Coletivo, comentando-se quão significativa foi essa experiência como demonstrativo da possibilidade de novas formas de relação e organização na escola, de forma mais democrática, horizontal, humana. Não era “... um espaço dirigido por alguém ou com um direcionamento prévio do que deva ocorrer. A atuação era de fato coletiva e decidida com a participação de todos.” (ibid). A atuação da equipe do NEAmb era enquanto facilitadores do processo, trazendo também os aportes técnicos necessários para dar efetividade à ação do grupo. Embora haja diversos resultados intermediários da atuação do Coletivo, as próprias ações de GRS implementadas para a Semana Lixo Zero, já demonstram a efetividade do trabalho do grupo, sendo a seguir apresentadas.

4.3 *Semana Lixo Zero*

As principais estratégias de GRS implementadas pelo Coletivo Lixo Zero foram as seguintes:

- Fim do uso de copinhos descartáveis no Colégio, e empréstimo de copos reutilizáveis durante a Semana Lixo Zero como medida de transição até que todos tenham copos reutilizáveis.
- Separação dos resíduos na fonte com a adaptação das lixeiras para possibilitar a separação mínima em Recicláveis e Rejeitos para toda a escola, e incluindo baldes coletores para resíduos orgânicos no refeitório e outras principais áreas onde os estudantes lancham, e caixas de papelão para coleta de papel nas salas de aula e setores administrativos.
- Compostagem de todos os resíduos orgânicos gerados na cozinha e coletados nos baldes, a ser realizada em composteira instalada na própria escola.
- Separação do papel toalha nos banheiros, evitando sua mistura com papel higiênico contaminado. O papel toalha é destinado à compostagem, como matéria carbonácea.
- Armazenamento temporário dos resíduos recicláveis para possível reutilização em oficinas e envio semanal para a coleta seletiva, já articulada com a COMCAP. Apenas o rejeito é retirado e enviado diariamente ao aterro.

O resultado objetivo dessas estratégias, além de ser perceptível através da melhoria da limpeza dos ambientes da escola durante a Semana, reduzindo-se muito o descarte de resíduos no

chão, foi ainda avaliado pela pesagem da quantidade de resíduos enviadas ao Aterro Sanitário durante esta. O valor obtido foi então comparado com a quantidade de resíduos produzida pela escola antes do Desafio Lixo Zero, obtida através de pesagens na etapa de Diagnóstico. Os dados são apresentados a seguir (ibid, p. 130):

Dos 67Kg diários antes do Desafio, passou-se a 33,4Kg, uma redução aproximada de 50%. Entre os materiais desviados do Aterro na semana, contabilizou-se 26Kg de materiais recicláveis misturados, 12Kg de papel branco separados nas salas, e 21Kg de papel toalha dos banheiros, além dos resíduos orgânicos que não foram pesados durante a semana, mas que em apenas um dia de grande produção, o dia da fruta na merenda, pesado nas semanas seguintes, contabilizou 50 Kg.

Comparando-se com os resultados obtidos por FEHR (2015), de 80% de redução ao confrontar uma escola de Minas Gerais com desafio semelhante, verifica-se que há a possibilidade de reduzir ainda mais o envio de resíduos ao aterro. Todavia, é interessante notar que em termos absolutos na escola mineira, em três meses de projeto desviou-se 356 Kg do aterro, enquanto no CA em apenas uma semana desviou-se aproximadamente 170 Kg, que em 3 semanas poderia significar desviar mais do que o desviado em 3 meses na experiência mineira.

Um ponto importante na avaliação das estratégias implementadas foi a constatação que a separação entre reciclável e rejeito houve bastante dúvida, prejudicando sua eficiência, o que aponta a necessidade de trabalhar pedagogicamente essa distinção, e “instalar coletores que propiciem uma separação mais intuitiva, que proporcione a reflexão no momento do descarte.” no que o Coletivo já está trabalhando em 2016. Além disso, o hábito de jogar resíduos no chão aos poucos voltou a ser identificado após a Semana, com a diminuição das atividades do projeto, demonstrando a necessidade de trabalho pedagógico constante.

5 - CONCLUSÕES

Diante de tais resultados verifica-se que de fato a metodologia trouxe grande contribuição na mobilização da comunidade a fim de tornar a escola um Espaço Educador Sustentável. Embora a proposta tenha como ponto de partida a temática dos Resíduos, percebe-se que as ações desenvolvidas abrangem as três dimensões de um Espaço Educador Sustentável (BRASIL, 2013): Espaço Físico, com a implementação da estrutura para gerenciamento dos resíduos; Currículo, com as atividades pedagógicas realizadas pelo projeto e transversalmente pelos professores; e Gestão Democrática, com a criação e atuação do Coletivo Lixo Zero, enquanto espaço de governança. Em sinergia com essas três dimensões, demonstrou-se que a articulação dos fundamentos teóricos da GRS, EA e Governança trouxe de fato maior efetividade à abordagem.

“Verifica-se uma grande interconexão entre essas três áreas, que mutuamente suprem

desafios uma das outras. Os próprios desafios culturais e pedagógicos, que os conhecimentos da Governança apontam na implementação da GRS em escolas encontram na EA perfeita ferramenta para superá-los, trazendo estratégias de aproximação entre a linguagem e o entendimento técnico dos estudantes e da comunidade escolar, e propiciando o trabalho pedagógico necessário. Por sua vez, a GRS, por ser uma problemática concreta, visível e cuja importância é consensual e inquestionável, se mostra como tema gerador inicial muito propício para despertar um processo de governança na escola, a fim de resolvê-la e nesse processo traçando estratégias e criando oportunidades de EA para isso.” (Vasconcelos, op. cit., p.135-136)

Destacou-se ainda o potencial pedagógico e mobilizador do conceito Lixo Zero, que além de robusto princípio de gestão de resíduos, captou a simpatia dos estudantes, motivando-os a fazer parte do Desafio, e propiciando um rico trabalho pedagógico sobre a diferenciação do conceito de lixo e resíduos, o ciclo de vida dos materiais e a explicitação da complexidade relacionada a questão dos resíduos “que passa a ser entendida mais amplamente, como uma problemática das formas de produção industrial e cultural de nosso modelo de sociedade” (ibid, p. 46). Somado a isso:

“O fato de o desafio focar na Semana Lixo Zero também contribuiu ao oferecer uma meta concreta e palpável, e embora ficasse claro que a busca era por mudanças permanentes, focar em uma semana permitiu ao mesmo tempo a dedicação intensiva e a aceitação da possibilidade de não se cumprir plenamente o desafio, que permitiu o despojamento necessário para arriscar tentar atingir meta tão ambiciosa” (ibid, p. 136).

E o mais importante de tudo, através dessa ação pontual do Desafio, a comunidade escolar teve a experiência de que “através do envolvimento, da participação e da cooperação é possível realizar as mudanças desejadas”. O processo de governança realizado pelo Coletivo Lixo Zero, mais do que resultados práticos expressivos, de fato resultou no aumento no poder da comunidade para realizar sua gestão, o próprio conceito de Governança apresentado por Silva (op. cit.).

Os membros do Coletivo Lixo Zero assumiram sua continuidade após o Desafio institucionalizando-o como projeto permanente do Colégio, aprovado por seu colegiado, com o título de “Coletivo Lixo Zero por um CA como Espaço Educador Sustentável”. Em 2016 além de consolidar a gestão dos resíduos na escola o Coletivo tem o objetivo de passar a atuar em outras temáticas ambientais, tendo em vista afirmar-se enquanto COM-VIDA no Colégio de Aplicação da UFSC.

O Desafio Lixo Zero, portanto, embora não tenha resolvido por completo a problemática dos resíduos na escola, se mostrou como notável ferramenta para despertar um processo de governança na escola, de mobilização e envolvimento da comunidade escolar no esforço de para torná-la um Espaço Educador Sustentável, tendo no Coletivo Lixo Zero, a verdadeira essência da COM-VIDA, que em muitas escolas acaba sendo apenas um projeto pontual, de um professor e alguns alunos, e não um espaço de governança e gestão democrática participativa.

Dáí a motivação do autor de seguir o desenvolvimento dessa metodologia, agora através de

sua pesquisa de mestrado, a fim de consolidá-la enquanto

“política pública a se somar e contribuir para a efetividade das atuais políticas ambientais e educacionais, e particularmente para a consolidação das escolas como Espaços Educadores Sustentáveis em amplo nível, a fim de promover o encantamento e o comprometimento da nação brasileira em ser exemplo de sustentabilidade e responsabilidade com as pessoas e todas as formas de vida, das atuais e futuras gerações.” (ibid, p.137)

6 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. Secretaria de Educação Continuada, Alfabetização, Diversidade e Inclusão/Ministério da Educação. *Vamos cuidar do Brasil com escolas sustentáveis*: educando-nos para pensar e agir em tempos de mudanças socioambientais globais. Brasília, DF, 2012

_____. *Lei n. 12.305, de 2 de agosto de 2010*. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências.

_____. Ministério da Educação. *Formando COMVIDA Comissão de Meio Ambiente e Qualidade de Vida na Escola: Construindo Agenda 21 na Escola*. Brasília, 2014.

_____. Ministério da Educação. *Manual Escolas Sustentáveis, Resolução CD/FNDE nº18, de 21 de maio de 2013*. Disponível em: http://www.seduc.pi.gov.br/arquivos/1857975698.manual_escolas_sustentaveis_v_04.06.2013.pdf. Acesso em: jul.2014.

CRESPO, Samyra. *Uma visão sobre a evolução da consciência ambiental no Brasil nos anos 1990*. In: TRIGUEIRO, André (Coord.). *Meio Ambiente no século 21: 21 especialistas falam da questão ambiental nas suas áreas de conhecimento*. Rio de Janeiro: Sextante, 2003.

FEHR, Manfred; PELET, Atna Gomes Silva. *Gestão de resíduos em escola atinge 80% de reciclagem: um estudo de caso*. *Gaia Scientia* 9.1 (2015).

FERNANDES-NETO, J. A. S. *Modelo Urubici de governança da água e do território: uma tecnologia social a serviço do desenvolvimento sustentável local*. 2010. p. 235. Tese (Doutorado em Engenharia Ambiental) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, ago. 2010

FÓRUM GLOBAL DAS ORGANIZAÇÕES NÃO GOVERNAMENTAIS. *Jornada Internacional de Educação Ambiental, 1ª*. 1992, Rio de Janeiro. *Tratado de Educação Ambiental para Sociedades Sustentáveis e Responsabilidade Global*. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/secad/arquivos/pdf/educacaoambiental/tratado.pdf>. (Último Acesso: 23/07/2015)

GONÇALVES, Alcindo. *O conceito de governança*. XIV Encontro do Conpedi (2005). Disponível em: http://www.egov.ufsc.br/portal/sites/default/files/conceito_de_governanca.pdf. Acesso em 02/08/2015.

JACOBI, Pedro Roberto; BESEN, Gina Rizpah. *Gestão de resíduos sólidos em São Paulo: desafios da sustentabilidade*. Estudos avançados., São Paulo, v. 25, n. 71, Apr. 2011. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-40142011000100010&lng=en&nrm=iso. Último acesso em 05 Outubro de 2014.

SAUVÉ, Lucie. *La educación ambiental entre la modernidad y la posmodernidad: en busca de un marco educativo de referencia integrador*. Tópicos em Educación Ambiental Vol. 1 (2) (1999):

p.7-25. Disponível em: < <http://www.anea.org.mx/Topicos/T%202/Pagina%2007-25.PDF>>. Acesso em: 02/08/2015.

SILVA, Daniel. *Desafios sociais da gestão integrada de bacias hidrográficas: uma introdução ao conceito de governança da água*. 74o Congress de L'ACFAS, Université MacGill. Montreal, 2006.

SPIEGELMAN, Helen. *Transitioning to Zero Waste - What can local governments do NOW?* Artigo apresentado na BIOCYCLE West Coast Conference Portland, Oregon; 2006. Disponível em: <http://www.rcbc.ca/files/u3/PPI_Zero_Waste_and_Local_Govt.pdf>. Acesso em: 13/07/2015.

TOZONI-REIS, M. F. de C. *Temas ambientais como “temas geradores”*. Educar, Curitiba, n. 27, p. 93-110, 2006. Editora UFPR 109

TRAJBER, R.; SATO, M. *Escolas Sustentáveis: Incubadoras de Transformações nas Comunidades*. Rev. eletrônica Mestr. Educ. Ambient. ISSN 1517-1256, v. especial, setembro de 2010. Disponível em: . Acesso em: 23/07/2015.

VASCONCELOS, L.G.C. *Desafio Lixo Zero: gestão de resíduos sólidos como oportunidade de educação ambiental e governança no Colégio de Aplicação da UFSC*. Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC, 2015.

APROVEITAMENTO DE RESÍDUOS NATURAIS PASSÍVEIS DE REUSO A PARTIR DE BIOMASSA DE FEZES DE CÃO

Maria Laudecy Ferreira de CARVALHO
Mestranda do Prog. Pós- Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente-PRODEMA - UFPB
laudecyferreira@gmail.com

Gil Dutra FURTADO
Professor doutor da Pós- Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente –PRODEMA - UFPB
gdfurtado@hotmail.com

RESUMO

Esta comunicação tem como objetivo problematizar as ligações entre capital natural e o aproveitamento dos resíduos naturais que são passíveis de reuso, como matéria orgânica, considerando o biodigestor como produto finais que produzem novos produtos, como adubo e fertilizante. Envolvendo a educação ambiental no contexto de uma economia globalizada e da perspectiva de um país “em desenvolvimento”, a partir de uma experiência de construção de um biodigestor caseiro, que produz biofertilizante a partir de biomassa de fezes de cão. A referida

experiência é fruto de uma pesquisa realizada pelos pesquisadores do Programa Regional de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente – PRODEMA da Universidade Federal da Paraíba –UFPB. A metodologia aplicada se consistiu em pesquisa bibliográfica e produção de um modelo aplicado para a produção caseira de biofertilizante caseiro. Nossa hipótese de trabalho enfoca na aplicabilidade da reutilização das fezes caninas como fonte renovável de fertilizantes e adubo. Nesse sentido, buscamos como aproveitar os resíduos naturais que sejam passíveis de reuso. Palavras-chave: Educação Ambiental. Resíduos Naturais. Biofertilizante. Capital Natural.

ABSTRACT

This paper aims to discuss the links between natural capital and the use of natural waste that are prone to reuse as organic matter, considering the digester as final product that produce new products such as compost and fertilizer. Involving environmental education in the context of a globalized economy and the prospect of a country "developing", from an experience of building a home digester, which produces bio-fertilizer from biomass dog feces. That experience is the result of a survey conducted by researchers at the Regional Post-Graduate Program in Development and Environment - PRODEMA the Federal University of Paraíba -UFPB. The applied methodology consisted of bibliographic research and production of a model applied to the home production of homemade biofertilizers. Our working hypothesis focuses on the applicability of reuse of dog faeces as a renewable source of fertilizer and manure. In this sense, we seek to take advantage of the natural waste that is capable of reuse.

Keywords: Environmental Education. Natural waste. Biofertilizers. Natural Capital.

1-INTRODUÇÃO

Sabe-se que o grande desafio do desenvolvimento sustentável é o de promover a melhoria da qualidade de vida das pessoas, preservando, ao mesmo tempo, os recursos naturais, em um mundo sinalado pela crescente demanda de consumo, da população e da degradação ambiental. Segundo *Hammes* “a população mundial dobrará nos próximos 50 anos e a quantidade de lixo vai quintuplicar, se forem mantidos os padrões atuais de consumo” (HAMMES, 2004, p.37).

O capital natural diz respeito aos recursos naturais como a água, ar, solo, matas, minerais, dentre outros. Recursos naturais indispensáveis ao homem, mas que sofre com as ações desse mesmo homem. A exemplo da poluição e da degradação da atmosfera, dos mares, rios, florestas. Podemos perceber tudo isso pelas mudanças climáticas, pelos casos de doenças, emissão de gases poluentes como o gás metano dos lixões e dos aterros controlados e de alimentos cada vez mais atraídos pelo uso de pesticidas. Assim sendo, se faz necessário repensarmos as ações humanas para que o meio

ambiente possa continuar sendo fonte de melhoria da qualidade de vida das pessoas e do capital natural. E é pensando nessa conservação, preservação e cuidado com esse capital natural que trazemos nesse artigo a experiência de podermos utilizar as fezes de cães como adubo, fertilizantes. Afinal, segundo *Paehlke* (1989) e *Morrison* (1995), é preciso posicionar o mundo social no interior do contexto das capacidades tecnológicas e dos recursos naturais, incluindo os limites ambientais.

Para entendermos melhor como funciona esse processo, mostraremos o que é, como é e para que utilizarmos, também da sua importância. Explicando a biodigestão: no meio ambiente, temos microrganismos aeróbico, anaeróbicos e facultativos. E que são responsáveis por realizar ações de decomposição na matéria biológica, e que estão distribuídos em fases da biodigestão como fase de hidrólise, fermentação, acidogênese e metanogênese. Na fase hidrolítica as bactérias são envolvidas por uma membrana semipermeável, não permitindo que as macrocélulas penetrem na célula, havendo necessidade de sua fragmentação. Para isso as bactérias liberam enzimas para promover a hidrólise das macrocélulas; na acidogênica as bactérias fermentativas acidogênicas absorvem as substâncias solúveis hidrolisadas e ocorre a formação dos metabólitos. E assim sendo, é chamada de fase acidogênica, pois o ácido acético é um metabólito formado em grandes quantidades; já na fase seguinte, as metanogênicas clivam o ácido acético produzindo metano(CH₄) e Dióxido de Carbono(CO₂) [H₃C – COOH → CH₄+ CO₂], quando há H disponível CO₂é reduzido há [CO₂+ 4H₂ → CH₄ + H₂O]. Ainda é possível observar os fatores que podem influenciar na biodigestão como diluição, a temperatura, taxa de carregamento e substâncias tóxicas. Os resíduos que sobram do biodigestor, apresentam alta qualidade para uso como fertilizante para jardins. Também favorece a melhoria da saúde da família, traz bem – estar social e contribui para o saneamento ambiental.

Na tentativa desenfreada do homem buscar sempre aumentar seus ganhos e assim apoderar-se ao máximo de um bem comum (BIDONE, 2001), o consumismo assume um espaço maior que o limite sustentável na escala ambiental, econômica, social e cultural levando mais uma vez a uma preocupação ambiental num contexto mundial, quando se reúne em 1992 , durante a Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e o Desenvolvimento (CNUMAD) mais conhecida como a ECO- 92, ou Rio 92 cujo lema “Pensar globalmente , agir localmente” ,onde se implantou a Agenda 21 Global (2002), contendo 40 capítulos e que resultou em medidas para conciliar crescimento econômico e social com a preservação do meio ambiente , na cidade do Rio de Janeiro, com a participação de mais de 179 países , é possível observar nesta conferência que se admite de forma explícita a responsabilidade dos governos em impulsionar programas e projetos ambientais através de políticas que visam a justiça social e a preservação do meio ambiente.

Com o biodigestor de fezes de cães, estaremos preservando a fonte de água mais próxima da contaminação de parasitas das fezes dos cães. Produzindo fertilizante de qualidade para o jardim.

Quanto se produz em média 300g de fezes de cachorro pordia. Depois do biodigestor evitei que as fezes poluíssem o solo, a minha casa, o aterro sanitário, a água do rio ou mar e melhorasse a impressão visual e olfativa do local e ainda, se transformasse em composto orgânico estável e nutritivo para as plantas de vasos, jardim, gramado e contribuindo com o meio ambiente. Fazendo a utilização das fezes caninas, diminui drasticamente as possibilidades de transmissão de doenças por esse material orgânico.

2-METODOLOGIA

O trabalho foi realizado numa residência particular com cães e os dejetos deles foram utilizados como base para o desenvolvimento do biofertilizante. As fezes foram recolhidas diariamente e posteriormente acondicionados no sistema adicionando-se água e fechando hermeticamente para que ocorra as transformações físicas, químicas e biológicas. Passados aproximadamente 30 dias o resultado final é o biofertilizante que pode ser utilizado diretamente nas áreas verdes da residência. O processo de biofertilizante ocorreu entre janeiro e dezembro de 2014, compreendendo um período total de 12 meses. Conforme o modelo, foram utilizados nesta pesquisa como teste, dois tambores de água de 200 L, uma torneira e três canos de PVC.

O biofertilizante é abastecimento continuamente com “esterco canino” e água não clorada. Esta mistura é mantida em 50% de cada item, com o intuito de manter o equilíbrio de todo o volume, permitindo que ocorra a fermentação natural. Esses recipientes foram mantidos hermeticamente fechados para evitar a entrada de ar e acoplado a este uma mangueira. A finalidade da mangueira é permitir escapar o gás metano sem permitir que o oxigênio entre dentro do tambor.



Figura 1-Tambores para produção de biofertilizantes localizado no quintal da residência.
Fonte: Autoria própria, 2014.

3-DISCUSSÃO

O biofertilizante de cães, além de ser um capital natural, também é importante porque vai contribuir para diminuir situações indesejadas, diminuindo o transtorno da presença de moscas e outros insetos e animais que são atraídos por esses dejetos. Sendo um capital natural, serve como adubo, sendo fonte de elementos nutricionais para as plantas, contribuindo para a melhoria do solo, da água e do ar. Também traz como um benefício a redução de gastos financeiros com a aquisição de produtos industriais para a manutenção do jardim residencial. Os pontos acima se dá porque durante o processo de transformação para o biofertilizante as fezes caninas irão passar por transformações químicas, físicas e biológicas proporcionando a liberação dos nutrientes da biomassa tornando-os disponíveis para reutilização, além de proporcionar ao material sólido resultante qualidades que trarão melhorias para o solo.

Basicamente, um biofertilizante segue uma mesma metodologia, podendo ser de maneira fixa (Fig. 2) ou de forma contínua (Fig. 3 e 4) (PERAZZO, 2006).

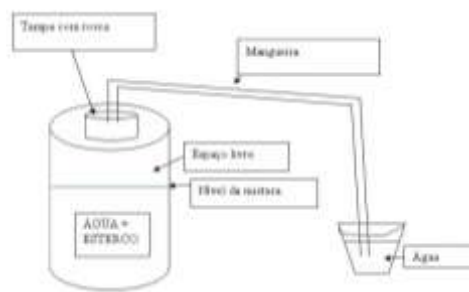


Figura 2- Esquema básico de um biodigestor caseiro.

Fonte: Imagens do Google.

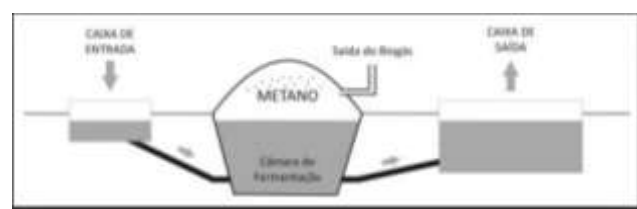


Figura 3- Sistema contínuo de produção de biofertilizante.

Fonte: Imagens do Google.

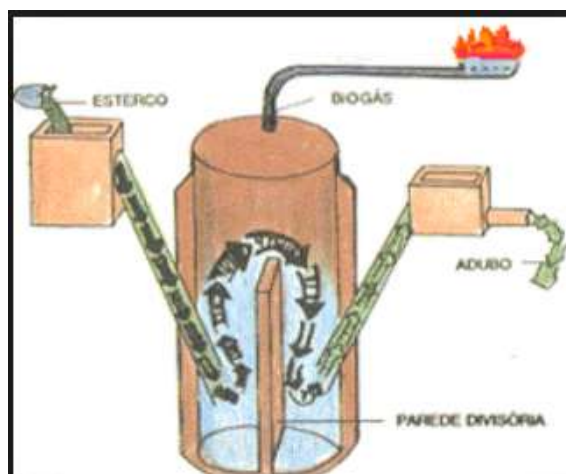


Figura 4- Sistema contínuo de produção de biofertilizante em tambor.

Fonte: Imagens do Google.

O resultado final que se adquire é a produção de uma calda com qualidades químicas para o bom aproveitamento e o material sólido como adubo, ambos como capital natural. (Fig. 5).



Figura 5- Produto final: adubos / fertilizantes (Biofertilizante após “trinta” dias de transformação). O produto final é a parte líquida rica em macro e micronutrientes e a parte sólida com ótimas características de modificações físicas do solo. Fonte: Autoria própria, 2014.

A população em geral, não está motivada a considerar o destino final dos resíduos de cães produzidos nos domicílios. Por estes dejetos caninos serem um produto de capital natural, podem trazer uma outra percepção para as pessoas, assim como este trabalho procura demonstrar.

4-RESULTADOS OBTIDOS

A partir do momento que passou-se a utilizar a técnica da biofertilização foi observado uma grande melhoria dos impactos visuais, sociais, bem – estar, maior entendimento da educação ambiental envolvida, um melhor desenvolvimento biológico do jardim devido as aplicações do biofertilizante e da aplicação do material sólido no quintal e nos jarros de plantas, contribuindo com a incidência de moscas e outros insetos indesejáveis, abrindo uma oportunidade para a multiplicação de uma educação ambiental com a vizinhança, demonstrando uma tecnologia caseira

de baixo custo.

5-Referências Bibliográficas

- BIDONE, F. R. A. *Resíduos sólidos provenientes de coletas especiais: eliminação e valorização*. Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental - ABES. Rio de Janeiro. Brasil, 2001.
- BRASIL. *Agenda 21 Brasileira - Ações Prioritárias/Comissão de Políticas de Desenvolvimento Sustentável e da Agenda 21 Nacional*. 2002.
- BRASIL. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA. *Manual de análises químicas de solos, plantas e fertilizantes / editor técnico, Fábio Cesar da Silva. – 2. Ed. Ver. Ampl. – Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2009, 627 p.*
- HAMMES, V. S. *Percepção do Impacto Ambiental*. v. 4. São Paulo: Globo, 2004. (Embrapa: Educação Ambiental para o Desenvolvimento Sustentável).
- MORRISON, R. *Ecological Democracy*. South and Press. Boston, 1995.
- PAEHLKE. *Environmentalism and the Future of Progressive Politics*. Yale Ed. New Haven, 1989.
- PERAZZO, A. N. – *BIODIGESTOR uma alternativa energética*, Livro p.92 – 2006 –editora – Gráfica Mundial.

EDUCAÇÃO AMBIENTAL NA ESCOLA/COMUNIDADE: A ARTE DE REUTILIZAR.

Roseane Lima COELHO¹¹⁹
Professora de Arte da SEMEC e SEDUC, Estado do Pará
anizcoelho@gmail.com

¹¹⁹ Especialista em Educação Ambiental e Mestranda em Desenvolvimento e Meio Ambiente Urbano na Universidade da Amazônia – UNAMA.

Idevalda Ferreira RODRIGES
Professora da Secretaria de Estado de Educação do Pará - SEDUC
Idevalda-rodrigues@hotmail.com

Marco Valério de Albuquerque VINAGRE¹²⁰
Professor da Universidade da Amazônia
Marcovalerio.vinagre@unama.br

Leonardo Augusto Lobato BELLO¹²¹
Doutor em Engenharia Civil Geotécnica pela Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro
leonardo.bello@unama.br

RESUMO

O mundo enfrenta hoje sérios problemas de ordem ambiental, graças aos grandes avanços tecnológicos e científicos, onde o ser humano tem um grande desafio a sustentabilidade ambiental. Entre esses problemas está a produção excessiva de lixo, que é uma característica natural da sociedade de consumo, estabelecida com a consolidação do fenômeno da globalização. Com esta preocupação reunimos os alunos do quinto ano da Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio Vera Simplício Ada cidade de Belém-Pa, através do Projeto "O lixo que produzimos e suas consequências à saúde do ser humano", para realizar a pesquisa, onde foram aplicados dois questionários, um para as Instituições, Empresas e o segundo para as residências do entorno da mesma. Ao final descobrimos que, todos que dizem que fazem a coleta seletiva do lixo, na verdade só separam as garrafas pets. Para diminuirmos esses impactos, reutilizamos, através da Arte como ferramenta para a prática da Educação Ambiental.

Palavras-chave: Educação Ambiental, Educação Estética Lixo.

ABSTRACT

The world today faces serious problems to the environment, due to major technological and scientific advances, where the human being has a major challenge to environmental sustainability. Among these problems is the excessive production of waste, which is a natural characteristic of the consumer society, established with the consolidation of the globalization phenomenon. With this concern we gathered the students of the fifth year of the State Primary Education and secondary Vera Simplicio Ada School in the city of Belém-Pa, through the project "The waste we produce and its consequences for human health", to carry out research with Two questionnaires, one for institutions, companies and the second to homes surrounding the school were applied. At the end we discovered that all they said they did selective collection of garbage, actually only separated the

¹²⁰ Doutor em Engenharia de Recursos Naturais da Amazônia. Engenheiro do Ministério Público do Estado do Pará. Membro Titular da Academia Paraense de Ciências, Professor da Universidade da Amazônia,.

¹²¹ Coordenador do Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente Urbano, Universidade da Amazônia - UNAMA, Centro de Ciência Exatas e Tecnologia Ccet, Departamento de Engenharia Civil.

plastic bottles. To lessen these impacts, reuse, through Art as a tool for the practice of environmental education.

Key words: Environmental Education. Aesthetic Education. Waste.

INTRODUÇÃO

Ao contrário do que alguns livros nos mostram a tarefa de educar com o meio e para o meio é bem mais antiga, podemos afirmar isto a partir do grande evento da Semana de Arte Moderna de 1922 - São Paulo, que foi o primeiro movimento coletivo, não só das artes, mas também, onde a sociedade participou de várias discussões e protestos voltados para as grandes transformações econômicas, sociais e culturais. Posteriormente vários artistas da época abordaram estes temas em suas obras: Ernesto di Fiori “Queimadas” 1931, Signaud “A Torre de Concreto” 1932, Tarsila do Amaral “Os Operários” 1933, Nilton da Costa, “Vista do Bairro” 1939, Lasar Segal “Navios dos Imigrantes” 1944, Portinari “Criança Morta”, 1945 entre outros. (SILVA e COELHO, 1997).

Fig1- Operários - Tarsila do Amaral – 1933. Fig2- Criança Morta Portinari – 1944.



Fonte: <http://enciclopedia.itaucultural.org.br/obra1635/operarios>

Fonte: <http://enciclopedia.itaucultural.org.br/obra3327/crianca-morta>

A importância da Educação Ambiental, como instrumento básico nas resoluções dos problemas ambientais, tem sido ressaltada desde 1968 com a criação do “Clube de Roma”, conhecido como *Limites ao crescimento*, muito criticada por diferentes correntes de intelectuais, principalmente pelos economistas, ainda em 1972 realiza-se a *Conferência de Estocolmo* (Suécia) que, segundo Dias reuniu “representantes de 113 países”, com o objetivo de estabelecer uma visão global e princípios comuns que servissem de inspiração e orientação à humanidade para a preservação e melhoria do ambiente humano.

O Brasil em pleno regime militar demorou uma década para acatar as determinações dessa Conferência, relativas às finalidades da EA:

“assim, a Educação Ambiental teria como finalidade promover a compreensão da existência e da importância da interdependência econômica, política, social, e ecológica da sociedade; proporcionar a todas as pessoas a possibilidade de adquirir conhecimentos, o sentido dos valores, o interesse ativo e as atitudes necessárias para proteger e melhorar a qualidade ambiental; induzir novas formas de conduta nos indivíduos, nos grupos sociais e na sociedade em seu conjunto, tornando-a apta a agir em busca de alternativas de soluções para os seus problemas ambientais, como forma de elevação de sua qualidade de vida.” (DIAS, 2004, p.83).

Onde devemos entender a Educação Ambiental como um processo permanente por meio dos quais os indivíduos e a sociedade tomam consciência do seu ambiente social, ambiental, cultural e adquirem conhecimento, valores, habilidades e competências que os tornam aptos a agir individualmente e coletivamente para resolver problemas presentes e futuros.

Após vários debates em junho/92 acontece a Rio-92 como ficou conhecida a Conferência das Nações Unidas – ONU, realizada no Brasil. Sendo rediscutidos cinco anos depois no Rio+5, que foi uma chamada de atenção, pois, nada se tinha feito em relação à Agenda 21, a qual segundo Dias, configura “um plano de Ação para o Século XXI, com o objetivo de promover o desenvolvimento sustentável” – desafio, que conforme a interpretação dos representantes dos 170 países presentes na referida Conferência, só será possível pela via da Educação – desafio fundamental para a construção de uma sociedade sustentável. O documento correspondente à Agenda, em seu preâmbulo, a define:

“a Agenda 21 está voltada para os problemas prementes de hoje e tem como objetivo, ainda, de preparar o mundo para os desafios do próximo século. Reflete um consenso mundial e um compromisso político no nível mais alto no que diz respeito a desenvolvimento e cooperação ambiental. O êxito de sua execução é responsabilidade, antes de mais nada, dos Governos.” (AGENDA 21, 2001, p. 9).

Para Dias é um dos documentos mais importante e prático da Conferência Rio-92, onde deveremos discutir e implementar programas de ações, para um novo modelo de desenvolvimento de nossa vida e nossa cidade, nos vários aspectos: saúde, habitação, educação e outros. Momento importante dessa história foi à elaboração, discussão e aprovação em 1992, durante a UNCED (Rio-92), no encontro da sociedade civil (Fórum Global), do Tratado de Educação Ambiental para Sociedades Sustentáveis e Responsabilidade Global.

A crise ambiental e a sobrevivência do planeta são assuntos da ordem do dia. Observa-se que o lixo, desmatamento, a poluição visual, água, violência, corrupção e aquecimento global, tudo isso tem ocupado cada vez mais os meios de comunicação, devendo ser abordadas na educação formal e não formal. Por conta disso, as escolas são cada vez mais convidadas a abordar as questões ligadas aos problemas sócio ambientais da Amazônia e no mundo.

A Arte possui muitas funções não artísticas, pois trabalha o desenvolvimento integral do ser humano, possibilitando uma alfabetização da gramática visual e a leitura tanto da obra de arte, quanto do meio ambiente, uma educação com dimensão ambiental/estética, a partir do acesso e

informação sobre o caótico meio ambiente, será nossa principal ferramenta para a sensibilização da responsabilidade que cada um deve para assumir seu papel no Desenvolvimento Sustentável.

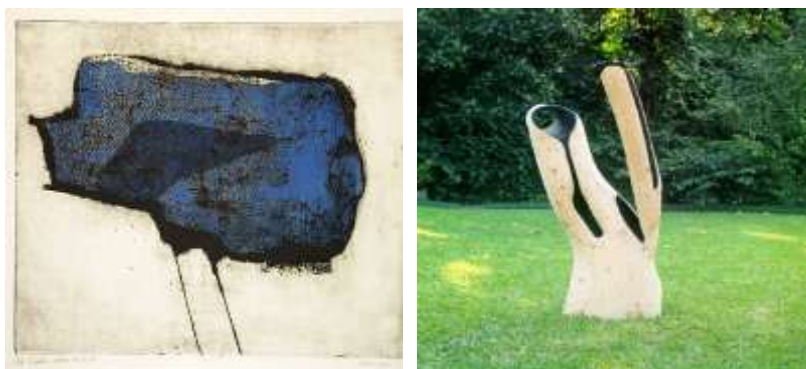
Segundo Lowenfeld, “O ser humano aprende através dos sentidos. A capacidade de ver, sentir, ouvir, cheirar e provar proporcionam os meios pelos quais se realiza uma interação do homem com seu meio”.

Esses aspectos, fundamentais para a formação humana, para um desenvolvimento integral da criatividade, sensibilidade (o pensar), o contextualizar e o fazer (o construir). A Educação Estética sob o enfoque socioambiental poderá proporcionar uma maneira de redescobrir a relação com o meio, pois, normalmente não se tem a percepção exata das coisas, sendo necessário fazer uso da Abordagem Triangular no ensino de Arte de Barbosa, “que envolve análise crítica da materialidade da obra e princípios estéticos, semiológicos, gestálticos ou iconográficos”.

A estética envolve a percepção dos estímulos visuais e sonoros. Os valores estéticos incluem o equilíbrio, o ritmo, a harmonia e outros. Os artistas utilizam-se dos estímulos visuais e sonoros (sons, cores, gestos, formas) e procuramos organizá-los buscando esse equilíbrio, essa harmonia para produzir uma obra de arte com caráter estético, que segundo Shiller, “É mediante a cultura ou educação estética, quando se encontra no "estado de jogo" contemplando o belo, que o homem pode-se plenamente, tanto em suas capacidades intelectuais quanto sensíveis”.

Essa preocupação se faz presente em alguns trabalhos de artistas contemporâneos como: Isabel Pons, Wilma Martins, Farnese de Andrade, Sebastião Salgado, Siron Franco e Franz Krajcberg.

Fig3. Isabel Pons – Azulão – 1961. Fig4. FransKrajcberg – Sem título 1972.



Fonte: <http://enciclopedia.itaucultural.org.br/obra32641/azulao>
Fonte: <http://enciclopedia.itaucultural.org.br/obra14582/sem-titulo>

Atualmente, Meio Ambiente está inserido nos Parâmetros Curriculares Nacionais como Tema Transversal, para ser trabalhado no Ensino Fundamental, onde apresenta uma temática de Educação Ambiental vinculada diretamente ao exercício da cidadania, Para seu desenvolvimento faz-se necessário considerar a realidade onde a mesma esta inserida não perdendo de vista a

amplitude do meio ambiente.

Para isso, a Educação Ambiental deverá reintegrar o ser humano a natureza como espécie biológica, participando das inter-relações dinâmicas historicamente construídas através de intercâmbio e transformação entre sociedades humanas e ecossistemas, deve possibilitar um entendimento do meio ambiente interdependente e multidimensional, que possibilite o homem a entender o seu próprio papel no Desenvolvimento Sustentável.

O objetivo deste trabalho é investigar se os atores estão assumindo seu papel no que diz respeito à Educação Ambiental na Escola Estadual Vera Simplício e em seu entorno, no que diz respeito à Coleta Seletiva do lixo urbano.

O QUE É LIXO?

“É todo e qualquer material proveniente das atividades humanas que não serve mais e, por isso, é jogado fora”. (Revista 1. Lixo; este problema tem solução/Secretaria Executiva de Ciência, Tecnologia e Meio Ambiente. – Belém SECTAM, 1997). Precisamos rever este conceito, pois o lixo não é uma coisa inútil, a maioria do material encontrado nele pode ser reutilizada.

Nos últimos dez anos, no Brasil são produzidos 64 milhões de toneladas de resíduos produzidos pela população, 24 milhões (37,5%) foram enviados para destinos inadequados. No Pará são produzidas 10 mil toneladas de lixo diariamente. Em Belém são produzidas 1.800 toneladas de lixo. Por isso, este debate é de extrema importância na escola, pois é o lugar ideal para aprendermos cidadania.

O QUE É REUTILIZAÇÃO:

Reutilizar significa tal como o próprio nome indica utilizar de novo, dar uma nova utilidade a materiais que muitas vezes consideramos inúteis.

Há objetos que são concebidos para serem usados várias vezes. Há outros em que a imaginação ajuda a potencializar uma nova ou mais duradoura utilização.

POLÍTICA DOS 5R's

Reduzir, Reutilizar, Recuperar, Renovar e Reciclar. São as palavra-chave para quem quer ser um defensor do meio ambiente. Com esta política os 5R's o planeta fica com um sorriso de lado a lado ao ver o lixo diminuir.

METODOLOGIA

Reutilizando com Arte

Essa pesquisa foi desenvolvida no período que compreende o final do segundo semestre de 2010 até o segundo semestre de 2011, com 2 professoras, 36 alunos, em uma Escola do Município de Belém. Os alunos foram do Ensino Fundamental I, pertencentes às 4ª série 5º ano do Ensino Fundamental, com idade entre 10 e 15 anos. Para seu desenvolvimento foi usado como instrumento à entrevista com perguntas fechadas, tendo como público as cinco Instituições de Ensino (Questionário Empresa), que ficam no mesmo quarteirão da Escola, assim como 10 residências (Questionário Casa) do entorno da Escola. As perguntas foram diretas, curtas e com respostas com SIM e NÃO.

Em seguida, fizemos um debate e decidimos recolher as garrafas pets das casas do entorno da escola e fizemos a reutilização delas através da aula de arte, pois o novo paradigma emergente a proposta educativa, como afirma Capra, deve englobar uma visão holística da realidade, com uma interdependência das partes, para evitar uma leitura distorcida do mundo. Educar os sentidos será uma das maneiras de formar o homem holístico, o homem total para o entendimento dos problemas ambientais regional, nacional e global.

Fizemos então com os alunos um Levantamento Ambiental na escola, onde foram encontrados vários problemas como: vazamentos nas torneiras, descarga com defeito, muitas carteiras velhas amontoadas acumulando poeira e lixo, bebedouro pingando, banheiro interno feminino sem porta, ventiladores velhos com risco de cair na sala e fora da escola, lixo, muito lixo de toda qualidade e espécie.

Fomos para a sala de informática, pesquisamos sobre o lixo e coleta seletiva e começamos a fazer a elaboração dos questionários, em seguida reunimos com o grupo para escolher as Instituições, Empresas e residências que seriam envolvidas na pesquisa.

Fig. 5 Lateral da Escola



Fonte: Roseane Coelho

Fig.6 Esquina da Escola



Fonte: Roseane Coelho

Questionário elaborado pelos alunos aplicado na Pesquisa.

Projeto Educarede – Qualidade de Vida

Tema: O lixo que produzimos e suas consequências à saúde do ser humano.

QUESTIONÁRIO DA PESQUISA EMPRESAS/CASAS

- 1) Você faz a coleta seletiva do lixo em sua Casa ou Instituição?
Sim () Não ()
- 2) Que tipo de tratamento é dado a ele?
Queima () Enterra () Espera a coleta pública () Joga na rua () Faz a coleta seletiva ()
- 3) Onde você coloca seu lixo até a chegada do carro coletor?
Na porta da Instituição ou Empresa () Rua ()
- 4) A quem cabe a responsabilidade pela coleta e tratamento do lixo?
Ao poder público () Aos Moradores ()
- 5) O que fazer para minimizar os problemas causados pelo acúmulo de lixo?
Fazer a coleta a coleta seletiva com apoio da Prefeitura ()
Cobrar das autoridades competentes ()
- 6) Que tipo de doença você já teve que possa ter sido causado devido ao acúmulo de lixo próximo a sua residência?
- 7) Quantas vezes a coleta de lixo é feita na sua rua?
Todos os dias () três vezes na semana () Uma vez na semana ()
- 8) O que você faz para diminuir a produção de lixo em sua Instituição ou Empresa?
Reutilizo as embalagens () Reciclo o lixo ()
Nenhuma ()
- 9) Você sabe o horário que o carro do lixo passa?
Sim () Não ()
- 10) Você acha prejudicial à sua saúde o lixo que é exposto na rua?
Sim () Não ()
- 11) Qual opção você escolheria para resolver este problema?
O Projeto “Calçada Cidadã” no entorno da escola, revitalização de todo o quarteirão com arborização ()
Flores e container de coleta seletiva ().
Cada um se responsabilizaria em fazer a coleta seletiva ()

Fig. 7- A pesquisa Fig. 8- A pesquisa



Fonte: Roseane Coelho



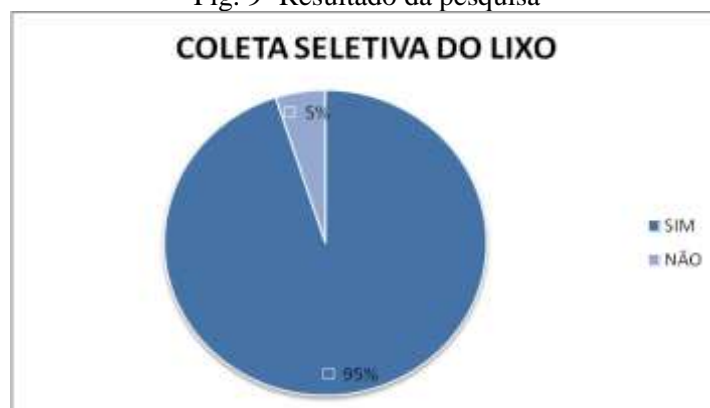
Fonte: Roseane Coelho

A pesquisa foi feita com a ajuda de estagiários da Universidade Estadual do Pará – UEPA, professores e alunos, onde estes tiveram grande envolvimento e participação, pois é os sujeitos sociais, dotados do capital cultural, ampliando a concepção marxista, capital econômico (salário, renda imóveis), temos o capital cultural dotado de (saberes e conhecimentos), ou seja, um capital

simbólico(agentes do espaço social). (Revista CULT nº128/ano 11).

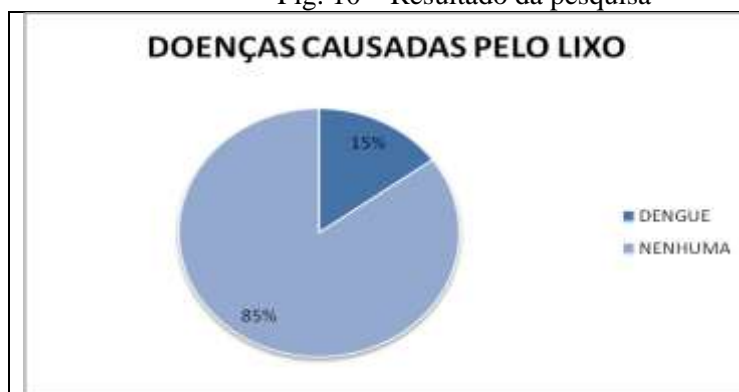
Foram pesquisadas quatro Instituições de Ensino, duas Empresas e 10 residências do entorno da Escola, onde nenhuma delas fazem a Coleta Seletiva, ou seja, essas que deveriam dar exemplo, não o fazem, e para nossa surpresa não descobrimos casos de doenças por conta de tanto lixo no entorno da escola, mas descobrimos com a pesquisa, que 95% dos moradores fazem a coleta seletiva, sendo que eles entendem que, fazer coleta seletiva é só separar a garrafa pet, por isso, vamos precisar agendar com a Secretaria de Saneamento Urbano, para que seja feita Palestras sobre a coleta seletiva em nossa escola, assim como com Prefeitura de Urbanismo para falar sobre o Código de Postura da Cidade, para a poluição visual que assola o entorno da escola.

Fig. 9- Resultado da pesquisa



Fonte: Resultado da pesquisa dos alunos

Fig. 10 – Resultado da pesquisa



Fonte: Resultado da pesquisa dos alunos

TRABALHOS DESENVOLVIDOS EM SALA DE AULA A PARTIR DA PESQUISA:

Professora de Sala de Aula:

Em Língua Portuguesa o tema foi trabalhado como apoio do texto: “Por favor, ajudem Aninha”. Onde os alunos fizeram uma leitura detalhada do texto e em seguida formou-se uma roda de discussão, onde os alunos expressavam suas ideias e questionamentos a respeito do que leram de

forma oral e escrita. Como por exemplo: O que é cidadania? O que levam as pessoas a jogarem lixo na rua depois da coleta do carro? O que levam as pessoas a picharem a paredes e muros? Por que a escola está tão mal cuidada. E dentre as respostas para estas e outras perguntas os próprios alunos foram observando que eles eram capazes de contribuir para melhorar o aspecto da própria escola, como:

- Não jogando papéis de bombons e embalagens de biscoito na área da escola;
- Não riscar as carteiras e as paredes;
- Fazer debates sobre a questão ambiental na escola.

Em Matemática, foi trabalhado contagem e cálculo dos tipos de lixo, gráficos na tabulação dos dados da pesquisa. Um dia a turma foi orientada a recolher e a separar as embalagens dos salgadinhos e biscoitos encontrados na área da escola, em seguida eles separaram e aí foi dado valores a cada embalagem para que os alunos calculassem quanto gasto naquele dia com aqueles alimentos. No final da aula a professora fez umas considerações a respeito do tempo de decomposição que aquelas embalagens demorariam a se decompor na natureza.

Em Ciências, estudamos os tipos de doenças causadas através do lixo, o que lixo, composição e classificação do lixo.

Professora de Arte.

Foi apresentado para os alunos três obras da artista modernista Tarsila do Amaral, assim como foi comentado sua vida e obra:

Fig. 12 – Manaca



Fig.13- A Cuca



Fig. 14- Estrada de Ferro Central do Brasil.



Fonte:<http://enciclopedia.itaucultural.org.br>

Em seguida fizemos o trabalho prático, a partir da Abordagem Triangular sistematizada por Ana Mae Barbosa entre 1987 e 1993, foi testada no Museu de Arte Contemporânea de São Paulo (MAC) da USP, participaram deste trabalho doze arte educadores. Possibilitando a sistematização da metodologia, sendo apresentada em 1991, em seu livro *A imagem no Ensino da Arte* (BARBOSA, 2002, p. 34).

Não podemos deixar de enfatizar que neste trabalho, a obra só se completa com o sujeito,

como Nicolas Bourriaud (2009, pg. 13, 119), um estudioso sobre a relação da arte contemporânea e a sociedade, afirma que: “[...] hoje a prática artística aparece como um campo fértil de experimentações sociais, como um espaço parcialmente poupado a uniformização dos comportamentos.” Para o autor, “[...] a prática artística é sempre a relação com o Outro, ao mesmo tempo em que constitui uma relação com o mundo”.

Fig. 15 – Alunos aula de Arte



Foto: Roseane Coelho

Fig. 16- Aula de Arte



Foto: Roseane Coelho

Neste contexto é fundamental entendermos que a arte se constitui de modos específicos de manifestações da atividade criativa dos seres humanos, interligando-os ao mundo em que vivem. Onde estes alunos aprenderam História da Arte, o Pensar e o Fazer, assim como o respeito e responsabilidade por meio ambiente limpo e saudável, minimizando os problemas ambientais regional, nacional e global, assumindo assim seu papel na construção de Sociedades Sustentáveis.

Fig. 17 – Releitura do aluno

Fig.18 – Releiturado aluno

Fig. 19 – Releitura de aluno



Foto: Roseane Coelho



Foto: Roseane Coelho



Foto: Roseane Coelho

CONCLUSÕES

Com o término da pesquisa conseguimos ótimos resultados, tendo em vista que os alunos perceberam a importância de usarmos o meio ambiente como a matéria para ensinar, foi uma experiência muito rica, dinâmica e que contribuiu para a (re) construção de conhecimentos, enquanto seres integrados com natureza e a construção de valores perante a mesma.

Com a pesquisa observamos que as várias Instituições e Empresas envolvidas passaram a se preocupar mais em diminuir a produção e a destinação do lixo, serviu para que se tornem mais responsáveis consumindo menos e assim diminuindo a quantidade de lixo em nossa sociedade.

O trabalho com a Obra e Releitura da arte de Tarsila do Amaral possibilitou conhecer um pouco mais de História, o pensar e o fazer através da arte.

Enfim, estas atividades junto com outras, contribuem bastante para uma maior sensibilização e conscientização ao meio ambiente; para uma valorização artística e cultural e para a formação de sujeitos mais exigentes, participativos e propositivos em relação ao meio em que vivem.

BIBLIOGRAFIA

BARBOSA, Ana Mae. *A imagem no Ensino da Arte*. São Paulo, 2002.

_____. *Tópicos Utópicos*. São Paulo: Cortez, 1998.

BUORO, AnaAmelia Bueno. *Olhos que pintam : a leitura da imagem e o ensino da arte*. São Paulo: Educ: Cortez, 2002.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Secretaria de Desenvolvimento Sustentável/Agenda21. *Construindo a Agenda 21 local*. 2a ed. Brasília: SDS, 2003.

CONSUMO SUSTENTÁVEL: *Manual de Educação*. Brasília: Consumers Internacional/MMA/MEC/IDEC, 2005. 160 p.

DIAS, Genebaldo freire. *Educação Ambiental Princípios e Práticas*, São Paulo: Gaia: Coedição, 2004.

IBGE. *Síntese de Indicadores Sociais – 1998*. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, Rio de Janeiro, 1999.

INSTITUTO ECOAR PARA A CIDADANIA. *Agenda 21 do pedaço*. São Paulo, 200.

LAMBERT, Brittain, LOWENFELD, Vitor. *Desenvolvimento da Capacidade Criadora*. 1970.

Manual de Saneamento – FUNASA/MT – 1999.

OLIVEIRA, Roberta Moura Martins. *GESTÃO E GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS: O PROGRAMA DE COLETA SELETIVA DA REGIÃO METROPOLITANA DE BELÉM – PA*. UNAMA, 2012.

PROGRAMA NACIONAL DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL – PRONEA. *Documento em consulta nacional*. Brasília: DEA/MMA, COEA/MEC, 2003.

RADESPIEL, M. *Temas Transversais: Oficina 1*. (Meio Ambiente, 1998).

REVISTA CULT nº128/ano 11.

SILVA, Maria do Socorro de Andrade e COELHO, Roseane Lima. *Educação Ambiental: Uma proposta interativa numa abordagem estética em educação formal*. Monografia. Curso de Especialização Ambiental – FCAP, Belém-PA: Faculdade de Ciências Agrárias do Pará, 1997. Ebook Reciclagem – Portal da Educação.

SHILLER, Friedrich. *A educação estética do homem*. São Paulo: Iluminuras, 1995.

DOCUMENTOS ELETRÔNICOS:

<http://enciclopedia.itaucultural.org.br/#!/q=operarios%20tarsila%20do%20amaral>
<http://enciclopedia.itaucultural.org.br/#!/q=crian%C3%A7a%20morta%20portinari>
<http://enciclopedia.itaucultural.org.br/es/obra32641/azulao>
<http://enciclopedia.itaucultural.org.br/pessoa10730/frans-krajcberg>
<http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/tabcgi.exe?idb2012/d0117.def>

“LIXO – UM PROBLEMA SOCIOAMBIENTAL”: PROPOSTA DE EDUCAÇÃO

AMBIENTAL PARA O 6º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL

Samuel COSTA
Professor do Instituto Federal de Santa Catarina (IFSC)
samuel.costa@ifsc.edu.br

Caroline da Silva GARCIA
Graduada em Licenciatura em Física – IFSC
carol.inegarcia@hotmail.com

RESUMO

A educação ambiental ainda não está presente efetivamente nos espaços escolares e os projetos que surgem na maioria das vezes são pontuais e descontínuos. Esse trabalho traz uma proposta de ação em Educação Ambiental em escola de educação básica localizada no Município de Araranguá/SC, a partir da turma de 36 alunos do 6º ano, no período de junho de 2014 se estendendo ao ano de 2015, como uma tentativa de internalizar a formação da criticidade e a transformação da comunidade escolar, a partir do tema lixo. A proposta teve, como eixos estruturadores, o reconhecimento das motivações e a valorização dos conhecimentos prévios dos estudantes, bem como a organização de estratégias de ensino que incentivaram o diálogo e a interatividade. Os resultados apontaram que os educandos apresentam grande interesse pelos temas ambientais. Além disso, há a disposição para participar de trabalhos e de ações de educação ambiental. Esses resultados reforçam a necessidade do envolvimento dos educandos por meio da inserção de práticas de educação ambiental no cotidiano escolar.

Palavras-chave: Educação básica; Educação Ambiental Crítica; Resíduos sólidos.

ABSTRACT

The environmental education isn't yet effectively present at spaces of school and projects that appear are mostly punctual and discontinued. This work brings a proposal of action to environmental education at basic school in the municipality of Araranguá / SC, from the class of 36 students of the 6th year, it ran since June/2014 till the year of 2015, as an attempt to internalize critique formation and the transformation of school community, from the subject waste. The proposal had as its structural axes the recognition of the students motivation, the appreciation of the students' prior knowledge and the organization of teaching strategies that encouraged dialogue and interactivity. The results point it was shown that students have great interest in environmental issues. They also show willingness to participate in activities concerning environmental education. These results also strengthen the necessity to involve the students in practices to insert environmental education in their everyday life.

Keywords: Basic education; Critical Environmental Education; Solid waste.

INTRODUÇÃO

A educação ambiental se caracteriza como uma ação que pode contribuir para sensibilizar a população sobre os problemas ambientais. É uma ferramenta importante no tocante à possibilidade de proporcionar o conhecimento e maior intimidade como meio ambiente (DIAS, 2004), além de possibilitar discussões que contribuam para a reflexão do papel do indivíduo no contexto no qual está inserido.

Além disso, pode colaborar ainda, com a busca e a construção de alternativas sociais, baseadas em princípios ecológicos, éticos e de justiça, para com as gerações atuais e futuras (REIGOTA, 2010), contribuindo para o desenvolvimento sustentável, onde as necessidades das gerações atuais são atendidas sem comprometer as condições das futuras gerações. A partir disso, Sato e Santos (2003) salientam que é possível vislumbrar uma sociedade sustentável, socialmente justa e ecologicamente equilibrada.

Para que seja possível construir valores, adquirir conhecimentos e elucidar conceitos, qualificando o indivíduo e a sociedade para a tomada de decisões, a prática de educação ambiental deve ser realizada de forma contínua, (SATO; SANTOS, 2003). Além disso, deve buscar a resolução de problemas concretos e cotidianos que assolam o meio ambiente. Com isso, é possível visar à participação ativa e responsável de cada indivíduo e da sociedade como um todo, construindo uma nova visão de mundo e propiciando a formação de uma consciência ecológica (DIAS, 2004; GUIMARÃES, 2004).

A escola tem papel importante no processo de educação ambiental, devendo a temática ambiental permear todas as disciplinas de forma interdisciplinar (DIAS, 2004; REIGOTA, 2010), com enfoque em temas relativos às relações entre a humanidade e o meio natural, além das relações sociais (REIGOTA, 2010). Para tanto, as escolas devem promover a análise da realidade socioambiental na qual o aluno está inserido, propiciando mudanças de paradigma na forma de perceber o meio ambiente (DIAS, 2004). Para que isso ocorra, à educação ambiental deve ter um caráter crítico, além de se apresentar como emancipatória e transformadora, permitindo mudanças de paradigmas (GUIMARÃES, 2004). A partir disso, os alunos podem assumir atitudes críticas em relação à crise ambiental atual, entendendo que é preciso a busca por novos caminhos, que passam pela participação social que objetive a emancipação socioambiental.

Dentre os problemas socioambientais que assolam a sociedade está a produção de resíduos sólidos, ou seja, de lixo, alavancada pelo consumismo e capitalismo. Para Fadini e Fadini (2001, p.09) “chamamos de ‘lixo’ a uma grande quantidade de resíduos sólidos de diferentes procedências,

dentre eles o resíduo sólido urbano produzido em nossas residências”. Sendo que a produção cada vez mais está aumentando principalmente, devido ao poder econômico da sociedade, tornando-se assim, um grande problema ambiental da atualidade.

A presente pesquisa objetivou estimular os alunos a reflexão sobre a produção, a importância e o destino dos resíduos sólidos (lixo), tomando como princípio as experiências pessoais vivenciadas por cada um.

PERCURSO METODOLÓGICO

Esse estudo apresenta caráter qualitativo, sendo os dados analisados de forma descritiva, expondo as características da população (GIL, 2008). Para tanto, utilizou-se os procedimentos técnicos de um estudo de caso, onde há um profundo estudo de um grupo, de maneira que se permita o amplo e detalhado conhecimento (ANDRÉ, 2005; GIL, 2008). Assim, a presente pesquisa foi realizada em 2014/2 e 2015/1, com 36 alunos do 6º ano do ensino fundamental de duas escolas do município de Araranguá (SC).

A prática de educação ambiental foi desenvolvida nas aulas de Ciências durante nove horas-aula em cada escola, que foram divididas em seis momentos. Para tanto, as atividades foram realizadas sob a ótica Educação Ambiental Crítica, objetivando desenvolver as atividades de forma emancipatória e transformadora, conforme recomendações de Guimarães (2004).

Durante toda a realização dessa investigação foi utilizado um diário de campo onde foram anotados minuciosamente os acontecimentos ocorridos durante as aulas, assim como as impressões decorrentes desses acontecimentos, seguindo Neves (2006).

Os dados foram coletados por meios dos seguintes instrumentos: questionário inicial para reconhecimento das concepções sobre lixo dos estudantes; registros escritos dos pesquisadores em diário de campo; registro escrito dos estudantes antes dos seminários; registros escritos dos estudantes durante a visualização do vídeo; e desenhos finais para reflexão sobre a prática realizada.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Inicialmente foi apresentado para a turma o tema que seria abordado e a forma que a sequência de atividades intitulada “*Lixo: um problema socioambiental*” seria realizada. Assim, foi explicado que as atividades seriam divididas em seis momentos, sendo que em cada um se abordaria um ou mais tópicos relacionados à temática lixo (Tab. 1).

| Momentos | Atividades realizadas |
|----------|-----------------------|
|----------|-----------------------|

| | |
|--|---|
| Momento 1 | Questionamentos prévios |
| Duração: 45 minutos | Vídeo: “ <i>O caso das garrafas plásticas</i> ” |
| Temas: O que é lixo? | Exploração do questionamento inicial: <i>O que é lixo?</i> |
| Momento 2 | Jogo didático: tipos de lixo |
| Duração: 90 min | Power-point: O destino do lixo e os 3R’s |
| Temas: Tipos e destino do lixo e 3R’s | Retomada das respostas para questionamento prévia da pergunta: <i>Qual o destino do lixo em sua casa?</i> |
| | Vídeo: “ <i>O destino do lixo</i> ” |
| | Questão para discussão: <i>Para onde vai o lixo de nossa cidade?</i> |
| Momento 3 | Leitura e discussão de texto: “ <i>Lixo: desafios e compromissos</i> ” |
| Duração: 45 min | Trabalho em grupo: respostas questões referente ao texto lido e discutido. |
| Temas: História, tipos e destinos do lixo e chorume. | Correção das questões e devolução aos alunos |
| Momento 4 | Preparação e apresentação dos seminários |
| Duração: 90 min | |
| Temas: História, tipos e destinos do lixo e chorume. | |
| Momento 5 | Vídeo: “ <i>Ilha das flores</i> ” |
| Duração: 45 min | Discussão e debate sobre os problemas socioambientais que aparecem no vídeo. |
| Tema: Lixo e problemas socioambientais | |
| Momento 6 | Confecção de desenhos que ilustrassem a frase “ <i>O Lixo tem um destino, e não é a rua</i> ”. |
| Duração: 90 min | |
| Tema: “O Lixo tem um destino, e não é a rua”. | Apresentação dos desenhos para a turma. |
| | Montagem do mural |

Tabela 1 – Sequência de atividades desenvolvida junto aos alunos na prática de educação ambiental.

As atividades foram propostas considerando a recomendação de Sato (2005) que salienta que para o desenvolvimento de práticas ambientais é necessário à utilização de várias formas de incluir a temática ambiental na escola, sendo que para isso se deve utilizar a criatividade e deixar de lado os modelos tradicionais, muitas vezes adotados nas escolas. A partir disso, é possível avaliar as atitudes, os comportamentos e as atuações participativas dos alunos durante a prática.

O primeiro momento da prática de educação ambiental iniciou com alguns questionamentos feitos aos alunos sobre a temática, como: *O que é lixo? Qual o destino do lixo em sua casa? Quais*

os tipos de lixo que existem? Você costuma jogar lixo no chão? Essas perguntas foram respondidas em um papel disponibilizado, que foi devolvido ao professor. Após esse primeiro questionamento foi possível identificar o que os alunos entendiam por lixo, o que costumavam fazer com o lixo produzido em sua casa, entre outros, servindo como ponto de partida para as atividades.

Em seguida foi apresentado o vídeo *“Peixonauta, O caso das garrafas plásticas”*, disponível no link https://www.youtube.com/watch?v=9uwZHC-ui_Y, utilizado como um agente sensibilizador e organizador prévio. Após, juntamente com os alunos foi discutido pontos relevantes apresentados no vídeo, como a importância de coletar o lixo corretamente, o reaproveitamento do lixo, a influência desse resíduo na vida dos animais, no caso das tartarugas marinhas, e a importância da disposição correta do lixo. Nessa etapa os estudantes expuseram os pontos de vistas e a interpretação dada para a mensagem que o vídeo apresentou. Ficou claro aos alunos a importância de se colocar o lixo no local correto, para que assim esse não tome destino indesejável, como o oceano, por exemplo. Nesse instante, retomou-se o conceito de lixo apresentado pelos alunos, sendo trabalhado a partir do conhecimento científico.

O segundo momento se iniciou com a realização do jogo didático *“Que tipo de lixo é esse?”* (Fig. 1). Inicialmente, foi colocado no quadro o nome dos tipos de lixo (hospitalar, espacial, radiativo, industrial, domiciliar, público e comercial). Em seguida, a turma foi dividida em quatro grupos, sendo que cada grupo recebeu uma ficha dizendo onde cada lixo era produzido (hospitais e clínicas médicas; estabelecimentos comerciais; atividades espaciais; limpeza de áreas públicas; indústrias e; casas e edifícios residenciais). Dando continuidade, foram divididas 32 fichas com imagens de resíduos sólidos entre os grupos, para que cada grupo colasse embaixo do nome do lixo onde esse era produzido. Após colocarem a figura no quadro o grande grupo discutiu se o local onde foi colocado estava correto e se a mesma figura poderia ser enquadrado em outro tipo de lixo.

Conforme destaca Fortuna (2003) as atividades lúdicas, como os jogos, são muito importantes na aprendizagem e no desenvolvimento humano. Apesar disso, atualmente pouco tem sido explorado esse recurso nas práticas pedagógicas.

Nessa direção, a realização de práticas de educação ambiental, por meio de jogos educativos, permite a participação ativa do jogador no entendimento das questões ambientais na qual está inserido, o que incentiva uma conduta ética e reflexiva baseada nos aprendizados obtidos durante essa atividade. Isso ocorre, dentre outros fatores, pelo fato de que a utilização de jogos gera formas diferenciadas de acesso ao conhecimento, que proporciona a motivação dos alunos. Por isso, procurou-se utilizar o jogo como atividade lúdica para que os alunos participassem e aprendessem o conteúdo de uma forma leve e prazerosa, brincando.



Figura 1 – Jogo didático “Que tipo de lixo é esse?”.

Após, foi apresentada uma aula-expositiva com o auxílio de *slides* sobre o destino do lixo, sendo expostas as possibilidades de descartes dos lixos, como os aterros sanitários, a reciclagem, o aterro controlado, a incineração, a compostagem e o lixão. Nesse instante foi retomado o questionamento inicial feito aos alunos “Qual o destino do lixo em sua casa?”.

Bertoglio et al. (2015) afirmam que a aula expositiva é algo importante, principalmente quando o professor inclui a problematização como um dos aspectos essenciais dessa estratégia. Para tanto, é necessária a criação de situações-desafios a partir de aspectos cotidianos dos alunos, que permitam a aproximação da teoria e da prática, permitindo que sejam reinterpretados conceitos que antes não dominavam, a partir do que já sabiam.

Para sensibilizar aos alunos sobre a importância do descarte correto do lixo foi apresentado o vídeo “O destino do lixo”, disponível em <https://www.youtube.com/watch?v=nAKkaf0BIhA>. Esse material apresentou os possíveis destinos do lixo produzido pela sociedade, explicando e exemplificando cada uma das possibilidades. A partir disso, foi realizada uma reflexão juntamente com os alunos por meio do questionamento “Para onde é levado o lixo da nossa cidade?”. Assim, foi discutida inexistência de coleta seletiva eficiente na cidade, o destino em lixões e a presença de uma cooperativa de recicladores no município, tópicos que chamaram bastante à atenção dos alunos.

O momento três foi iniciado com a leitura e discussão de um texto adaptado do artigo “Lixo: desafios e compromissos” (FADINI; FADINI, 2001). O material discutiu sobre a história do lixo, os tipos de lixo (sendo que estavam presentes novos tipos de lixos, que não foram abordados anteriormente), os destinos do lixo e o chorume. Os alunos se mostraram interessados pela discussão, contribuindo de forma frutífera com o debate, levando-os à reflexão sobre os temas que estavam sendo abordados.

A leitura e discussão do texto auxiliou o entendimento sobre os assuntos, sendo perceptível a disposição dos alunos, que no início não tinham, em ler e discutir o texto. Isso fez com que a

maioria participasse da leitura, tornando-a mais interativa. Nas palavras de Assis et al. (2012) a leitura e discussão de textos de divulgação científica instiga a participação dos alunos, permitindo a construção e reconstrução de conhecimento, tornando a aprendizagem significativa.

Na etapa seguinte, o texto foi dividido em quatro sessões, conforme citadas acima, sendo os alunos distribuídos em quatro grupos. Em seguida, cada grupo ficou encarregado de responder aos questionamentos sobre a sua parte do texto. Esse momento serviu para que organizassem as ideias para a atividade seguinte. As respostas para as questões foram corrigidas e posteriormente devolvidas aos alunos.

O quarto momento foi destinado para a preparação e apresentação de um seminário. Para tanto, cada grupo preparou um material visual, no caso cartazes, para apresentarem para o grande grupo, com o conteúdo do qual se tratava a sua parte do texto. Foi utilizado papel pardo e figuras recortadas de revistas, de modo que ilustrassem as explicações sucintas contida nos cartazes.

Após a apresentação para a turma cada grupo disponibilizou o seu material no mural da sala de aula, de modo que ficasse disponível para todos observarem. No geral os alunos se mostraram a vontade em apresentar as atividades para os colegas, sabendo explicar de forma clara o que haviam preparado e respondendo aos questionamentos que foram realizados pelos outros colegas.

No momento seguinte foi apresentado aos alunos o vídeo “*Ilha das flores*” disponível em <https://www.youtube.com/watch?v=e7sD6mdXUyg>. Esse material foi utilizado como início das discussões sobre os problemas socioambientais que o lixo pode causar. Para instigar ao debate realizado posteriormente foi solicitado que os alunos observassem atentamente e anotassem os problemas sociais e ambientais que o lixo, no caso mais específico por meio da vida a partir do lixo, pode causar para as pessoas.

Dentre os aspectos socioambientais levantados e discutidos após a exibição do vídeo foram citados, dentre outros, o fato de as crianças disputarem alimentos que não serviam nem para alimentar os porcos, o consumismo da sociedade atual, que leva a produção excessiva de lixo, a fome, a pobreza, as condições de vida insalubre a quais estão submetidas às pessoas que sobrevivem do lixo, entre outras. A partir dessa atividade foi possível proporcionar aos alunos a reflexão e a análise crítica sobre os aspectos da vida em um lixo, a disposição errônea dos resíduos sólidos produzidos pela sociedade e o fato de alguns seres humanos serem colocados em condições inferiores a de porcos.

A apresentação do vídeo “*Ilhas das flores*”, assim como os outros dois apresentados, auxiliou a construção e reconstrução dos conhecimentos, além de permitir a reflexão e formação de um espírito crítico em relação ao tema. A partir da apresentação desse recurso didático os alunos tiveram a condição de sistematizar o que vinha sendo abordado e assim, nas palavras de Bertoglio et

al. (2015, p.110) essa atividade representou uma “importante etapa para que o sujeito expresse sua elaboração intelectual sobre os novos conhecimentos, exercite sua capacidade de estabelecer relações entre distintos conceitos e associe os conhecimentos científicos com suas experiências cotidianas”.

O último momento da prática de educação ambiental foi destinado para a produção de um desenho a partir da frase “*Lixo tem um destino, e não é a rua*”. Assim, foram cedidos aos alunos lápis de cor, giz de cera e folhas de ofício. A ideia era de que os alunos utilizassem os conhecimentos discutidos desde o início das atividades para a produção dos desenhos. Assim, todos os alunos se empenharam na confecção do material, demonstrando curiosidade e vontade de realizar a atividade. As temáticas utilizadas para realizar o desenho foram as mais variadas, porém no geral, foram relacionadas ao destino do lixo, provavelmente induzidos pela frase que foi apresentada (Fig.2).



Figura 2 – Desenhos produzidos pelos alunos a partir da frase “*Lixo tem um destino, e não é a rua*”.

A maioria dos alunos desenharam temáticas que englobou a coleta seletiva, por meio das lixeiras para cada tipo lixo, indicando que compreenderam a importância do destino correto do lixo (Fig.2A). Um dos alunos desenhou uma esteira onde um indivíduo separava o lixo, momento esse que ocorre após a coleta seletiva (Fig. 2B). O aterro sanitário foi desenhado por um dos alunos, sendo esse um dos destinos do lixo discutido durante a atividade de sensibilização (Fig. 2C). Outros desenhos esboçaram ambientes com lixos jogados na rua e o mesmo ambiente onde há a coleta correta do lixo, indicando que essa prática leva a um meio ambiente mais saudável (Fig. 2D). E finalmente, dois alunos desenharam temáticas relativas à coleta de lixo como ainda é executada nos dias de hoje em alguns municípios, por meio do desenho de um caminhão de lixo e do retrato de uma passagem do filme “Ilha das Flores” (Fig. 2E).

No decorrer da prática de educação ambiental os alunos se envolveram questionando e contribuindo com os conhecimentos cotidianos. Assim, houve maior interação entre os alunos e o

tema abordado, possibilitando a construção do próprio conhecimento a partir dos conhecimentos oriundos do senso comum, em conjunto com o científico.

A aproximação entre os conteúdos abordados na escola com o cotidiano dos alunos é de extrema importância, inclusive sendo esses os temas mais importantes a serem selecionados para as aulas (ROSA, 2004). Por isso, no decorrer da atividade os conteúdos foram apresentados levando em consideração os conhecimentos prévios, relacionando-os, sempre que possível, ao conhecimento científico. Nessa direção, Sato (2005) destaca que o professor deve buscar a inserção da dimensão ambiental no contexto local, permitindo a reflexão a partir da realidade e experiências vivenciadas pelos próprios alunos.

Para Dias (2004) a partir da presença de temas e resolução de problemas cotidianos e concretos presentes no meio ambiente, a prática da educação ambiental possibilita à participação ativa e responsável de cada indivíduo e da sociedade como um todo. Com isso, é possível contribuir para uma nova visão de mundo, propiciando a formação de uma consciência ecológica.

Isso é possível, uma vez que, as atividades de educação ambiental desenvolvidas possibilitaram modificações na forma de pensar e agir dos indivíduos em relação ao meio ambiente, podendo resultar mais facilmente em mudanças duradouras e eficazes de comportamento. Além disso, permitiu o compartilhamento de informações e propostas capazes de sensibilizá-los sobre a temática ambiental, fazendo-os se perceberem como parte integrante do meio, com a capacidade de intervenção.

A prática de educação ambiental a partir do tema lixo foi uma ferramenta importante uma vez que, proporcionou o conhecimento sobre o lixo produzido no cotidiano, aliada à percepção de que esse resíduo, juntamente com os seres humanos que o produzem, fazem parte do mesmo contexto, contribuindo para discussões que busquem a reflexão do indivíduo como agente de transformação social.

A prática aqui relatada colaborou ainda, com a busca e a construção de alternativas sociais, baseadas em princípios ecológicos, éticos e de justiça, para com as gerações atuais e futuras, como destaca Guimarães (2004). Essa situação pode contribuir para a busca por um desenvolvimento sustentável, onde as necessidades das gerações atuais são atendidas sem comprometer as condições das futuras gerações. A construção dessa visão é importante, pois é comum as pessoas enxergarem o meio ambiente como algo fora do contexto no qual estão inseridas, refletindo nas relações que mantêm com esse, o que torna urgente o desenvolvimento de atividades que modifiquem essa visão.

No contexto da presente pesquisa, a Educação Ambiental Crítica contribuiu, uma vez que, essa permitiu o entendimento amplo da participação social e da cidadania, que por sua vez é premissa básica para a emancipação socioambiental. Nas palavras de Guimarães (2004, p.27) a

partir disso é possível “uma leitura de mundo mais complexa e instrumentalizada para uma intervenção que contribua no processo de transformação da realidade socioambiental que é complexa”. Assim, a busca por práticas sociais que primem pelo bem-estar e igualdade social é de suma importância.

No decorrer do desenvolvimento das atividades de educação ambiental foi percebido que os alunos adquiriram, incorporaram ou reafirmaram valores, corroborando com o indicado por Nogueira et al. (2015). Dentre esses estão os valores de respeito, valorização dos saberes populares, cidadania, alteridade, entretenimento, respeito às diferenças, socialização, interação e questionamentos. Esses valores podem contribuir para a Educação Ambiental Crítica, de modo emancipatório e transformador, onde há possibilidade de compreender que o mundo atual não atende mais aos anseios da sociedade, necessitando a busca por um desenvolvimento sustentável.

Nesse contexto, a escola tem um papel importante, desde que a temática ambiental seja abordada em todas as disciplinas e nos mais variados níveis de ensino, uma vez que é considerado um tema transversal pelos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs). Dentre as várias formas de trabalhar a educação ambiental, os PCNs destacam que a interdisciplinaridade como caminhopromissor, sendo necessário, para tanto, desfragmentar os conteúdos e reunir as informações dentro de um mesmo contexto.

Em busca de uma educação ambiental que seja crítica a escola deve proporcionar iniciativas para que os alunos saibam como e onde buscar os conhecimentos que necessitam no cotidiano. Com isso, é possível propiciar que os indivíduos se entendam como cidadãos no processo de modificação do contexto ambiental planetário, não se preocupando apenas com aspectos físicos e biológicos, mas também com os econômicos, sociais e políticos (SATO, 2005), ou seja, o socioambiental.

Para a mudança de paradigma, a educação ambiental deve ser inserida no cotidiano escolar, de modo que não deixe de ocorrer de forma esporádica, nem como mera transmissão de conhecimentos fragmentados, sem objetivar entendimentos mais complexos que desenvolvam saberes contextualizados. Caso isso ocorra, provavelmente, não alcançará o objetivo planejado inicialmente. Nessa direção, para Silva et al. (2011) e Sato (2005) as práticas de educação ambiental não devem se caracterizar como um ato isolado, mas sim, fazer parte de todo o planejamento da instituição de ensino e levar à reflexão. Além disso, deve possibilitar e favorecer a formação de indivíduos dotados de responsabilidade ambiental, social e política, que visem à construção de uma sociedade sustentável e de uma consciência ambiental.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir da prática de educação ambiental relatada foi possível refletir sobre a importância

da discussão de temáticas ambientais a partir de questões cotidianas, como o lixo, por exemplo. Isso permite o surgimento de mecanismos que sejam proveitosos, tanto aos alunos, quanto a sociedade em geral, de forma que oportunize uma consciência ambiental.

Além disso, a atividade se revestiu de importância também, pelo fato de contribuir para chamar a atenção para o destino correto do lixo produzido nas residências e sobre a possibilidade de reaproveitamento dos resíduos sólidos produzidos, como por exemplo, para a produção de adubo orgânico.

Nessa direção, as atividades desenvolvidas contribuíram para a construção de uma postura reflexiva, que permite a tomada de decisão quanto cidadão frente às questões ambientais. Assim sendo, as ações não serviram apenas como mera transmissão de conteúdo e de aconselhamento, mas sim, como meio de construir entendimentos por meio da interação e do fazer coletivo.

REFERÊNCIAS

ANDRÉ, M.E.D.A. Estudo de caso em pesquisa e avaliação educacional. Brasília: Liber Livro Editora, 2005.

ASSIS, A.; CARVALHO, F.L.C.; AMORIM, C.E.S.; SILVA, L.F.; SILVA, L.G.L.; DOBROWOLSKY, M.S. Aprendizagem significativa do conceito de ressonância. Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências, 12(1): 61-80, 2012.

BERTOGLIO, D.S.; LIMA, V.M.R.; PIRES, M.G.S. Uma proposta pedagógica direcionada ao ensino de ciências para estudantes jovens e adultos. Experiências em Ensino de Ciências, 10(2):102-118, 2015.

DESTINO DO LIXO. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=nAKkaf0BIhA>>. Acesso em: 20 maio 2014.

DIAS, G.F. Educação Ambiental: princípios e práticas. 9.ed. São Paulo: Gaia, 2004.

FADINI, P.S.; FADINI, A.A.B. Lixo: desafios e compromisso. Cadernos temáticos de química nova na escola, edição especial, p.9-18, maio, 2001.

FORTUNA, T.R. Sala de aula é lugar de brincar? In: XAVIER, M.L.M.; ZEN, M.I.H.D. (Orgs.). Planejamento em destaque: análises menos convencionais. Porto Alegre: Mediação, 2003. p.127-142.

GIL, A.C. Como elaborar projetos de pesquisa.5 ed. São Paulo: Atlas, 2008.

- GUIMARÃES, M. Educação ambiental crítica. In: LAYRARGUES, P.P. Identidades da educação ambiental brasileira. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2004. p.25-34.
- ILHA DAS FLORES. Disponível em <<https://www.youtube.com/watch?v=e7sD6mdXUyg>>. Acesso em: 30 abr. 2014.
- NEVES, V.F.A. Pesquisa-ação etnográfica: caminhos cruzados. Pesquisas e Práticas Psicossociais, 1(1):1-17, 2006.
- NOGUEIRA, M.L.; PIRANDA, E.M.; SILVA, M.B.; ILHA, I.M.N.; PALUDETTO, N.A.; BENITES, V.A.; Observação de aves e atividades lúdicas no ensino de ciências e educação ambiental no Pantanal (MS). Revbea, 10(2): 187-203, 2015.
- PEIXONAUTA, O CASO DAS GARRAFAS PLÁSTICAS. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=9uwZHC-ui_Y>. Acesso em: 23 abr. 2014.
- REIGOTA, M. Meio ambiente e representação social. São Paulo: Cortez, 2010.
- SATO, M. Educação Ambiental. São Carlos: Rima, 2005.
- SATO, M.; SANTOS, J.E. Tendências nas pesquisas em educação ambiental. In: NOAL, F.O.; BARCELOS, V.H.L. (Orgs.). Educação ambiental e cidadania: cenários brasileiros. Santa Cruz do Sul: EDUNISC, 2003. p. 253-283.
- SILVA, A.D.V.; MENDONÇA, A.W.; MARCOMIN, F.E.; MAZZUCO, K.T.M.; BECKER, R.R. Percepção ambiental como ferramenta para processos de educação ambiental na universidade. Rev. Eletrônica Mestr. Educ. Ambient.,27, 2011.
- ROSA, R.T.D. Pensando a sala de aula: doses homeopáticas de mudança. In: DOLL, J.; ROSA, R.T.D. (Orgs.). Metodologia de ensino em foco: práticas e reflexões. Porto Alegre: Ed. UFRGS, 2004. p.179-201.

EDUCAÇÃO AMBIENTAL, SUSTENTABILIDADE E O ARTESANATO NO QUILOMBO CONCEIÇÃO DAS CRIOULAS, SALGUEIRO –PE

Stevam Gabriel ALVES
Mestrando em Desenvolvimento e Meio Ambiente. UFPE
stevam_gabriel@hotmail.com

Afonso Feitosa REIS NETO
Mestrando em Desenvolvimento e Meio Ambiente. UFPE
afonsofeitosa@hotmail.com

Adriano Barbosa dos SANTOS
Graduando do curso de Licenciatura em Geografia. UFPE
santosabgeo@gmail.com

RESUMO

O presente artigo foi desenvolvido através de um projeto interdisciplinar de Educação Ambiental na comunidade quilombola Conceição das Crioulas, localizada no Município de Salgueiro. Como o artesanato é uma tradição muito forte da comunidade, foi proposto mais um produto para a comunidade através da utilização de garrafas pet, incorporando o conceito de sustentabilidade ao produto. O principal objetivo do trabalho foi promover a sensibilização da comunidade a respeito da importância da reutilização de materiais descartáveis. Como procedimento metodológico, foi elaborada uma oficina que ressaltava a importância da reutilização das Garrafas PET, e o porquê da escolha deste material para a oficina, bem como uma recapitulação da importância da atitude consciente, redução de desperdícios, reutilização de materiais e até mesmo da reciclagem no nosso cotidiano. Através de Oficina, foi possível promover o desenvolvimento dos puffs com os moradores locais, que possibilitou mais um objeto para venda, e além disso, através da Educação Ambiental, foi possível a sensibilização sobre a observação e análise de fatos e situações do ponto de vista ambiental, de modo crítico, reconhecendo a necessidade e as oportunidades de atuar de modo a propor ações positivas, para garantir um meio ambiente saudável.

Palavras Chaves: Reciclagem de Resíduos, Educação Ambiental, Projeto Interdisciplinar, Sustentabilidade, Quilombo.

ABSTRACT

This article has been developing through an interdisciplinary project of environmental education in quilombo Conception of creoles, in the municipality of Salgueiro. As the craft is a very strong tradition of community, a group of students and some teachers Technology course in Environmental Education Federal Institute Management, Science and Technology of Pernambuco, had the idea of

proposing more a product to the community through use of PET bottles, incorporating the concept of sustainability to the product. The main objective was to promote community awareness about the importance of reusing disposable materials. As methodological procedure we created a workshop that stressed the importance of reusing the PET bottles, and why the choice of material for the workshop, and a summary of the importance of the conscious attitude, waste reduction, material reuse and even Recycling in our daily lives. Through workshops, it was possible to promote the development of puffs with locals, which enabled more an object for sale, and in addition, through environmental education, it was possible to raise awareness about the observation and analysis of facts and situations from the point of view environmental, critically, recognizing the need and the opportunities to act so as to propose positive actions to ensure a healthy environment.

Keywords: Waste Recycling, Environmental Education, Interdisciplinary Project, Sustainability, Quilombo.

INTRODUÇÃO

O termo quilombo surgiu no contexto colonial da América portuguesa, para denominar comunidades negras compostas por homens e mulheres escravizados e seus descendentes que conseguiam escapar do sistema escravista ao formarem coletividades paralelas ao disabor da estrutura vigente (ÁGUAS, 2012). Com o fim do sistema escravista, os quilombos mantiveram a sua lógica de existir, enquanto espaços de resistência diante de uma sociedade construída a partir da exclusão, compartilhando: práticas cotidianas de resistência na manutenção e reprodução de seus modos de vida característicos; relações sociais tipificadas a partir do uso coletivo da terra, fundado nos princípios do igualitarismo e da reciprocidade, caracterizado por afiliação de cor, laços de parentesco, localidade e práticas culturais tomadas pelo grupo como expressão de identidade em oposição a outros economicamente diferenciados ou mesmo assemelhados, porém com territorialidade distinta (BANDEIRA E SODRÉ, 2002).

A comunidade quilombola em estudo Conceição das Crioulas, está localizada no município de Salgueiro no Sertão pernambucano, foi fundada por seis mulheres negras livres: Mendecha Ferreira, Chica Ferreira, Francisca Presidente, Matilde, Augustinha e Germana, que fixaram moradia e a partir do plantio e trato do algodão e do artesanato com a fibra do caroá e argila, arrendaram a terra no século XIX (SOUZA, 2005). O nome da comunidade é dado a partir da promessa que as seis negras fizeram, caso conseguissem comprar a terra que ocupavam, ergueriam uma igreja para Nossa Senhora da Conceição em retribuição a ajuda da Santa. Como a promessa se realizou, hoje a igreja se localiza no centro da Vila Centro, local onde se realizam as novenas e quase todas as celebrações que acontecem na comunidade (RODRIGUES, 2014).

Em um contexto rural rico em saberes tradicionais, o processo de investimento no conhecimento da própria história é uma estratégia política de compreensão do local. Essa construção surge em parte por uma estruturação da organização política formada em Conceição das Crioulas, centralizada na Associação Quilombola de Conceição das Crioulas (AQCC). Criada em julho de 2000, a AQCC funciona como associação sem fins lucrativos e é composta por 10 associações de produtores e trabalhadores rurais, situadas nos sítios do território de Conceição das Crioulas. Funciona como centralizadora, com o objetivo de agrupar todas as associações existentes no território e fortalecer as lutas comuns a todas e todos (RODRIGUES, 2014).

Além das Associações, como espaços políticos de articulação, a AQCC costuma realizar periodicamente seminários e encontros para tratar dos problemas da comunidade. Durante os encontros, as discussões, em sua maioria, estão relacionadas a regularização fundiária; a educação específica e diferenciada; o desenvolvimento sustentável, a partir das potencialidades e tradições locais; o desenvolvimento sustentável, a partir das potencialidades e tradições locais, sempre na perspectiva do fortalecimento da identidade quilombola e outras questões de ordem econômica e social. Afim de potencializar os instrumentos para a luta, a AQCC é separada em 7 Comissões Técnicas, organizadas a partir de uma compilação das frentes de ação para suprir as demandas da comunidade, sendo elas: Patrimônio, Educação, Cultura e Esportes, Geração de Renda, Saúde e Meio Ambiente e Comunicação e Juventude (LEITE, 2010).

O artesanato é parte do mito fundador de Conceição das Crioulas, sendo a forma de trabalho que garantiu com que as seis crioulas compraram o território ainda no século XIX. O trato do algodão ficou comprometido com a praga do “bicudo“, mas ainda persistem na comunidade as artesanais feitas pelo trato da fibra do Caroá e do barro, principalmente. Os produtos feitos em Conceição das Crioulas possuem um espaço de exposição na Vila de Conceição das Crioulas, no chamado Centro de Produção Artesanal¹²², que funciona como um centralizador dos produtos tradicionais da comunidades, como as bonecas.

Através de um esforço coletivo, foi criada uma linha de 10 bonecas que representam 10 mulheres da comunidade que foram importantes para a construção da história da comunidade. Essas bonecas representam também o protagonismo feminino em Conceição das Crioulas, sendo essas 10 mulheres uma alusão à história de luta das mulheres da comunidade. (RODRIGUES, 2014).

Foi através do artesanato que um grupo de estudantes, tiveram a ideia de propor mais um produto para a comunidade através da utilização de garrafas pet, incorporando o conceito de

¹²² Centro de Artesanato Francisca Ferreira é um espaço comunitário que abriga parte das atividades desenvolvidas pela comunidade, como a loja do artesanato, a produção de polpa, além de ser o local onde ocorre a maioria das reuniões e atividades coletivas.

sustentabilidade ao produto, além de sensibilizar os moradores da comunidade sobre os impactos ambientais que este tipo de matéria traria caso fosse tratado inadequadamente.

O artesanato elaborado a partir do reaproveitamento de resíduos (garrafas pet) está fundamentado nos princípios da sustentabilidade, sendo fundamental para que a educação ambiental se implique em projetos transcendentais de mudança pessoal e social (CARIDE & MEIRA, 2004). Além disso, as garrafas pet quando reutilizadas, se tornam são matérias-primas dotadas de valor econômico gerando renda para os artesãos e reduzindo seu impacto no ambiente.

Com base nisto, pretendeu-se promover a sensibilização da comunidade a respeito da importância da reutilização de materiais (PET), através do desenvolvimento de um projeto interdisciplinar de educação ambiental (Oficina de Puffs) direcionado as crianças e adultos da comunidade quilombola Conceição das Crioulas.

METODOLOGIA

Caracterização da Área de Estudo

A área de estudo foi a comunidade quilombola Conceição das Crioulas, localizada no sopé da Serra de Umãs, no município de Salgueiro, estando inserido na mesorregião do Sertão Pernambucano e a cerca de 550 Km da capital Recife (Figura 1).

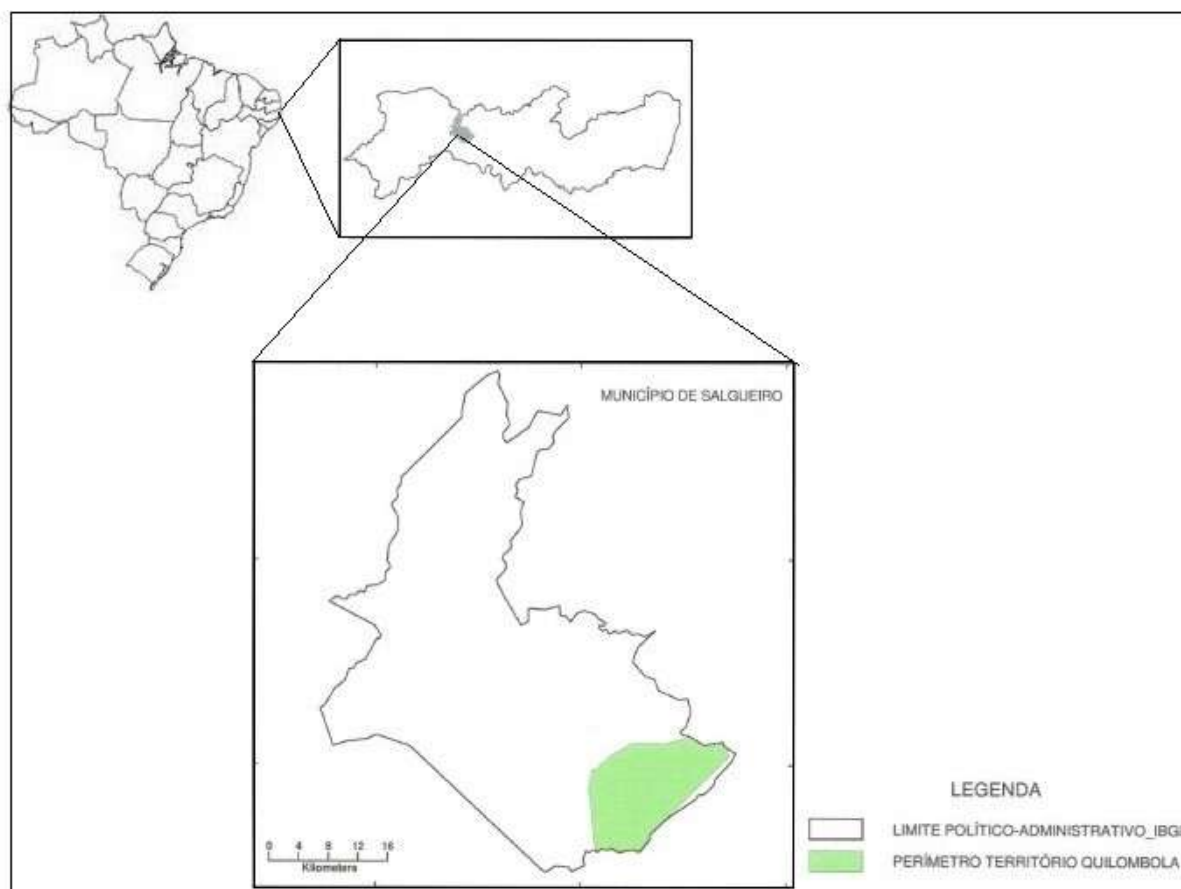


Figura 2. Localização do Quilombo no território de Pernambuco.
Fonte: Adaptado de Silva, 2012.

Procedimentos Metodológicos

Como procedimento metodológico para o desenvolvimento do projeto interdisciplinar, houveram uma palestra de introdução sobre Educação Ambiental e a Oficina de Reutilização de Garrafas PET onde tiveram a participação dos moradores jovens e adultos, totalizando aproximadamente 20 participantes.

Na apresentação da oficina foi ressaltada a importância da reutilização das Garrafas PET, e o porquê da escolha deste material para a oficina, bem como uma recapitulação da importância da atitude consciente, redução de desperdícios, reutilização de materiais e até mesmo da reciclagem no nosso cotidiano. Cada indivíduo elaborou seu próprio artesanato com as garrafas guardadas pelos mesmos em função da oficina. Foram elaborados diversos puffs confeccionados por eles próprios de acordo com o interesse de cada um, de forma que a oficina alcançasse o maior número de pessoas satisfeitas com o aprendizado e possibilitando a garantia de que os participantes vissem na confecção deste objetos fonte de inspiração para outras ações e ainda apresentando utilidade nos materiais confeccionados, mostrando tanto o lado sustentável, quanto útil e viável das atitudes conscientes.

Também foi apresentado um slide com várias ideias de objetos produzidos a partir do PET visando instigar o interesse e criatividade de todos e ainda a possibilidade de gerar renda a partir destes trabalhos.

RESULTADO E DISCUSSÃO

O presente trabalho se deu de forma coletiva na comunidade, envolvendo desde crianças até os adultos, uma vez que a educação ambiental integra-se nos discursos e práticas de uma “educação global” para todos e durante toda a vida, contribuindo para a formação de cidadãos conscientes; transformação dos conceitos e valores e a inclusão de procedimentos vinculados à realidade (CARIDE e MEIRA, 2004). A Educação Ambiental (EA) possibilita perceber, apreciar e valorizar a diversidade natural; observar e analisar fatos e situações do ponto de vista ambiental, de modo crítico, reconhecendo a necessidade e as oportunidades de atuar de modo a propor ações positivas, para garantir um meio ambiente saudável e a boa qualidade de vida; compreender que os problemas sociais interferem na qualidade de vida das pessoas, tanto local quanto globalmente (GRUN, 1996).

Associado ao conceito de Educação ambiental, a sustentabilidade tem ganhado destaque devido a crescente sensibilização da necessidade de melhoria nas condições ambientais, econômicas e sociais, de forma a aumentar qualidade de vida de toda a sociedade, preservando o meio ambiente.

Mais do que os benefícios à sociedade, a adoção de mecanismos sustentáveis tem sido estrategicamente pensados como uma forma de diferenciação de produtos e também para inserção em alguns mercados (SILVA, 2012).

Dessa forma, o projeto interdisciplinar desenvolvido pelo grupo, se baseia nos princípios da Educação Ambiental e Sustentabilidade para o desenvolvimento dos artesanatos criados a partir das garrafas pet.

Para a elaboração dos puffs, são necessários 6 itens: 32 garrafas pet de formato igual, 1 almofada ou travesseiro, 1 rolo de fita adesiva transparente, 1 estilete, 1,70 m de tecido, Linha e agulha, Linha de crochê para o bordado (opcional). As garrafas devem ser de 2 litros.

O primeiro passo para a elaboração dos Puffs é cortar 16 garrafas na altura em que afunilam, descarte os bicos e encaixe-as nas garrafas que ficaram inteiras (Figura 3). O segundo passo é separar as garrafas de duas em duas, alternando um bico para cima, outro para baixo, prendendo com fita (Figura 2).



Figura 2. Início da oficina com os moradores da Comunidade. Encaixa das Garrafas.
Foto: Stevam Gabriel

No passo 3, é necessário montar uma fileira com quatro garrafas e reforçar com fita adesiva, mantendo os bicos alternados. Para o passo 4, é necessário juntar 4 fileiras de garrafas formando um quadrado. Reforce cada junção novamente usando a fita adesiva (Figura 3).



Figura 3. Formação da base do puff
Foto: Stevam Gabriel

No passo 5, é necessário prender um travesseiro ou a almofada na parte de cima, usando a mesma fita adesiva para deixar o puff macio (Figura 4). No ponto 6, é ideal fazer uma capa com o tecido da preferência do artesão para cobrir o puff (Figura 5).



Figura 4. Anexo do travesseiro as fileiras.
Foto: Stevam Gabriel



Figura 5. Confeção da capa para o Puff.
Foto: Stevam Gabriel

Ao final da atividade, cada participante exibiu o seu puff para todos os membros que integraram a oficina (Figura 6).



Figura 6. Lourdinha, líder comunitária e integrante da oficina exibindo seu puff. Foto: Stevam Gabriel

Um ponto observado pelos integrantes responsáveis por ministrar a oficina, foi o interesse de trabalhar com as garrafas pet pós-oficina, pois, muitos não imaginavam que existiam tantas possibilidades de reutilização desses materiais. Os membros da oficina também relataram que colocarão em prática no dia-a-dia as técnicas aprendidas.

São trabalhos desse tipo que mostram a importância da Educação Ambiental, quando está promovendo não uma mudança, mas, uma nova forma de pensar em relação à responsabilidade ambiental, além de possibilitar, neste caso, geração de renda e economia de despesas no dia-a-dia com a redução do desperdício (SOUZA,2012).

Não podemos deixar de falar sobre os diálogos riquíssimos que tivemos com os moradores da comunidade, relatando sua história de resistência às forças opressoras, a convivência com o semiárido, e suas atividades tradicionais que são reproduzidas desde o século XIX e sobretudo a receptividade humilde que é marca registrada desse povo.

CONCLUSÃO

Diante desta realidade e baseando-se na importância da sensibilização do indivíduo

mediante a preservação ambiental e nas mais diversas vantagens apresentadas pela reutilização de materiais recicláveis, é que surgem diversas alternativas que viabilizam a redução e reutilização destes, visando a qualidade de vida destas e das futuras gerações.

Visto a importância de atividades incentivadoras às práticas de educação ambiental nas comunidades, este projeto viabilizou a introdução da educação ambiental através das práticas de reutilização de garrafas PET a uma parcela da população da comunidade quilombola Conceição das Crioulas, contribuindo para a sensibilização ambiental dos cidadãos, e ainda apresentando alternativas viáveis de geração de renda extra.

De acordo com a experiência obtida através da vivência nestas práticas, são importantes que projetos e iniciativas neste sentido sejam graduais e contínuas para apresentarem melhores resultados. E que tragam propostas viáveis e interessantes ao público em que se quer atingir.

Por fim, a experiência de conviver com a comunidade foi extremamente válida, visto que, é na troca de saberes e sabores que o conhecimento se amplia e aperfeiçoa, de forma interdisciplinar e descentralizada.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ÁGUAS, C. L. P. *Quilombo em Festa: Pós-colonialismo e os caminhos da emancipação social*.

Tese de Doutorado. Universidade de Coimbra. Coimbra, 2012.

BANDEIRA, M. de L.; SODRÉ, T. V. O. *Estado Novo, a reorganização espacial de Mato Grosso e a expropriação de terras de negros. O caso Mata Cavalos*, Cadernos do Neru, Escravidão: ponto e contraponto. 2002.

CARIDE, J.; MEIRA, P. *Educação Ambiental e Desenvolvimento Humano*. Lisboa: Instituto Piaget. 2004.

GRÜN, M. *Ética e educação ambiental: a conexão necessária*. Campinas: Papyrus, 1996. (Coleção Magistério: Formação e Trabalho Pedagógico).

LEITE, Ilka Boaventura. *Os quilombos no Brasil: Questões conceituais e normativas*. Revista Etnográfica, Vol. IV (2), 2000, pp. 333-354.

RODRIGUES, A. R. *Contar para o mundo: a produção audiovisual de Conceição das Crioulas – PE*. Dissertação de Mestrado. UnB. Brasília, DF 2014

SOUZA, M. A. de O. *A Comunidade de Conceição e o início da ocupação do território*. Em Tempo de Histórias - Publicação do Programa de Pós-Graduação em História PPG-HIS/UnB, n.9,

Brasília, 2005

SOUSA, T. K. A de. et.al. *Reutilização de Pet como Prática de Educação Ambiental na Creche Municipal Wilmon Ferreira de Souza - Bairro Três Barras, Cuiabá – MT*. In: anais do III Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental. 2012.

SILVA, D. B. *Sustentabilidade no Agronegócio: dimensões econômica, social e ambiental*. Rev. Comunicação & Mercado/UNIGRAN - Dourados - MS, vol. 01, n. 03, p. 23-34, jul-dez, 2012.

SILVA, G. M. *Educação como Processo de Luta Política: a experiência de “educação diferenciada” do território quilombola de conceição das crioulas*. (Dissertação de Mestrado), Universidade de Brasília – UNB, Faculdade de Educação, 2012.

Direito Ambiental e Responsabilidade Social

PLANO DE RECUPERAÇÃO JUDICIAL DO GRUPO NETUNO: UMA ANÁLISE DA ATUAÇÃO SOCIOAMBIENTAL

Afonso Feitosa REIS NETO
Mestrando no PRODEMA/UFPE
afonsofeitosa@hotmail.com

Stevam Gabriel ALVES
Mestrando no PRODEMA/UFPE
stevam_gabriel@hotmail.com

Adriano Barbosa dos SANTOS
Graduando em Licenciatura-Geografia/UFPE
santosabgeo@gmail.com

RESUMO

O Direito atual luta para ser interdisciplinar entre seus ramos e entre as outras ciências. Nesse desafio, desponta o Direito Ambiental com suas inúmeras facetas que traduzem esse novo desejo contemporâneo. Contudo, o estudo jurídico do Direito do Ambiente, com suas três vertentes (doutrina, jurisprudência e legislação), ainda é carente de contato com o denominado Direito Falimentar. Tal constatação exige que se estabeleça um maior diálogo entre esses ramos. Surge a possibilidade de diminuir esse hiato quando se faz a denominada análise do plano de recuperação judicial, instituto tipicamente ligado ao direito falimentar sob a ótica do aspecto ambiental. Observando esta lacuna, esta pesquisa teve como objetivo principal analisar a importância do exame da viabilidade, sob o ponto de vista ambiental, do plano de recuperação judicial proposto pelo grupo Netuno, utilizando para tanto os princípios norteadores do Direito Ambiental. A pesquisa foi realizada com base em fontes bibliográficas, coletadas principalmente em livros e artigos. Além disso, tratando-se de matéria discutida perante o Judiciário, foram coletadas decisões jurisprudenciais do Superior Tribunal de Justiça. A conclusão obtida com o estudo foi que a análise ambiental do plano pode ser grande utilidade para sociedade, já que pode prevenir passivos ambientais e obrigar o setor econômico a ter uma postura ambientalmente mais adequada.

Palavras-chave: Direito Falimentar; Direito Ambiental; Passivo Ambiental; Aspecto ambiental.

ABSTRACT

The current law strives to be interdisciplinary between its branches and among the other sciences. In this challenge, emerges Environmental Law with its many facets that reflect the new contemporary desire. However, the legal study of environmental law, with its three strands (doctrine, jurisprudence and legislation), is still lacking in contact with the so-called Bankruptcy Law. This finding requires to establish greater dialogue between these branches. There is the possibility of

reducing this gap when it does the so-called analysis of judicial recovery plan, typically connected to institute bankruptcy law from the perspective of the environmental aspect. Observing this gap, this study aimed to analyze the importance of examining the feasibility, from an environmental point of view, the judicial recovery plan proposed by the Neptune group, using both the guiding principles of environmental law. The survey was conducted based on literature sources, mainly collected in books and articles. In addition, in the case of matters discussed before the Judiciary, decisions were taken jurisprudence of the High Court of Justice. The conclusion obtained from the study was that the environmental analysis of the plan can be very useful for society, as it can prevent environmental damage and to oblige the economic sector to have an environmentally proper posture.

Keywords: Bankruptcy law; Environmental Law; Environmental liability; environmental aspect.

INTRODUÇÃO

A proeminência dos problemas ambientais e as consequências que deles advém, fizeram com que o Direito começasse a se preocupar em tutelar tal área. Tutela essa que não restringe apenas na elaboração de leis que visam à proteção do bem ambiental, muito pelo contrário. Quando fala-se em Direito Ambiental não está querendo apenas se referir a legislação ambiental, essa é apenas uma das facetas da ciência jurídica, de tal forma que aquele se dispõe-se em estudar a legislação ambiental não está fazendo um estudo de Direito do Ambiente e sim uma análise do corpo frio da lei (DANTAS, 2010).

O Direito Ambiental é sustentado por um tridente, em cada extremidade possui uma forma de apresentação da temática jurídica, sendo ambos autônomos, no entanto comunicantes. Esse aparente paradoxo não parece muito razoável em um mundo que se exige objetividade, contudo para um estudo completo, ou o mais próximo disso, aquele que procura estudar um instituto *jusambientalista* deve está disposto a enfrentar essa problemática sobre a ótica da doutrina, da legislação e da jurisprudência (tríade do Direito). Além dessas três ferramentas, o jurista ambiental deve buscar um conteúdo interdisciplinar para seu estudo mirando sempre a concretude nos seus argumentos através de estudos de casos, de modo que o Direito, que por ora pareça distante, possa ser tocado e compreendido por todos.

Um dos temas ainda poucos discutidos na seara ambiental, principalmente sobre a perspectiva da tríade doutrina, legislação e jurisprudência é o da viabilidade ambiental do plano de recuperação judicial proposta em juízo pelo requerente do instituto. Assunto esse que reclama maior importância, pois com as crescentes formas de proteção e responsabilização ambiental, toda a sociedade deve está atenta aos efeitos resultantes da aplicação desse benefício para as empresas que

apresentem dificuldades em sua manutenção no mercado, de modo que possam ser cobradas das instituições privadas e públicas um posicionamento mais adequado com a conservação dos recursos ambientais.

Visando minimizar essa lacuna existente de elaboração de trabalhos que conjuguem a tríade proposta por Dantas (2010), conjugada com o estudo de um caso concreto, esse trabalho tem como objetivo analisar a importância do exame da viabilidade, sob o ponto de vista ambiental, do plano de recuperação judicial proposto pelo grupo Netuno, utilizando para tanto os princípios norteadores do Direito Ambiental. Busca-se com isso não só a promoção do estudo ambiental, mas sim gerar um debate plural, procurando sempre uma visão crítica dos institutos.

METODOLOGIA

Em célebre ensinamento, Eco (2012) afirma que a experiência de uma investigação imposta por uma tese serve sempre para a vida futura, e não tanto pelo tema que se escolhe, mas sim pela preparação que isso impõe, pelo rigor empreendido e pela capacidade de organização do material que ela requer. Bem verdade que o tema proposto define de certa maneira os meandros enfrentados pelo cientista, tendo em vista que uma temática bastante debatida, certamente, existirá uma gama maior de dados.

Partindo dessa advertência feita por Eco (2012), o estudo da recuperação judicial, mais especificamente do exame do plano de recuperação judicial sob a ótica dos princípios norteadores do Direito Ambiental torna-se um desafio. Em razão do surgimento recente em âmbito internacional, cerca de 20 anos, e da grande gama de conhecimentos que envolvem sua análise (Direito, Economia, Relações Internacionais, Biologia, Geografia) a complexidade e interdisciplinariedade são características inerentes a essa pesquisa.

Conforme salientado, são inúmeras as dificuldades encontradas no desenvolvimento de um conteúdo que está em plena evolução, sofrendo modificações quase anualmente em razão das diversas experiências ao longo do mundo. Prova disso é que o próprio conceito de viabilidade, seja social, seja ambiental é amplamente discutido (MILARÉ, 2013).

Ost (2015) no estudo das ciências jurídicas afirmou que o pesquisador pode adotar dois tipos de estudo: a tese sintética e a tese analítica. A primeira aborda um tema bem delimitado, sobre o qual existe abundante literatura secundária e material jurisprudencial importante. Nessa tese, a principal problemática é definir o material a ser estudo para construir uma síntese original. Sob outra perspectiva, a tese analítica trabalha identificando um problema preciso e cujas fontes são raras em que deve-se determinar os contornos da questão, construindo pacientemente as bases e dando possíveis soluções ao problema. Contribuindo com Ost (2015), Eco (2012) afirmou que

enquanto na primeira existe uma gama de obras a serem consultadas, na segunda “não terá bibliotecas para se apoiar, mas antes uma biblioteca para se organizar” (ECO, 2012, p.66). O estudo da viabilidade ambiental da empresa aproxima-se do conceito de tese analítica.

A pesquisa foi realizada com base em fontes bibliográficas, coletadas principalmente em livros e artigos. Além disso, tratando-se de matéria discutida perante o Judiciário, foram coletadas decisões jurisprudenciais, inclusive do Superior Tribunal de Justiça.

Após a coleta desses dados, os mesmos foram analisados de maneira crítica com base nos diplomas legais vigentes que disciplinam a matéria, levando-se em consideração os princípios do Direito Empresarial e do Direito Ambiental consagrados pelo ordenamento jurídico brasileiro.

Buscando uma aplicação prática, a argumentação construída acerca da viabilidade ambiental foi estudada frente ao plano de recuperação judicial apresentado pelo grupo Netuno, configurando-se dessa forma um estudo de caso.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com o advento da nova lei de recuperação judicial e falências no Brasil, a reabilitação de empresas, pelo menos teoricamente, ganhou novos contornos no direito nacional, com significativas mudanças em sua estrutura. A antiga concordata se tratava de mera “bondade legal” concedida pelo Poder Judiciário ao empresário que se encaixasse em determinados requisitos objetivos pré-estabelecidos pelo Decreto-Lei 7661/45, configurando basicamente em apenas dilação dos prazos para pagamentos, sem maiores possibilidades de implementação de outras medidas.

O novo diploma legal alterou a mentalidade deste segmento do direito, antes voltada para uma solução liquidatória das empresas em dificuldade, sendo que atualmente, a recuperação da empresa é o fim maior da nova lei, que pode ser efetivada por meio de inúmeras formas.

Segundo Coelho (2013), para que fosse concedida a concordata, era necessário que o devedor se encontrasse em situação somente de crise financeira, sendo que se crise econômica fosse, seria decretada sua falência. Com os ventos progressistas da nova lei, o tipo de dificuldade pela qual a empresa passa não chega a ser um requisito basilar para aplicação do dispositivo legal. De acordo com Claro (2009) a nova lei é norteadada pela vontade dos credores (na aprovação ou não do plano) e pelos princípios da função social e da preservação da empresa.

Em relação à vontade dos credores, considera-se um ponto chave na nova lei, pois a partir dela foi criado o instituto da Assembleia Geral de Credores, por meio da qual os credores deixaram de ser meros espectadores do processo de reerguimento da empresa, como era com a antiga lei, e se transformaram em importantes peças da recuperação, tendo em vista que são necessários para a aprovação do plano e possuem poderes de interferência na proposta apresentada pelo devedor e até

mesmo alterações na administração da empresa (COELHO, 2013).

No entanto, nem sempre é possível a obtenção dos quóruns de aprovação determinados pelo art. 45 da Lei Federal nº 11.101/05, tendo sido criado, também o art. 58, por meio do qual é possível a imposição do plano de recuperação aos credores dissidentes, caso preenchidos determinadas exigências. Trata-se do chamado *cram down*, importado do direito norte-americano. O Superior Tribunal de Justiça (STJ), em julgamento do Recurso Especial 1.359.311-SP, se posicionou no sentido de que o juiz utilize o *cram down* desde que ele se fundamente no controle de legalidade do ato e não sob o aspecto da viabilidade econômica do plano de recuperação judicial.

Todavia, consoante Coelho (2013), os requisitos legais necessários para que o juiz brasileiro possa impor o processamento da recuperação judicial, quando o plano apresentado tenha sido rejeitado pelos credores em assembleia, possuem critérios extremamente objetivos e rígidos, que impossibilitam a análise do caso concreto pelo magistrado, de forma a barrar a obtenção da solução mais justa e em dissonância com os princípios da nova lei, que objetivam a preservação da empresa. Esse princípio da preservação, segundo Perin Júnior (2009), entende que a empresa deve ser encarada como centro autônomo de interesses, sendo que o vínculo existente com o empresário não é vitalício, principalmente em caso de inidoneidade e imperícia na administração, diante do que a preservação da empresa deve se sobressair, com a punição e afastamento do mau administrador.

Para Comparato (1983) a empresa apresenta duas funções que são extremamente importantes para a coletividade como um todo: função geradora de empregos e a função social da empresa. Em primeiro lugar, cabe destacar o elevado patamar no qual a relação de emprego ocupa dentro da sociedade do capital. As empresas privadas possuem notória importância dentro da sociedade moderna, pois são as maiores fontes geradoras de emprego. Na relação de emprego nascem outras vagas, diretas e indiretas, que coexistem em verdadeira simbiose.

Comparato (1983), *in verbis*, trouxe a seguinte opinião sobre a importância da empresa na economia nacional:

“Se se quiser indicar uma instituição social que, pela sua influência, dinamismo e poder de transformação, sirva de elemento explicativo e definidor da civilização contemporânea, a escolha é indubitável: essa instituição é a empresa. É dela que depende, diretamente, a subsistência da maior parte da população ativa deste país, pela organização do trabalho assalariado. (...) É das empresas que provém a grande maioria dos bens e serviços consumidos pelo povo, e é delas que o Estado retira a parcela maior de suas receitas fiscais. É em torno da empresa, ademais, que provém a grande maioria dos bens e serviços consumidos pelo povo, e é delas que o Estado retira parcela maior de suas receitas fiscais. É em torno da empresa, ademais, que gravitam vários agentes econômicos não-assalariados, como investidores de capital, os fornecedores, os prestadores de serviço.” (COMPARATO, 1983, p.57).

Nesse sentido, Pacheco (2007) afirmou que tanto o empresário, pessoa natural, quanto à sociedade empresária exercem atividade organizada para a produção e/ou circulação de bens e de

serviços, que compreende um complexo envolvente de múltiplos interesses, convergentes não só no êxito empresarial, mas também à função social da empresa, em consonância com o bem comum, a ordem pública e os interesses gerais da coletividade. Logo, quando possível for, deve ser preservada e mantida.

Em relação a sua função social, parte da doutrina considera que após criada pela iniciativa privada, a empresa transforma-se em atividade autônoma voltada para a circulação de bens e serviços e geração de postos de trabalho. Ademais, ela não está apenas voltada para a satisfação dos interesses de seus administradores, mas também para os interesses de seus empregados, proprietários e até mesmo da comunidade na qual está inserida. Portanto, após sua criação, a empresa ganha contornos estranhos à ideia de propriedade privada pura, de forma que passa a ser um complexo dinâmico dotado de interesse social e voltado para a satisfação das necessidades da sociedade.

Para o crescimento sadio de uma empresa, faz-se mister que todos seus setores estejam trabalhando em harmonia, de forma que todos os componentes desta engrenagem estejam ativos e funcionando em seu ritmo ideal. Deste modo, passa a ser de interesse da sociedade o incentivo e a manutenção das atividades empresariais, de modo a proteger tudo que estão envolvido na realização deste complexo dinâmico, como por exemplo a clientela, o estabelecimento, *know-how* entre outros.

A função social da empresa se baseia na ideia de que toda a coletividade usufrui dos benefícios oriundos da atividade empresária. Em pensamento voltado para a manutenção da atividade empresarial, Claro (2009) defendeu a análise do comportamento do devedor, antes de deferir o processamento da recuperação judicial, em toda a sua existência, cabendo a este demonstrar que sempre cumpriu com suas obrigações e que a crise não foi em decorrência de atos equivocados de sua administração, mas sim do contexto econômico local, nacional ou internacional.

Nos últimos anos, aumentou exponencialmente os países afetados por problemas advindos do meio ambiente e, como consequência, emergiram robustos movimentos sociais questionando os fazeres e os ideais das grandes corporações empresariais que utilizam-se dos recursos naturais (MACHADO, 2013). Levada ao ápice, a situação ambiental produziu um questionamento paradigmático da sociedade e do capitalismo industrialista (LEFF, 2006). Os primeiros grandes movimentos políticos-legais surgiram na década de 1960, principalmente nos EUA. Muitos Estados reagiram aprovando leis que impunham novas diretrizes às relações com o ambiente. Em muitos casos, isto significou uma justa restrição na liberdade das corporações de causar danos ambientais.

No entanto, grande parte dos representantes do mundo corporativo interpretou essas legislações ambientais como uma intervenção indevida nas atividades empresariais (FIORILLO, 2010). As medidas limitadoras foram recebidas pelos empresários como uma barreira de seu livre

arbítrio empresarial. A legislação foi avaliada em seus impactos nas atividades empresariais e em suas consequências financeiras. Os sólidos princípios de respeito mútuo em que se funda a legitimidade das reivindicações não foram considerados e os problemas causados ao ambiente pelas atividades empresariais também foram em grande medida subestimados. Os comandantes da indústria e dos negócios não estavam preparados para enfrentar o questionamento ambiental.

A primeira reação dos empresários às legislações ambientais foi hostil, mas também lenta, desorganizada, deixando sem solução os problemas ambientais que geraram os questionamentos. Milaré (2013) mostra que, inicialmente, as respostas corporativas foram centradas na construção de boas imagens ambientais, mas pouco preocupadas com uma transformação efetiva dos processos que resultavam em degradação do ambiente e da saúde humana. Esta reação era compatível com o estado de ânimo com o qual os representantes corporativos encaravam as questões ambientais.

No entanto, ao longo do tempo e como resultado de contínuos confrontos com o Estado, com os movimentos sociais e com as ideias ambientalistas, as corporações modificaram consideravelmente suas estratégias e suas ações. As empresas aprenderam a gerenciar suas imagens com maior eficiência (FIORILLO, 2013). Donaire (2009) evidencia um aumento dos recursos empresariais destinados a projetos sociais e ambientais. Aquele autor sugere que tal aumento é uma tendência da iniciativa privada e que isto se deve à percepção empresarial de que tais ações são investimentos estratégicos para a construção da imagem corporativa.

Além da utilização das questões ambientais para promoção de imagem pública, existem muitas evidências que apontam também para um aprendizado das empresas na utilização destas questões como um diferencial competitivo (SIRVINSKAS, 2013).

Nas últimas décadas têm ocorrido grandes mudanças no ambiente em que as empresas operam: antes eram vistas apenas como instituições econômicas com responsabilidades referentes a resolver os problemas econômicos fundamentais (o que produzir; como produzir; para quem produzir), agora têm presenciado o surgimento de novos papéis que devem ser desempenhados, como resultado das alterações no ambiente em que operam (DONAIRE, 2009).

Nesse sentido, o campo de Direito Falimentar ainda é órfão na interdisciplinariedade com o Direito Ambiental. É bem verdade que aos poucos percebe-se um “esverdeamento” no Direito Empresarial. Podemos dar como exemplo o instituto do *Compliance Ambiental*, muito difundido nos grandes centros empresariais mundiais. Não obstante, nota-se que uma brecha se abre na análise da viabilidade econômica/social da empresa. Sobre a conceituação e as principais finalidades da empresa, Pacheco (2006) fez a seguinte definição:

“(…) a empresa como a atividade econômica organizada para a produção circulação de bens ou de serviços, o empresário que a exerce, profissional e habitualmente, tem, permanentemente necessidade de pessoal habilitado, capital, recursos naturais e tecnologia.

(...) Sua função precípua é a produção ou circulação de bens e serviços, com o máximo de rendimento e eficiência.” (Pacheco, 2006, p.2).

Percebe-se que os recursos naturais aparecem e já são reconhecidos como algo quase que incontroverso no desenvolvimento da atividade empresária, principalmente quanto às atividades econômicas no prisma industrial, como produção de alimentos, petróleo, minério entre outros. Contudo, ainda resiste o lugar comum que meio ambiente é apenas uma fonte, quase que inesgotável, de matéria-prima. De acordo com Donaire (2009) a própria expressão “recursos naturais” já carrega um certo valor de mercantilização ao meio natural. Coelho (2013) enxerga o processo de recuperação judicial/falimentar do seguinte maneira:

“Nem toda falência é um mal. Algumas empresas, porque são tecnologicamente atrasadas, descapitalizadas ou possuem organização administrativa precária, devem mesmo ser encerradas. Para o bem da economia como um todo, os recursos- materiais, naturais, financeiros e humanos - empregados nessa atividade devem ser realocados para que tenham otimizada a capacidade de produzir riqueza. Assim, a recuperação da empresa não deve ser vista como um valor jurídico a ser buscado a qualquer custo. Pelo contrário, as *más* empresas devem falir para que as *boas* não se prejudiquem. Quando o aparato estatal é utilizado para garantir a permanência de empresas insolventes inviáveis, opera-se uma inversão inaceitável: o risco da atividade empresarial transfere-se do empresário para os seus credores” (COELHO, 2011, p. 173).

Logo, uma forma de conter as “más empresas” é justamente evitar que aquelas que outrora causaram relevantes passivos ambientais voltem à atividade empresarial sem nenhum ônus. Nesse âmbito surge a necessidade de avaliação da viabilidade ambiental da empresa, devendo essa análise pautar-se por princípios intimamente ligados ao Direito do Meio Ambiente, como o do desenvolvimento sustentável, prevenção, vedação ao retrocesso e da intergeracionalidade (MILARÉ, 2013). Apesar de opiniões contrárias a intervenção do juiz no plano de recuperação judicial, entende-se que em determinadas situações, como por exemplo na análise de viabilidade ambiental, tal atitude deve ser tomada.

A discussão sobre o meio ambiente já se faz presente nas mais variadas esferas da sociedade. Todavia, ela ganha uma maior relevância sob o âmbito do Direito Ambiental Nacional quando os tribunais superiores começaram a fazer presente em seus acórdãos votos como o do Ministro Herman Benjamin do STJ, em julgamento de RESP:

“(…)13. Para o fim de apuração do nexos de causalidade no dano ambiental, equiparam-se quem faz, quem não faz quando deveria fazer, quem deixa fazer, quem não se importa que façam, quem financia para que façam, e quem se beneficia quando outros fazem.14. Constatado o nexos causal entre a ação e a omissão das recorrentes com o dano ambiental em questão, surge, objetivamente, o dever de promover a recuperação da área afetada e indenizar eventuais danos remanescentes, na forma do art.14,§1º, da Lei6.938/81.” (Resp 650728/SC, Rel. Min. Herman Benjamin, Segunda da Turma, DJE 02.12.2009)(BRASIL, 2009).

Nesse voto paradigmático, o ministro trouxe a tona, a necessidade da observância de todos

acerca da variável ambiental. Por oportuno, cabe indagar se o próprio magistrado, quando na concessão da recuperação judicial, também não estaria obrigado a observar tal postulado, qual seja, o fator ambiental. Por exemplo, na lei de recuperação judicial e falências, o juiz pode, cumprido determinados requisitos, obrigar a aceitação do plano de recuperação judicial por parte dos credores por meio do denominado *cram down*. Fundamenta-se tal autorização com base, entre outras variáveis, no princípio da continuidade da atividade empresarial.

Seguindo essa linha de raciocínio, o magistrado do mesmo modo, também não poderia negar o recebimento do plano de recuperação judicial, ainda que com a aceitação dos credores, baseado no histórico recente de passivos ambientais ocasionados pela empresa recuperanda? Pode-se fazer uma especulação com o recente caso da mineradora Samarco. Apesar de quase não existir a possibilidade da referida mineradora requerer a recuperação judicial, em razão do seu controle acionário figurar duas outras gigantes da mineração, caso ele fosse postulado, seria prudente por parte do magistrado aceitar o plano de recuperação judicial em que em nenhum momento a recuperanda faça referência ao aspecto ambiental de sua atividade? Na opinião de Claro (2009) tal atitude por parte do magistrado estaria ferindo diretamente o direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado de toda a coletividade e ainda ele estaria ferindo o princípio ambiental da prevenção.

O que defende-se, na verdade, é a possibilidade do juiz negar a plano de recuperação judicial de empresas que apresentem um “histórico sujo” no que tange ao aspecto ambiental. Apesar do posicionamento contrário do STJ, no voto no ministro Luís Salomão outrora comentado (Resp 1.359.311-SP), quanto a análise do magistrado no que se refere à viabilidade econômica do plano, questão essa que está intimamente ligado aos créditos futuros que os credores poderiam receber, a matéria ambiental é de ordem pública, cabendo sim o magistrado interferir em tal questão. Teoriza-se, portanto, uma espécie de *cram down inverso*. Inverso porque, no tradicional, a Assembleia de Credores não acata o plano de recuperação judicial apresentado e o juiz obriga a aceitação e no *inverso* é justamente o contrário, a Assembleia aceita o plano, todavia em razão da viabilidade ambiental (passada, presente e futura da empresa) o juiz nega a aceitação.

A hipótese, sob a égide da viabilidade ambiental, não encontra precedentes na jurisprudência nacional. A doutrina também navega pelos mesmos meandros. Contudo isso não impede o estudo de um caso prática sobre sua direção. Neste sentido, o *case* do plano de recuperação judicial do Grupo Netuno mostra-se como um exemplo fático em que pode-se discutir a viabilidade ambiental.

Segundo o documento apresentado pelo grupo, que é constituído por quatro empresas (NETUNO INTERNACIONAL S/A, NETUNO ALIMENTOS S/A, MARICULTURA NETUNO S/A e MARICULTURA RIO GRANDE DO NORTE S/A), os motivos que levaram ao pedido de

recuperação judicial foram o alto grau de endividamento somado à exigência de garantias excessivamente onerosas nos contratos com os credores e a abertura do mercado nacional para os pescados asiáticos. Observa-se, com base na análise preliminar, que os motivos pelos quais é requerida a recuperação judicial não advém de uma má administração do grupo. Ademais, quanto ao mercado asiático, não é somente o setor das indústrias de pesca que sentem a força dos países do oriente, setores como o de vestuário e o automotiva já foram vítimas.

Em relação ao aspecto ambiental, nota-se que a empresa cumpria de forma regular todos os requisitos propostos pelas legislações ambientais, no âmbito do Ministério da Agricultura e no Ministério do Meio Ambiente. Além disso, em consulta aos órgãos ambientais estaduais, INEMA (Instituto de Meio Ambiente e Recursos Hídricos)-BA e CPRH (Companhia Pernambucana de Recursos Hídricos e Meio Ambiente)-PE, e ao IBAMA (Instituto Brasileiro de Meio Ambiente) verifica-se que nenhum dos CNPJs componentes do Grupo Netuno possui auto de infração ambiental e nem processos no âmbito administrativos ligados a infrações na seara ambiental.

Afora possuir seu histórico ambiental limpo, a recuperanda desfruta de uma atitude proativa em relação ao meio ambiente. Recentemente alcançou a certificação HACCP, sigla em inglês que significa “Análise dos Riscos e Pontos Críticos de Controle”, certificado mundialmente reconhecido concedido para as empresas que dominam os mais avançados processos da segurança alimentar no beneficiamento de alimentos.

Outra atitude que demonstra a preocupação ambiental da empresa se reflete nos resíduos e efluentes produzidos em seu processo produtivo. De acordo com seu plano de recuperação judicial, os subprodutos (espinha, nadadeiras, vísceras) são transformados em farinha e óleo de peixe para serem utilizados como ração animal, evitando desta maneira a descarte inadequado. Um outro subproduto, couro do peixe, é destinado para uma associação de artesãos do estado de Alagoas para confecção de peças artesanais.

Outrossim, para colaborar com pesquisas relacionadas ao aproveitamento de resíduos sólidos, o grupoNetuno assinou um Termo de Cooperação Técnica com o Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPQ). Com a iniciativa, espera-se direcionar os resíduos de produção para um destino mais nobre. Em parceria com o ITEP (Instituto de Tecnologia de Pernambuco), pesquisas e projetos para aproveitamento do óleo de peixe na produção de biodiesel são desenvolvidas. Outro projeto junto ao centro de pesquisa pernambucano refere-se à produção de óleo diesel a partir de microalgas.

Verifica-se, *prima facie*, que o Grupo Netuno possui uma grande atuação na área ambiental desenvolvendo iniciativas tanto no seu parque industrial quanto na sociedade, adotando a teoria da educação ambiental empresarial (DONAIRE, 2009). Tendo em vista tais indagações, não seria

equivocado afirmar que o grupo desempenha um importante papel social no seu setor econômico e que caso ocorresse o encerramento das atividades, o impacto seria sentido por toda a coletividade.

Logo, apura-se que o grupo trouxe em seu plano de recuperação judicial elementos que demonstram a viabilidade ambiental da sua atividade. Além disso, nas despesas demonstradas pelo grupo, em nenhum momento é proposto o corte orçamentário na área ambiental, demonstrando dessa maneira, o comprometimento com esse aspecto. Dessa maneira, não seria necessário o artifício do *crow down* inverso sob a ótica ambiental.

CONCLUSÕES

Destarte, a Lei Federal nº. 11.101/2005 fornece vários sinais de que, para a concessão da recuperação judicial, há que se ponderar, de um lado, o custo coletivo que lhe é intrínseco e, de outro, a viabilidade econômica da empresa e os benefícios dela resultantes. O legislador antevê que os benefícios da recuperação judicial não superam seu custo mercadológico e social - hipótese de empresas recém instaladas -, ou já se vislumbra um estado de insolvência anunciada, caso em que, dada a provável ou comprovada inviabilidade econômica, a melhor solução é a decretação da falência.

Portanto, seria interessante que o magistrado procedesse na verificação do valor que a empresa possui junto à sociedade, de modo a valorar sua função socioambiental, no sentido de ter ela cumprido com suas obrigações legais, possuir conduta idônea, utilizar mão-de-obra regularmente instituída, empregar tecnologia atualizada, possuir programas/políticas voltadas para a conservação do meio ambiente dentre outros.

Chega-se a conclusão que seria interessante, sob o ponto de vista ambiental, que o Grupo Netuno desse prosseguimento nas suas atividades em razão dos benefícios supracitados quando analisado apenas sobre a ótica da viabilidade ambiental. Nesse sentido, caso ocorresse à hipótese de rejeição do plano de recuperação judicial proposto pelo grupo, não se poderia alegar a ausência da variável ambiental na estratégia traçada, pois esse aspecto foi amplamente demonstrado.

REFERÊNCIAS

BRASIL. *Constituição de 1988*. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Constituicao/Constituicao.htm>. Acesso em 30 de maio de 2015.

_____. Lei 6938/81. *Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências*. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L6938.htm>. Acesso em 30 de out. de 2015

_____. Lei 9605/98. *Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências*. Disponível em

<http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19605.htm>. Acesso em 30 de out. de 2015

_____. Lei nº 11.101, de 9 de fevereiro de 2005. *Regula a recuperação judicial, a extrajudicial e a falência do empresário e da sociedade empresária*. Disponível em <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2005/lei/111101.htm>. Acesso em 30 de out. de 2015

_____. Superior Tribunal de Justiça. Agravo Regimental no Recurso Especial 1412664/SP – São Paulo. Relator: Ministro Raul Araújo. *Pesquisa de Jurisprudência*, Acórdãos, 11 de março de 2014. Disponível em <<http://www.stj.jus.br/portal/jurisprudencia/pesquisarjurisprudencia.asp>>. Acesso em: 01 dez. de 2015

_____. Superior Tribunal de Justiça. Recurso Especial nº 131051/RJ –Rio de Janeiro . Relator: Ministro Benedito Gonçalves. *Pesquisa de Jurisprudência*, Acórdãos, 12 de maio de 2015. Disponível em <<http://www.stj.jus.br/portal/jurisprudencia/pesquisarjurisprudencia.asp>>. Acesso em: 01 nov. de 2015

_____. Superior Tribunal de Justiça. Recurso Especial nº 769.753/SC – Santa Catarina. Relator: Ministro Herman Benjamin. *Pesquisa de Jurisprudência*, Acórdãos, 08 de setembro de 2009. Disponível em <<http://www.stj.jus.br/portal/jurisprudencia/pesquisarjurisprudencia.asp>>. Acesso em: 01 nov. de 2015

CLARO, Carlos Roberto. *Recuperação Judicial: Sustentabilidade e função social da empresa*. São Paulo: LTr, 2009.

COELHO, Fabio Ulhoa. *Comentários à Lei de Falências e de Recuperação Judicial*. 9 ed. São Paulo: Saraiva, 2013.

COMPARATO, Fabio Konder. A reforma da Empresa. *Revista de Direito Mercantil*. São Paulo: Revista dos Tribunais, n.50,p.57,1983.

DANTAS, IVO. *Novo Direito Constitucional Comparado: Introdução, Teoria e Metodologia*. 3 ed. Curitiba: Juruá, 2010.

DONAIRE, Denis. *Gestão Ambiental na empresa*. 2 ed. São Paulo: Editora Atlas, 2009.

ECO, Umberto. *Como se faz uma tese em ciências humanas*. Tradução Ana Falcão Bastos e Luís Leitão. Lisboa: Editora Presença, 2007.

FIORILLO, Celso Antônio Pacheco. *Curso de Direito Ambiental Brasileiro*. 14 ed. São Paulo: Saraiva, 2013.

MILARÉ, Édis. *Direito do Ambiente: Gestão Ambiental em foco*. 8. ed. Rio de Janeiro: RT, 2013.

OST, François. The doctoral thesis in law: From the project to the defense. *Revista de Estudos Constitucionais, Hermenêutica e Teoria do Direito*, v. 7, n. 2, p. 98-116, maio-agosto, 2015.

PACHECO, José da Silva. Das disposições preliminares e das disposições comuns à Recuperação Judicial e à Falência In: SANTOS, Paulo Penalva (org.). *A nova lei de falências e recuperação de empresas – Lei nº 11.101/05*. Rio de Janeiro: Forense, 2006.

_____. *Processo de Recuperação Judicial, Extrajudicial e Falência*. 2 ed. Editora Forense, Rio de Janeiro, 2007.

PERIN JÚNIOR, Écio. *Preservação da Empresa na Lei de Falências*. São Paulo: Saraiva, 2009.

SIRVINSKAS, Luís Paulo. *Manual de Direito Ambiental*. 11 ed. São Paulo: Saraiva, 2013.

CONSCIENTIZAÇÃO AMBIENTAL EM POLOS DE EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA

Andréa Cavalcanti MACÊDO
Mestre, FADURPE
andreacmacedo@gmail.com

Marizete Silva SANTOS
Doutora, UFRPE
marizeteufrpe2@gmail.com

José de Lima ALBUQUERQUE
Doutor, UFRPE
limalb44@yahoo.com.br

RESUMO

As ações antrópicas sobre o meio ambiente tomaram proporções tais que se faz necessário que a sociedade adote, urgentemente, uma mudança para padrões de consumo e produção que sejam sustentáveis ou pró-ativos em relação ao meio ambiente. A partir desta premissa, verifica-se que a Educação a Distância pode colaborar para a conscientização dos estudantes nos polos que estão distribuídos em municípios principalmente do interior, bem como com a comunidade no entorno, buscando formar uma rede de sustentabilidade conectada no País. A partir da iniciativa de um projeto de extensão do Programa de Pós-Graduação em Tecnologia e Gestão em Educação a Distância (PPGTEG), foi lançado, na Semana do Meio Ambiente de 2014, o Programa IRACEMa- que busca informar, conscientizar e educar sobre a preservação do meio ambiente. Uma das ações do Programa é o “Renascimento do Pau-Brasil”, que busca reflorestar a espécie nos municípios que sediam polos de educação a distância. Neste sentido, foram doadas 48 mudas de Pau-Brasil a 11 Polos de Apoio Presencial nos estados da Bahia e de Pernambuco, que vêm atuando em parceria com escolas públicas para apresentar aos estudantes o Pau-Brasil - árvore nacional que está na lista das espécies da flora brasileira ameaçadas de extinção. Ficou evidente que os atores envolvidos na educação a distância precisam compreender os seus papéis para além de atividades administrativas, não apenas como agentes transformadores envolvidos no processo de educação e que possuem também um papel na responsabilidade social universitária, sendo o polo presencial uma extensão da universidade nos municípios.

Palavras-Chave: Educação Ambiental. Responsabilidade Socioambiental. Educação a Distância.

ABSTRACT

Human actions on the environment took such proportions that it is necessary that society adopt urgently a change in patterns of consumption and production that are sustainable and proactive in relation to the environment. From this premise, it appears that distance education can contribute to

the awareness of students at the poles that are distributed mainly within municipalities, as well as with the community around, trying to form a network connected sustainability in the country. from the initiative of an extension project of the Graduate Program in Technology and Management in Distance Education (PPGTEG), was launched in Environment Week 2014, the program IRACEMa that seeks to inform, raise awareness and educate about preservation of the environment. One of the program's actions is the "Renaissance Pau-Brazil", which seeks to reforest the species in the municipalities that host educational centers distance. In this sense, were donated 48 saplings of Pau-Brazil 11 Centers for Face support in the states of Bahia and Pernambuco, which have been working in partnership with public schools to introduce students to the Pau-Brazil - national tree which is in the list of species the flora threatened with extinção. Ficou evident that the actors involved in distance education precisam compreender their roles as well as administrative activities, not only as change agents involved in the educational process and that also have a role in university social responsibility, and the pole face an extension of the university in the municipalities.

Keywords: Environmental Education. Social and Environmental Responsibility. Distance Education.

INTRODUÇÃO

A temática ambiental vem sendo discutida em eventos mundiais desde os anos 70. No entanto, ainda é necessário aproximar a população destas discussões através de ações que promovam a mudança de comportamento para que os esforços em prol do meio ambiente sejam percebidos. Estudos apontam que o trabalho de conscientização deve ser realizado com todos, mas, em especial, com as crianças, visto que há uma maior facilidade para que uma criança incorpore os bons hábitos (ROSSATO; NETO, 2014).

Como no âmbito da Universidade Aberta do Brasil (UAB), os cursos a distância são ministrados semipresencialmente, contando com infraestruturas auxiliares nos municípios onde as aulas são ofertadas, geralmente escolas públicas municipais e/ou estaduais, e que a Lei que dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente versa que a temática ambiental deve estar inserida em todos os níveis de ensino, o Programa IRACEMa¹²³ foi idealizado visando levar ações de conscientização ambiental para estes municípios, através do envolvimento do público das escolas-polos: estudantes do ensino básico, professores, funcionários e alunos do ensino superior, buscando conscientizá-los sobre a importância da preservação do meio ambiente e de adoção de práticas sustentáveis.

Desta forma, o Programa IRACEMa atua, principalmente, na questão da conscientização

¹²³IRACEMa remete à natureza brasileira com a famosa índia, personagem de José de Alencar. As iniciais representam objetivos do programa: Informar, Repensar, Agir, Conscientizar e Educar para a preservação do Meio Ambiente.

sobre a importância da adoção de uma cultura sustentável e de preservação do meio ambiente com alunos, funcionários e comunidades nas quais os polos de educação a distância estão localizados. Uma das ações do Programa é o “Renascimento do Pau-Brasil”, onde se busca resgatar a história desta árvore, bem como promover o seu reflorestamento nos municípios brasileiros que possuem polos de educação a distância, uma vez que este símbolo nacional encontra-se na lista de espécies da flora em risco de extinção do Ministério do Meio Ambiente.

Educação Ambiental e Responsabilidade Socioambiental

Segundo de Medeiros et al (2011),

“Pode-se entender que a educação ambiental é um processo pelo qual o educando começa a obter conhecimentos acerca das questões ambientais, onde ele passa a ter uma nova visão sobre o meio ambiente, sendo um agente transformador em relação à conservação ambiental” (p. 02).

Neste sentido, a Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO, 2005), considera que o desafio consiste em promover a mudança de atitude e comportamento na sociedade. Furlan e Paiano (2011) também citam a necessidade de mudança não apenas de comportamento, mas também de valores dos agentes econômicos e da sociedade em conjunto.

Jacobi (2005) aponta que a sociedade tem uma postura dependente devido à falta de consciência ambiental e desinformação e que práticas comunitárias são necessárias para que se possa promover o envolvimento dos cidadãos em uma nova cultura sustentável.

Ainda segundo Jacobi (2005),

“É cada vez mais notória a complexidade desse processo de transformação de uma sociedade crescentemente não só ameaçada, mas diretamente afetada por riscos e agravos socioambientais. Num contexto marcado pela degradação permanente do meio ambiente e do seu ecossistema, a problemática envolve um conjunto de atores do universo educativo em todos os níveis, potencializando o engajamento dos diversos sistemas de conhecimento, a capacitação de profissionais e a comunidade universitária numa perspectiva interdisciplinar” (p. 240).

Assim, a Educação Ambiental mostra-se um tema de grande importância a fim de despertar a conscientização ambiental em crianças e jovens para a necessidade da adoção de uma cultura sustentável desde cedo, pois segundo Rossato e Neto (2014),

“As questões ambientais estão cada vez mais presentes no cotidiano da sociedade, contudo, a educação ambiental é essencial em todos os níveis dos processos educativos e em especial nos anos iniciais da escolarização, já que é mais fácil conscientizar as crianças sobre as questões ambientais do que os adultos” (p. 102).

O Plano Nacional de Educação para o decênio 2001-2010 propôs que a Educação Ambiental

fosse um tema transversal, sendo desenvolvida como uma prática educativa integrada, contínua e permanente com os estudantes (BRASIL, 2001). Já o Plano Nacional de Educação para o decênio 2014-2024 apresenta a “promoção dos princípios do respeito aos direitos humanos, à diversidade e à sustentabilidade socioambiental” como uma diretriz (BRASIL, 2014) a ser adotada neste período.

Educação a Distância e a Disseminação da Cultura Sustentável

Segundo Ferreira e Mill (2014), a educação a distância “tem por fundamento conceitual a realização do ensino-aprendizagem mediante separação de localidade e momento entre o professor e o aluno” (p. 84). Ou seja, professores e alunos são separados geograficamente, mas estão conectados entre si através de alguma tecnologia que evoluíram a partir das correspondências, passando pelo rádio, vídeo até chegar, atualmente, à internet.

No Brasil, os cursos a distância normalmente são ministrados semipresencialmente. No âmbito da Universidade Aberta do Brasil (UAB), estes cursos contam com estruturas auxiliares nos municípios onde são ofertados, denominados Polos de Apoio Presencial. Estes polos funcionam, muitas vezes, em escolasmunicipais ou estaduais e são vistos como extensões das universidades em seus municípios. Ressalta-se que os polos são localizados, normalmente, em municípios do interior onde há pouca ou nenhuma oferta de cursos superiores.

Sendo a UAB um “sistema voltado para o desenvolvimento da modalidade de educação a distância, com a finalidade de expandir e interiorizar a oferta de cursos e programas de educação superior no País” (BRASIL, 2006), verifica-se, ainda, que esta modalidade de ensino atua como um fator de inclusão social para tais comunidades onde antes não havia o acesso à educação superior.

Neste contexto, em 2015, havia 677 polos de apoio presencial ativos (aptos, aptos com pendências ou em fase de regularização) distribuídos em todas as regiões brasileiras, de acordo com o SisUAB¹²⁴. Nesta perspectiva, Macêdo (2013) aponta que a amplitude da atuação da educação a distância no Brasil, que acontece através deste processo de interiorização dos polos de apoio presencial, pode colaborar para a divulgação da cultura sustentável.

Neste sentido, a pesquisadora do Programa de Pós-Graduação em Tecnologia e Gestão em Educação a Distância (PPGTEG) da UFRPE, prof^a Marizete Silva Santos, idealizou o Programa IRACEMa, com o objetivo de integrar ações de sustentabilidade e preservação ambiental nos polos de educação a distância através de informação, conscientização e educação para que “a comunidade possa repensar suas ações e agir na preservação do meio ambiente” (MACÊDO; SANTOS, 2014, p.

¹²⁴O SisUAB é uma plataforma de suporte para a execução, acompanhamento e gestão de processos da UAB. Através dela, os coordenadores UAB, coordenadores de curso, coordenadores de polos presenciais e colaboradores CAPES de todo o Brasil podem cadastrar os dados de suas Instituições e ter acesso às informações sobre instituições, polos, cursos, material didático, articulações, colaboradores e mantenedores. O acesso é restrito através de login e senha pelo site <http://sisuab.capes.gov.br/sisuab/Login_input.action>. Acesso em: 29.04.2015.

09).

O Renascimento do Pau-Brasil

A crescente utilização de recursos naturais, o desperdício, a utilização de meios de produção cada vez mais poluentes causada pela queima de combustíveis fósseis, além da poluição das águas provocada pelo despejo indiscriminado de esgoto e lixo nos rios, lagos e lagoas, a destruição das florestas com os desmatamentos ilegais, dentre outros, são problemas que vêm sendo percebidos através das consequências como o aquecimento global, a escassez de água e de outros recursos naturais e a extinção de espécies animais e vegetais, como o Pau-Brasil (*Caesalpinia echinata Lam.*).

Segundo Rocha (2010), o Pau-Brasil é caracterizado como uma espécie endêmica em diferentes escalas: “na global, porque é uma espécie encontrada apenas no bioma de florestas pluviais; na nacional, porque ocorre somente no Brasil; e, na escala regional, porque ocorre somente em parte do domínio brasileiro da Floresta Atlântica” (p. 23).

Dado o seu valor histórico, é considerada árvore nacional desde 1978 (BRASIL, 1978). O Pau-Brasil pode chegar até 30 metros de altura e normalmente é utilizado em projetos paisagísticos em parques, praças e áreas verdes (EMBRAPA, 2001). Também foi largamente utilizada na indústria de tinturaria, devido a sua tinta avermelhada, e pela construção naval. Atualmente, sua madeira é utilizada para a produção de arcos de instrumentos musicais de corda (ROCHA, 2004), como o violino.

Segundo Rocha, Pressoto e Carvalheiro (2007), a distribuição geográfica do Pau-Brasil já foi ampla, mas devido ao desenvolvimento econômico, crescimento da população e expansão dos grandes centros, a espécie limita-se hoje às reservas remanescentes da Mata Atlântica, nos estados do Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Alagoas, Sergipe, Bahia, Espírito Santo e Rio de Janeiro.

Para Rocha e Barbedo (2008),

“Sua presença no meio urbano pode ser uma maneira de preservar a relação entre o brasileiro e sua árvore nacional, iniciada nos primórdios de nossa colonização, aliando-se tanto as funções benéficas da arborização urbana, mitigadoras da artificialidade intrínseca ao ambiente construído, quanto os valores simbólico e histórico, que devem ser resgatados e cultivados de forma consciente e não simplesmente ufanista” (p. 61).

Segundo Luiz *et al* (2013), seja o indivíduo, a corporação ou seguimento público, todos têm obrigações para com a sociedade e o meio ambiente e devem fazer mais do que atender às legislações vigentes, participando ativamente para que tenhamos uma sociedade melhor.

Neste sentido, a ação “Renascimento do Pau-Brasil” foi idealizada a fim de promover o replantio da árvore nos diversos polos de educação a distância, inicialmente, dos estados de

Pernambuco e Bahia, onde a Universidade Federal Rural de Pernambuco possui atuação.

METODOLOGIA

A pesquisa, predominantemente qualitativa, busca interpretação dos fenômenos e a atribuição de significados (SILVA; MENEZES, 2001) e foi realizada em parceria com o coordenador da Estação Ecológica de Tapacurá, Paulo Martins (PRAE/UFRPE), através da doação de mudas de Pau-Brasil, inicialmente, a 11 polos de apoio presencial vinculados à UAB-UFRPE nos municípios, conforme distribuição a seguir:

| Polos | Quantidade de Mudas Recebidas | Sede | Local de plantio |
|---------------------------|-------------------------------|--|---|
| Polo Afrânio | 03 | Sede própria | No Polo |
| Polo Cabrobó | 03 | Escola Senador Paulo Guerra | No Polo |
| Polo Camaçari | 03 | Sede própria | No Polo |
| Polo Carpina | 10 | Escola Estadual José de Lima Junior | (04) No polo; (05) Escola Técnica Estadual Maria Eduarda Ramos de Barros; (01) Rua Joaquim Pinto Lapa |
| Polo Ilhéus | 03 | Sede própria | Colégio Modelo Luiz Eduardo Magalhães |
| Polo Limoeiro | 03 | Centro Social Urbano | Escola Municipal Prof. Antonio de Souza Vilaça |
| Polo Palmares | 03 | Escola de Referência de Ensino Médio Monsenhor Abílio Américo Galvão | No polo |
| Polo Pesqueira | 03 | Escola Estadual Cristo Rei | (01) Escola Municipal Santo Antônio; (01) Escola Municipal Clarice de Freitas Valença; (01) Centro Educacional Dr. Carlito Didier Pitta |
| Polo Piritiba | 10 | Centro Municipal de Educação | Escola Estadual Edgard Pereira Rua Horácio Sampaio |
| Polo Surubim | 03 | Sede própria | No polo |
| Polo Vitória da Conquista | 04 | Sede própria | No polo |

Quadro 1 - Distribuição das mudas de Pau-Brasil nos polos de apoio presencial
Fonte: Programa IRACEMA

As doações das mudas de Pau-Brasil ocorreram durante o segundo semestre de 2014. Em cada polo havia um responsável pelo recebimento, plantio e acompanhamento das mudas recebidas reconhecendo o compromisso através da assinatura de um termo de doação. Com o plantio das mudas de Pau-Brasil, foram planejadas ações para os estudantes de escolas públicas, com o

acompanhamento sendo realizado através de relatórios trimestrais para verificação do desenvolvimento das mudas, bem como da realização das ações com o público.

RESULTADOS

Inicialmente foi realizada a doação das mudas de Pau-Brasil aos polos de apoio presencial, que ocorreu no período de agosto a setembro de 2014, quando também ocorreu o plantio das mudas de Pau-Brasil. Relata-se a seguir as ações realizadas nos polos presenciais após esta etapa.

Ações nos pólos

No polo localizado no município de Afrânio, a ação com a comunidade foi realizada posteriormente ao plantio das mudas. Um aluno do 8º período do curso de Licenciatura em História ministrou uma palestra que tratou dos aspectos históricos, informações e curiosidades sobre a árvore com estudantes da 8ª série da Escola Municipal Clementino Coelho. Após este primeiro momento, os alunos foram convidados a observar as mudas que haviam sido plantadas na frente do Polo e, assim, tiveram a oportunidade de conhecer o Pau-Brasil e suas características.



Figura 2-Situação atual da muda plantada em frente ao Polo do município de Afrânio/PE (Dezembro/2015)

No município de Cabrobó (PE), a coordenação do polo informou que na Escola Senador Paulo Guerra, que sedia o polo de apoio presencial, há um projeto denominado “Escola Sustentável”, onde as ações do Pau-Brasil seriam inclusas neste projeto. Apesar da informação inicial, não foram dados maiores detalhes sobre a execução deste projeto, nem como seriam as ações com o público.

O polo presencial do município de Camaçari (BA) não realizou ações com a comunidade devido ao fato de o polo funcionar em um prédio exclusivo para cursos de graduação da UAB.

O município de Carpina (PE) recebeu duas doações das mudas, totalizando 10 exemplares. Todas as mudas da primeira doação (04) morreram antes de seis meses devido ao excesso de chuva

e praga de formigas. Na segunda doação, o polo recebeu seis (06) mudas para o trabalho com os alunos do curso de Licenciatura em História, na disciplina de Estágio Curricular Supervisionado III.

No município de Ilheus (BA), as professoras que receberam as mudas em setembro de 2014 informaram que não havia espaço para o plantio no polo, de forma que as mudas seriam encaminhadas para plantio no Colégio Modelo Luiz Eduardo Magalhães. Assim, o plantio das mudas foi agendado para acontecer durante a Semana do Meio Ambiente de 2015, quando aconteceram ações com a comunidade.

Houve muita dificuldade para conseguir informações sobre o estado das mudas desde a doação até maio de 2015, uma vez que a responsabilidade foi transferida para a Escola onde as mudas foram plantadas, o que tornou a tarefa de acompanhamento da ação desgastante.

“Estaremos, como informado, no dia 06 de junho, plantando as 3 mudas na escola, certamente, dentro do possível, a direção e a professora da escola irão tentar fazer com que as mudas se tornem belas árvores, mas não irei ficar cobrando deles relatórios, tão pouco vou me deter a isso (Funcionário do polo)”.

Através do discurso do Funcionário do Polo, percebe-se a complexidade do problema, visto que não houve uma compreensão do projeto e comprometimento da equipe, mesmo tendo sido formalizado através do termo de doação e do termo de responsabilidade que continham informações sobre o acompanhamento periódicas das mudas.

No polo de Limoeiro (PE), foi realizada uma ação no plantio das mudas, onde as crianças da Escola Municipal Antonio de Souza Vilaça ajudaram no plantio e na construção de cercas de proteção. Segundo a coordenadora, o polo vem realizando ações com as crianças da escola, que são responsáveis pela rega das plantas, conforme pode ser visualizado na Figura 3:



Figura 3 – “Renascimento do Pau-Brasil” na Escola Municipal Antonio de Souza Vilaça em Limoeiro/PE

O polo de apoio presencial do município de Palmares (PE) é localizado na Escola de Referência Monsenhor Abílio Américo Galvão (EMAAG). Neste polo, estudantes do 3º ano do Ensino Médio e professores foram convidados para presenciar o plantio das mudas.

No município de Pesqueira (PE), as mudas foram plantadas em três escolas diferentes: Centro Educacional Dr. Carlito Didier Pitta, Escola Municipal Santo Antônio e Escola Municipal Clarisse de Freitas Valença, onde houve a participação de alunos de turmas do Fundamental I e de turmas de 8º e 9º anos, juntamente com a participação do coordenador da Secretaria do Meio

Ambiente do município e da coordenadora adjunta do polo.

A mesma programação foi realizada nas três escolas, onde os estudantes ouviram sobre a importância da árvore e cuidados necessários para a sua manutenção, passando às crianças o compromisso da manutenção das mudas, conforme pode ser visualizado na Figura 3:



Figura 4 - Ação no plantio da muda na Escola Municipal Clarisse de Freitas Valença (Pesqueira/PE)

Posteriormente ao plantio, realizado em agosto de 2014, só foi possível obter novas informações em maio de 2015, quando os responsáveis pelas mudas informaram que a muda da Escola Municipal Santo Antônio não resistiu a uma praga de formigas e havia morrido. Já na Escola Municipal Clarisse de Freitas Valença, os responsáveis indicaram que “os alunos não cumpriram o contrato feito no dia do plantio”, este motivo, além da redução do número de funcionários da escola, foram os causadores, segundo os responsáveis, pela morte da muda de Pau-Brasil desta escola, restando apenas a muda do Espaço Educacional Dr. Carlito Didier Pitta.

Dentre as dificuldades para a manutenção das mudas foram citadas:

“Falta de funcionários no polo para poder acompanhar de perto o desenvolvimento das plantas;

O responsável tem muitos compromissos e não repassou as informações ao polo;
As escolas onde foram plantadas as mudas são de difícil acesso porque ficam na periferia da cidade, dificultando fazer visitas;

A falta de compromisso dos alunos das escolas Santo Antônio e Clarisse Valença (Funcionário do polo)”

No polo do município de Piritiba (BA), o responsável informou que, no momento do plantio, uma professora fez uma explanação sobre a importância da árvore. Desde a ocasião do plantio, não foi possível obter mais informações sobre o desenvolvimento da muda, bem como atividades desenvolvidas com a comunidade deste polo.

O polo do município de Surubim (PE) também é um prédio exclusivo da UAB, não sendo possível realizar ações com a comunidade no momento do plantio das mudas. Posteriormente, o responsável informou que foi realizada uma ação com crianças do Programa de Erradicação do Trabalho Infantil (PETI), onde elas puderam conhecer um pouco da história do Pau-Brasil, a forma

como a exploração ocorreu ao longo dos séculos e as causas de sua ameaça de extinção. Neste momento, os alunos foram incentivados a realizar o plantio de outras árvores.

Ainda no polo de Surubim, o responsável apontou como única dificuldade para manutenção das mudas a presença de animais que entram no espaço do polo podendo danificá-la. Neste sentido, ele foi orientado a realizar a instalação de uma cerca de proteção, a exemplo do que foi realizado em outros polos.

No município de Vitória da Conquista (BA), o polo possui sede própria. Assim, há apenas um público de estudantes dos cursos de graduação, por este motivo não foi possível realizar ações com alunos de escolas públicas até o momento.

Estágio Curricular Supervisionado

A disciplina de Estágio Curricular Supervisionado III é uma disciplina prática na qual os alunos de graduação realizam o planejamento e execução de uma oficina para a educação não-formal. Especificamente no curso de Licenciatura em História, nos semestres de 2015.1 e 2015.2, esta disciplina foi oferecida com o foco na temática do Renascimento do Pau-Brasil.

Os alunos do curso de Licenciatura em História do polo presencial de Carpina (PE) foram os responsáveis por planejar e ministrar uma oficina para o público da escola que sedia do polo presencial de Carpina, ou seja, estudantes do ensino fundamental e médio, sobre a temática do Pau-Brasil. Os graduandos realizaram o planejamento da oficina, desde o projeto com ementa, objetivos e conteúdo programático até a elaboração dos materiais didáticos que seriam utilizados na ação. Os futuros licenciados em História tiveram a oportunidade de contextualizar uma atividade envolvendo aspectos históricos do Pau-Brasil, além de promover o debate sobre a questão ambiental e o plantio de mudas no espaço verde do polo.

A ação foi realizada com 60 alunos da Escola José de Lima Junior (escola que sedia do Polo UAB de Carpina). De acordo com os alunos do curso de Licenciatura em História, foi uma experiência positiva, uma vez que alinhou aspectos de sua área de formação à conscientização ambiental. Também foi mencionada a importância da discussão da temática ambiental, além da oportunidade de interação com as crianças e adolescentes.

REFLEXÕES FINAIS

O Programa IRACEMA foi idealizado a fim de incluir os estudantes de ensino fundamental e médio de escolas públicas que abrigam polos de educação a distância, bem como os próprios estudantes de graduação destes polos, além de professores e funcionários, de forma que os todos pudessem atuar como multiplicadores, visto que os polos de apoio presencial são considerados

extensões das universidades nos municípios, associa-se também todos os funcionários desta infraestrutura, além de estudantes, como os agentes envolvidos no processo da responsabilidade social, vislumbrado por Pinto (2012).

Com as ações do Programa IRACEMa, os polos de educação a distância foram incluídos em atividades que têm por objetivo a conscientização ambiental e o incentivo à mudança de hábitos. O "Renascimento do Pau-Brasil", uma das ações propostas pelo Programa, em parceria com a Estação Ecológica de Tapacurá, realizou doações de mudas de Pau-Brasil aos Polos de Apoio Presencial, onde, nestes, foram propostas a realização de atividades aos estudantes de graduação e com as crianças das escolas públicas das escolas onde os polos estão localizados, buscando promover ações sustentáveis, replantar o Pau-Brasil nestas cidades e despertar as crianças para a questão ambiental. Este público foi escolhido tendo em vista que os estudos afirmam existir uma maior facilidade para tratar de questões relativas à educação ambiental.

Através dos discursos dos funcionários dos polos, também ficou evidente que se faz necessário que estes compreendam os seus papéis para além do campo administrativo e acadêmico, mas como agentes transformadores envolvidos na educação a distância e que possuem também um papel na responsabilidade social da universidade, onde o polo presencial, representado como uma extensão da universidade nos municípios, também está incluso.

Apesar dos esforços nesta primeira iniciativa, percebeu-se que de forma geral houve pouco comprometimento dos responsáveis pela ação nos polos de apoio presencial. Isto pode ser verificado através das ações realizadas com a comunidade, onde ocorreram apenas ações pontuais, em sua maioria, no momento do plantio, sem uma periodicidade e planejamento prévio do que deveria ser realizado, bem como no número de mudas que não sobreviveram devido a diversos fatores.

Dada a experiência bem sucedida na disciplina de Estágio Curricular Supervisionado III, verifica-se também a importância do envolvimento dos estudantes de graduação dos cursos a distância nos polos de apoio presencial, visto que estes podem contribuir com a proposta através do planejamento e execução de atividades com a comunidade. Nota-se, portanto, a complexidade do processo de transformação citado por Jacobi (2005), onde a problemática envolve atores de vários níveis do processo educativo para atuação sob uma perspectiva interdisciplinar.

REFERÊNCIAS

- BRASIL. Lei n.º 6.607, de 07 de dezembro de 1978. Declara o Pau-Brasil árvore nacional, institui o dia do Pau-Brasil, e dá outras providências.
- _____. Lei n.º 10.172, de 09 de janeiro de 2001. Aprova o Plano Nacional de Educação e dá outras

providências.

_____. Decreto n.º 5.800, de 08 de junho de 2006. Dispõe sobre o Sistema Universidade Aberta do Brasil.

_____. Lei n.º 13.005, de 25 de junho de 2014. Aprova o Plano Nacional de Educação e dá outras providências.

EMBRAPA. Pau-Brasil (*Caesalpiniaechinata*Lam.) – Árvore Nacional. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. Belém, 2001.

FERREIRA, Marcello. MILL, Daniel. Institucionalização da educação a distância no ensino superior público brasileiro: desafios e estratégias. In: REALI, Aline Maria de Medeiros Rodrigues; MILL, Daniel Ribeiro Silva (Orgs). Educação a Distância e Tecnologias Digitais: reflexões sobre sujeitos, saberes, contextos e processos. São Carlos – UFSCar, 2014. 330p.

FURLAN, Alessandra Cristina; PAIANO, Daniela Braga. A educação ambiental no ensino superior. *Hiléia: Revista do Direito Ambiental da Amazônia*, n. 17, Jul.– Dez. 2011.

JACOBI, Pedro Roberto. Educação Ambiental: o desafio da construção de um pensamento crítico, complexo e reflexivo. *Educação e Pesquisa*, São Paulo, v. 31, n. 2, p. 233-250, maio/ago. 2005.

LUIZ, Lilian Campagninet al. Agenda Ambiental na Administração Pública (A3P): estudo aplicado em um Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia. *Administração Pública e Gestão Social*, 5(2), abr-jun 2013, 54-62.

MACÊDO, Andrea Cavalcanti. Responsabilidade Social como Ferramenta de Sustentabilidade na Educação a Distância. 2013. 130f. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal Rural de Pernambuco. 2013.

MACÊDO, Andrea Cavalcanti; SANTOS, Marizete Silva. Sustentabilidade na Educação a Distância. *Anais do XII Congresso Internacional de Tecnologia na Educação*, 2014.

MEDEIROS, Aurélia Barbosa de, et al. A importância da educação ambiental na escola nas séries iniciais. *Revista Faculdade Montes Belos*, v. 4, n. 1, set. 2011.

PINTO, Maira Meira. Responsabilidade Social & Educação Universitária. *Barbarói, Santa Cruz do Sul*, n.37, p.105-137, jul./dez. 2012.

ROCHA, Yuri Tavares; PRESSOTO, Andrea; CAVALHERO, Felisberto. The representation of *Caesalpiniaechinata*(Brazilwood) in Sixteenth-and-Seventeenth-Century Maps. *An. Acad. Bras. Ciênc.*, Rio de Janeiro, v. 79, n. 4, p. 751-765, Dec. 2007.

ROCHA, Yuri Tavares; BARBEDO, AdeliannaSaes Coelho. Pau-Brasil (*Caesalpiniaechinata*Lam.,leguminosae) na arborização urbana de São Paulo (SP), Rio de Janeiro (RJ) e Recife (PE). *Rev. SBAU, Piracicaba*, v. 3, n. 2 jun., p. 58-77, 2008.

ROCHA, Yuri Tavares. Distribuição geográfica e época de florescimento do Pau-Brasil

(*Caesalpiniaechinata*Lam. – Leguminosae). Revista do Departamento de Geografia, [S.l.], v. 20, p. 23-36, apr. 2010.

ROSSATO, Ivete Fátima; NETO, Valdemar Norberto Sens. Trabalho de educação ambiental para conscientizar sobre a importância da reciclagem para a preservação do meio ambiente. R. Gest. Sust.Ambient., Florianópolis, v. 3, nº 1, p. 98 – 115, abr. a set./2014.

SILVA, Edna Lúcia; MENEZES, EsteraMuszkat. Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação. 3. ed. rev. atual. - Florianópolis: Laboratório de Ensino a Distância da UFSC, 2001. 121p.

UNESCO. Década da Educação das Nações Unidas para um Desenvolvimento Sustentável, 2005-2014: documento final do esquema internacional de implementação. Brasília: UNESCO, 2005. 120p.

LICENCIAMENTO AMBIENTAL COMO FERRAMENTA DO DIREITO COM FUNÇÕES CORRETIVAS E EDUCATIVAS

MariuchySammara de Brito Paiva FRANCO

Engenheira Agrícola e Ambiental - UFERSA/Especialista em gestão ambiental – FVJ
mariuchy_sammara@hotmail.com

KaridjaKalliany Carlos de Freitas MOURA

Doutora em Ciências – UFERSA/ Professora da Faculdade do Vale do Jaguaribe – FVJ
karidja@ig.com.br

Carla Cristiane Pereira de LIMA

Graduada em psicologia-Faintvisa
carla_lima1902@hotmail.com

Kaline Dantas TRAVASSOS

Doutora em Irrigação e Drenagem/Pesquisadora CNPq
kalinedantas@yahoo.com.br

RESUMO

Busca-se no presente artigo fornecer um breve panorama do processo de licenciamento ambiental brasileiro, que é um dos instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente e mostrar como esse processo pode ser uma ferramenta do direito ambiental com função corretiva e educativa. Foi escolhida para o estudo de caso uma área com 65,22 hectares, localizada na Praia de Areias Alvas, município de Grossos/RN. Esta área encontrava-se em processo de licenciamento ambiental, mais precisamente em Licença Prévia, para a implantação de um loteamento. Durante o processo, o órgão ambiental vigente, Instituto de Desenvolvimento Sustentável e Meio Ambiente – IDEMA solicitou a elaboração de um Relatório de Controle Ambiental – RCA a fim de se definir a viabilidade do empreendimento. Após a elaboração do referido relatório, os resultados mostraram que a área era bastante sensível e de grande vulnerabilidade à impactos ambientais significativos no caso da instalação do empreendimento, e, após análise detalhada dos resultados possivelmente o órgão ambiental estadual indeferiria a licença ambiental por não atendimento às possíveis condicionantes estabelecidas. Tendo como resultado final o arquivamento do processo.

Palavras-chave: Licenciamento Ambiental, Licenças Ambientais, Direito Ambiental.

ABSTRACT

Search up in this article provide a brief overview of the Brazilian environmental licensing process, which is one of the tools of the National Environmental Policy and show how this process can be a tool of environmental law with corrective and educational function. It was chosen for the case study an area of 65.22 hectares, located in AreiasAlvas Beach, municipality of Grossos/RN. This area was

in the environmental licensing process, more precisely in Preliminary License for the implementation of a subdivision. During the process the current environmental agency, Institute for Sustainable Development and Environment - IDEMA asked for the preparation of an Environmental Control Report - RCA in order to define the viability of the enterprise. After the preparation of this report, the results showed that the area was very sensitive and very vulnerable to significant environmental impacts in the case of the project installation and after detailed analysis of the results possibly the state environmental agency possibly would not accept the environmental license for non-compliance the possible conditions established. With the ultimate result the filing process.

Keywords: Environmental Licensing, Environmental licenses, Environmental Law.

INTRODUÇÃO

Desde o início do Século XX, o crescimento populacional de forma exponencial gerado pela Revolução Industrial levou a sociedade à necessidade de maior exploração dos recursos naturais disponíveis no meio ambiente, como também maior utilização de espaço físico, provocando crescimento desordenado e nocivo de determinadas áreas (SILVA, 2012). Sendo assim, a degradação do meio ambiente por ações antrópicas pode ser observada através da história, ao longo de todos esses séculos.

O artigo 225 da Constituição Federal afirma que todo ser humano tem direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações.

Entretanto, com a evolução social e o convívio diário do homem em seu meio ambiente, surgiu naturalmente a obrigação de obter novos meios de se criar subsídios ao desenvolvimento e crescimento econômico, se originando desta circunstância o que se chama de tutela jurídica do meio ambiente.

Assim nasceu o direito ambiental, na perspectiva de estabelecer diretrizes de conduta, fundamentadas na Política Nacional do Meio Ambiente (lei 6.938, de 31/8/81). Essa política fornece definições claras para o meio ambiente, qualifica as ações dos agentes modificadores e provê mecanismos para assegurar a proteção ambiental.

Segundo Séguin(2006), o objeto do Direito Ambiental é a harmonização da natureza, garantida pela manutenção dos ecossistemas e da sadia qualidade de vida para que o homem possa se desenvolver plenamente. Restaurar, conservar e preservar são metas a serem alcançadas através deste ramo do Direito, com a participação popular.

O licenciamento ambiental destaca-se no meio, por ser o principal instrumento nesta matéria institucionalizado no Brasil, foi criado pela Lei nº 6.938/81 (Política Nacional do Meio Ambiente) em combinado com a resolução CONAMA 237/97 e mais tarde normatizada pela lei complementar 140 definindo competências de licenciamento nas esferas municipais, estaduais e federais.

Busca-se no presente artigo apresentar um estudo de caso de um empreendimento que seria instalado no município de Grossos/RN, a fim de se mostrar o licenciamento ambiental como uma ferramenta do direito com funções corretivas e educativas.

METODOLOGIA

A área escolhida para este estudo de caso está localizada na Praia de Areias Alvas, no município de Grossos-RN e possui cerca de 65,22 hectares (Figura 1).

Para o desenvolvimento do trabalho, foi utilizado o banco de dados da empresa contratada para a consultoria ambiental (com autorização) e por este motivo o nome da empresa contratante será mantido em sigilo, sendo referida neste trabalho como empresa X.

Figura 1. Localização do empreendimento



A empresa X, almejada à construção de um empreendimento do tipo loteamento, com aproximadamente 1.500 lotes, área verde e área institucional de acordo com a Lei Federal 6.766 de 19 de dezembro de 1979 (parcelamento solo), visto que o município não possui plano diretor, sendo levada em consideração a Lei Federal.

De acordo com a Figura 2, pode-se observar que a área é próxima ao mar e possui corpos hídricos classificados como intermitentes pelo Instituto de Gestão das Águas do Estado do Rio

Grande do Norte – IGARN. Ou seja, há a necessidade de se delimitar área de preservação permanente – APP.

Durante o processo de Licença Prévia, o IDEMA emitiu um termo de referência para elaboração de um Relatório de Controle Ambiental – RCA, a fim de atestar a viabilidade de um empreendimento como esse, grande porte e médio potencial poluidor.

O Relatório de Controle Ambiental consta pontos cruciais tal como execuções de sondagens e poços piezômetros, indicando o nível do lençol freático para se determinar o método mais adequado de esgotamento sanitário e drenagem de águas superficiais.

Assim, escolheram-se dois poços existentes (a montante e a jusante) e escavados mais quatro ao longo do terreno (Figura 3), cujos resultados foram primordiais para a decisão final.

Figura 2. Área com a localização das APP's

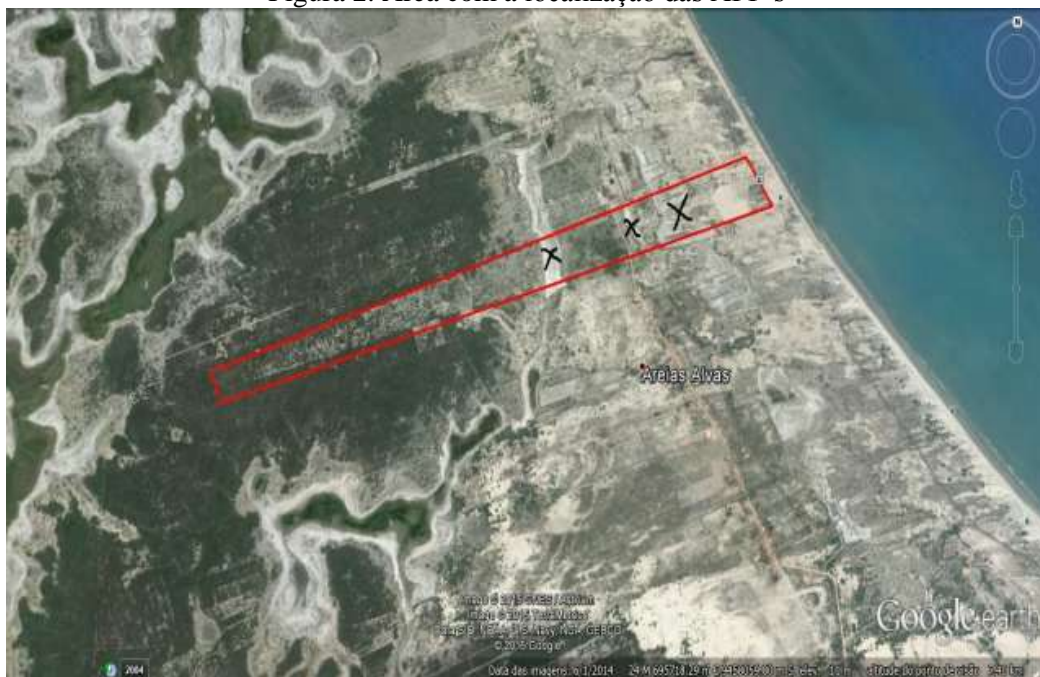
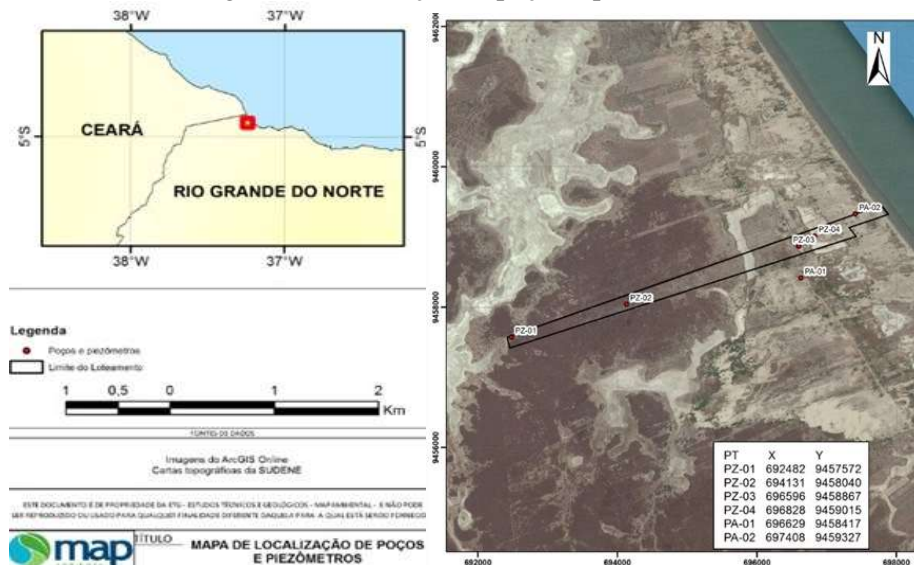


Figura 3. Localização de poços e piezômetros



RESULTADOS E DISCUSSÕES

De acordo com os dados obtidos através dos piezômetros perfurados na área, observa-se que o aquífero é caracterizado como livre, com nível estático raso (varia de 0,90 PZ3 a 7,21 no PZ2), com sedimentos arenosos de coloração em sua maioria esbranquiçada.

Na área do empreendimento pode-se observar que existem várias direções de fluxos e que estas áreas são de descarga (oceano e corpos de águas próximos). Isso quer dizer que as águas subterrâneas são descarregadas diretamente e influenciam na perenização dos rios e corpos de água próximos. Em caso de contaminação do aquífero raso por fossa e sumidouro (caso este método fosse escolhido para o esgotamento sanitário) o mesmo contaminaria rapidamente os corpos de água do seu entorno, gerando um impacto ambiental de grande proporção.

Com base na potenciometria obtida, observam-se fluxos que se direcionam para o mar e para corpos de águas na área do empreendimento e na área de influência. As cargas potenciométricas dos poços de observação foram obtidas com o conhecimento da Profundidade do nível das águas dos mesmos em condições de equilíbrio (nível estático), correlacionando com as correspondentes cotas topográficas do terreno, obtidas por levantamento planialtimétrico com GPS de alta resolução pelo empreendedor (Figura 4).

Figura 4. Tabela com cota potenciométrica dos piezômetros perfurados

| Poços | Coordenada X | Coordenada Y | Nível estático (m) | Cota (m) | Cota Potenciométrica |
|-------|--------------|--------------|--------------------|----------|----------------------|
| PZ-01 | 692482 | 9457572 | 3,21 | 12,02 | 8,81 |
| PZ-02 | 694131 | 9458040 | 7,00 | 22,95 | 15,95 |
| PZ-03 | 696596 | 9458867 | 0,90 | 9,43 | 8,53 |
| PZ-04 | 696828 | 9459015 | 1,00 | 8,85 | 7,85 |

A qualidade das águas do lençol freático também foi analisada. Qualitativamente, as águas dividem-se em quatro classes de salinidade que se dá pelo aumento da concentração de sais e, conseqüentemente, sua condutividade elétrica, as classes definidas abaixo, são denominadas em: C₁ - Água de baixa salinidade; C₂ - Água de média salinidade; C₃ - Água de alta salinidade e C₄ - Água de muito alta salinidade, cujos resultados encontram-se na Figura 5.

Em conformidade com os resultados acima das análises físico-químicas e bacteriológicas das amostras de água coletadas nos piezômetros, as águas subterrâneas não são potáveis e possuem uso muito restrito no caso de reuso para irrigação. Elas são muito salinas e possuem uma elevada carga de sólidos totais em suspensão. Esta condição é reflexo da área estar localizada no terreno de uma antiga salina.

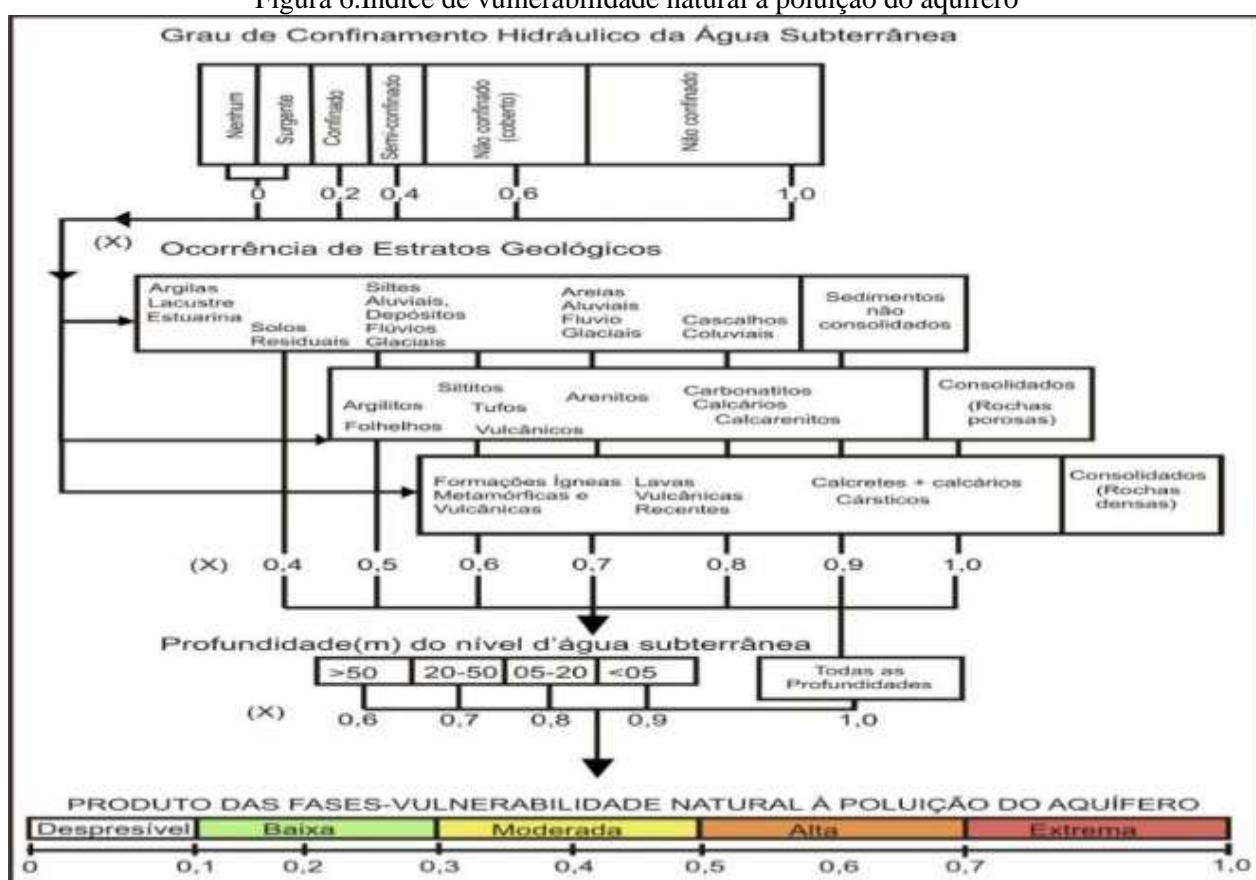
Figura 5. Resultados obtidos a partir das análises físico-químicas realizadas nos piezômetros e poços

| Poço | pH | CE (dS/m) | HCO ₃ ⁻ (mmol/L) | Ca ⁺⁺ | Mg ⁺⁺ | Na ⁺ | Cl ⁻ | HCO ₃ /Ca | RAS | Classe de água |
|-------|-----|-----------|---|------------------|------------------|-----------------|-----------------|----------------------|-------|----------------|
| PZ-01 | 7,5 | 4,17 | 1,22 | 3,40 | 8,60 | 23,48 | 33,79 | 0,36 | 9,11 | C4S1T3 |
| PZ-02 | 7,5 | 4,33 | 1,02 | 10,95 | 5,84 | 26,74 | 40,83 | 0,09 | 8,77 | C4S1T3 |
| PZ-03 | 7,5 | 12,39 | 1,18 | 23,29 | 39,82 | 95,75 | 149,25 | 0,05 | 17,52 | C4S1T3 |

| | | | | | | | | | | |
|-------|-----|-------|------|-------|--------|-------|--------|------|------|--------|
| PZ-04 | 7,5 | 27,10 | 1,43 | 40,80 | 118,91 | 57,09 | 176,71 | 0,03 | 6,85 | C4S1T3 |
| PA-01 | 8,0 | 1,46 | 4,20 | 4,39 | 1,73 | 6,61 | 8,87 | 0,96 | 4,74 | C3S1T2 |
| PA-02 | 8,3 | 1,05 | 5,10 | 2,06 | 1,91 | 6,55 | 5,21 | 2,48 | 4,61 | C3S2T2 |

Outro parâmetro analisado foram os aspectos da Vulnerabilidade e dos Riscos Potenciais de Contaminação das Águas Subterrâneas (Figura 6). Segundo (DUIJVENBOODEN et al., 1987), a vulnerabilidade à poluição de águas subterrâneas pode definir-se como a sensibilidade da qualidade das águas subterrâneas a uma carga poluente, função apenas das características intrínsecas do aquífero. Vários são os métodos de determinação da vulnerabilidade natural de um aquífero. Desde os mais simples aos mais complexos. O método GOD apresentou resultados bem expressivos e adequados à realidade de vários aquíferos, sendo portanto escolhido como ferramenta para este estudo.

Figura 6. Índice de vulnerabilidade natural à poluição do aquífero



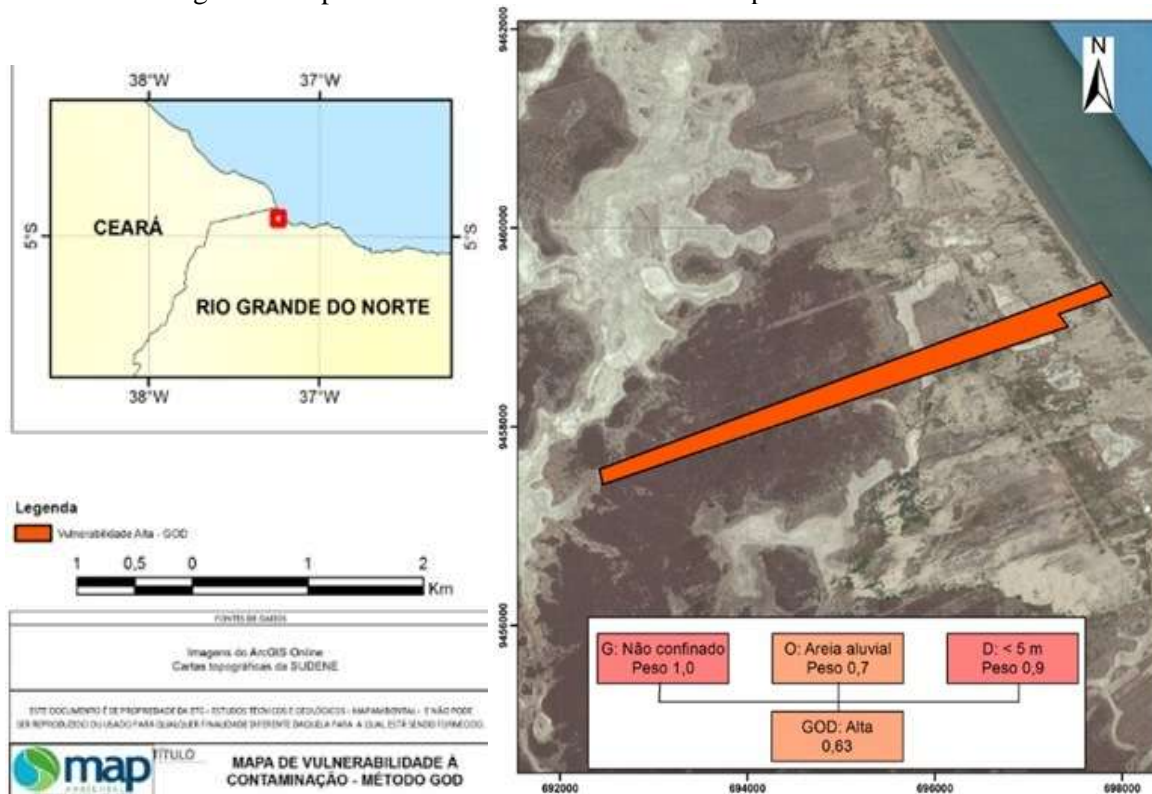
(Fonte: Foster et al. 2002)

O método GOD, conforme dito anteriormente baseia-se nas informações do tipo do aquífero (G), caracterização global do aquífero quanto ao grau de consolidação e da natureza litológica que compõem a camada não saturada (O) e a profundidade até o nível freático (D).

De acordo com os cálculos obtidos pode se concluir que a vulnerabilidade é alta (Figura 7). Nestas condições, no âmbito da possível implantação do empreendimento devem ser adotadas

medidas de proteção das águas subterrâneas, as quais deverão incluir fundamentalmente a definição de um programa de monitoramento das águas de referência do aquífero, diante da implementação de atividades a serem instaladas. Mesmo após a comprovação da alta salinidade das águas subterrâneas locais através de análises físico-químicas classificando as águas como impróprias para consumo humano será necessário monitorar para saber quais alterações podem ser provocadas pela implantação do empreendimento.

Figura 7. Mapa de Vulnerabilidade da área do empreendimento



CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante de todos esses resultados pode-se entender que o empreendimento pode ocasionar um impacto ambiental grande na área, entre eles uma possível contaminação do lençol freático visto que o mesmo é extremamente raso.

Após analisar a relação custo x benefício o empreendedor concluiu que o custo para se implantar um empreendimento desse porte mesmo cumprindo todas as medidas mitigadoras, seria altíssimo. E o mesmo ainda pôde deduzir que após a análise de todos esses laudos o órgão ambiental possivelmente indeferiria a licença ambiental por não atendimento às possíveis condicionantes estabelecidas pelo órgão ambiental estadual, sendo assim, solicitou o arquivamento do processo.

Visto a sensibilidade do terreno com áreas de preservação permanente os impactos seriam

incalculáveis somando ainda a perda da fauna e da flora com o processo de supressão vegetal.

Portanto, é possível afirmar que o licenciamento ambiental funciona como uma ferramenta do direito com funções corretivas e educativas. Corretivas, pois em caso de verificação de descumprimento de obrigações, o empreendedor é autuado e obrigado por lei a se adequar às exigências ambientais, diante sanções penais, administrativas e educativa, pois com que o empreendedor cumpra a legislação vigente para instalar o seu empreendimento e compreender que um empreendimento não pode ser construído em qualquer terreno e nem de qualquer forma, ignorando os parâmetros ambientais.

O direito ambiental se faz presente para legislar nesses casos, visando o bem estar de todos e a preservação dos recursos naturais necessários à sobrevivência.

REFERÊNCIAS

BRASIL a. Lei Nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, artigo 4º. Disponível em <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L6938.htm> Acesso em: 11 de novembro de 2012

. _____ b. Lei Complementar Nº 272, de 03 de março de 2004. Disponível em <http://www.idema.rn.gov.br/contentproducao/aplicacao/idema/legislacao_ambiental/enviados/legislacao_ambiental.asp> Acesso em: 11 de novembro de 2012.

DUIJVENBOODEN, W. and H.G., WAEGENINGEN, 1987. Vulnerability of Soil and Groundwater to Pollutants, Vol. 38. National Institute of Public Health and Environmental Hygiene, Noordwijkaan Zee, Netherlands.

FOSTER, S.S.D.; HIRATA, R.C.A.; GOMES, D.; DYEELIA, M. PARIS, M. Groundwater quality protection: a guide for water utilities, municipal authorities and environment agencies. Washington: The World Bank, 2002

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Caderno de Licenciamento Ambiental <http://www.mma.gov.br/estruturas/dai_pnc/_arquivos/pnc_caderno_licenciamento_ambiental_01_76.pdf> Acesso em 11.11.2015.

SÉGUIN, Elida. O direito ambiental. 3. ed. Rio de Janeiro: Forense, 2006.

SILVA, C.L.C. Geoprocessamento no monitoramento e diagnóstico da recuperação de áreas degradadas. 2012. 61f. Monografia (Graduação em Engenharia Agrícola e Ambiental) – Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró, Rio Grande do Norte.

LICENCIAMENTO AMBIENTAL INSTRUMENTO DE GESTÃO NOS ÓRGÃOS PÚBLICOS AMBIENTAIS

Gisela Maria de SOUZA¹²⁵
Pedagoga -UNISINOS/RS
gisela_gaucha@hotmail.com

RESUMO

Dentro do contexto do licenciamento ambiental estão previstos diversos instrumentos de gestão e ferramentas, que em virtude dos objetivos deste trabalho, destaca-se o licenciamento ambiental. O licenciamento ambiental é um dos mais eficazes instrumentos de planejamento e gestão da política ambiental. Seu objetivo é controlar os impactos ambientais provocados por atividades e empreendimentos que utilizam recursos naturais, ou que sejam considerados efetiva ou potencialmente poluidores, bem como aqueles capazes sob qualquer forma de causar degradação ambiental e inconvenientes ao bem estar público. Por meio do licenciamento ambiental procura-se assegurar as condições de desenvolvimento sócio-econômico e a proteção de todas as formas de vida. O trabalho a seguir exposto é uma pesquisa de campo dos procedimentos de licenciamento ambiental realizados pela Secretaria de Meio Ambiente do Município de Campo Bom através da pesquisa entrevistas e vistorias se o instrumento licenciamento é usado no processo de gestão ambiental dos empreendimentos ora passíveis de licenciamento.

Palavras – Chave: Licenciamento. Ambiental. Gestão. Órgãos Públicos.

ABSTRACT

The context of environmental licensing are provided for various instruments and management tools. Which ones are the objectives of this work there is the environmental licensing. The environmental licensing is one of the most effective tools for planning and management of environmental policy. Your goal is to control the environmental impacts of activities and enterprises that use natural resources that are considered effective or potentially polluting as well as those able in any way to cause environmental damage and inconvenience to the public welfare. Through the environmental licensing seeks to ensure the conditions for socio-economic development and the protection of all life forms. The exposed following work is an environmental licensing procedures of field research conducted by the Environmental City Secretariat of Campo Bom through interviews and surveys research is the licensing instrument is used in the environmental management process from now insusceptible ventures licensing.

Keywords: Environmental Licensing; Management. Public Agencies.

INTRODUÇÃO

¹²⁵ Pós FATEC/FACINTER e Graduada de Gestão Ambiental – FAEL/PR

O estudo de caso tem o licenciamento ambiental como objeto, ferramenta de gestão ambiental para os órgãos públicos ambientais. Ele buscou Identificar se o processo de licenciamento ambiental contribui de forma inovadora para a melhoria da qualidade ambiental e se este processo tem um convívio equilibrado entre a ação econômica do homem e o meio onde se insere.

DESENVOLVIMENTO

"O mais importante dentre todos os mecanismos de controle é o licenciamento ambiental. Através do licenciamento a Administração Pública, no uso de suas atribuições, estabelece condições e limites." (Antunes, 1996).

Este trabalho fará um breve histórico do órgão ambiental no Município de Campo Bom dando em seguida ênfase e conexão a gestão ambiental e o instrumento de licenciamento.

O Departamento Municipal de Meio Ambiente de Campo Bom no ano de 2001 adota o procedimento de Cadastro de Geração e Destinação de Resíduo Industrial no momento do pedido de alvará de vistoria. Este processo tem o objetivo de conhecer as atividades potencialmente poluidoras através dos resíduos utilizados, processo produtivo, rejeito que resta e seu destino final.

A proposta foi criada a partir da constatação do alto índice de resíduos descartados de forma inadequada nos terrenos baldios, encostas de morro e margens do Rio dos Sinos e Arroios e a necessidade de se ter um dado legítimo das tipologias de empresa, resíduos gerado e descarte final adequado no órgão ambiental.

Os pedidos de viabilidade e vistorias todos passam pelo setor de Meio Ambiente e a partir de um estudo se solicita um cadastro de geração e destinação de resíduo industrial. A partir do cadastro (matéria prima, resíduo que resta) preenchido exigimos do empreendedor local onde será descartado o rejeito. Desta forma conseguimos ter um diagnóstico preciso de tipologia de empresa, quantidade de resíduo gerado e local de descarte e reduzimos em 70% o índice de resíduo disposto inadequadamente nas áreas em Campo Bom.

“Art. 28. A construção, a instalação, a ampliação e o funcionamento de atividades que façam uso de recursos ambientais, consideradas efetiva ou potencialmente poluidoras e/ou incômodas para a população, assim como os empreendimentos capazes, por qualquer forma, de causar degradação ambiental, dependerão de prévio licenciamento do Órgão Ambiental do Município, sem prejuízo de outras licenças legalmente exigíveis.”

A Lei Municipal 3382/2009 que trata da Política Municipal de Meio Ambiente traz em seu artigo 28º o Licenciamento das Atividades, e que mostra a responsabilidade em relação a este procedimento. O instrumento em si tem o objetivo de assegurar a melhoria da qualidade de vida dos respectivos habitantes, mediante fiscalização, preservação e recuperação dos recursos ambientais, considerando o meio ambiente um Patrimônio Público a ser necessariamente assegurado e

protegido, tendo em vista o uso atual e das futuras gerações.

Que fica claro em relação ao Licenciamento ser um instrumento de gestão no órgão ambiental municipal. Para assegurarmos os recursos naturais para o uso presente e futuro das gerações o órgão ambiental deve se manifestar, entre outras formas, pela realização da gestão ambiental cujo o objetivo é a redução da poluição. Um outro aspecto que merece destaque no processo é quais os instrumentos que podem ser utilizados para promover a preservação do meio ambiente, preferencialmente, sem comprometer o desenvolvimento econômico.

Os instrumentos para gestão ambiental segundo MARGULIS (1996) defende que a deterioração da qualidade ambiental neste período teria sido muito pior se os governos não tivessem empregado regras e incentivos mais adequados para enfrentar os problemas ambientais. Muitos tipos de instrumentos, com grau variável de sucesso, têm sido usados por vários países em decisões relativas à questão ambiental. Nos problemas de poluição industrial e urbana - a chamada agenda marrom – esses instrumentos podem ser divididos em dois tipos principais: os instrumentos reguladores, ou instrumentos do tipo comando e controle (C&C), e instrumentos de mercado ou instrumentos econômicos (IE). No caso aqui o Licenciamento é considerado instrumento de comando e controle o que denota a importância para com este processo. Importante ressaltar que o licenciamento deve ser visto como um instrumento do processo não somente o instrumento, pois assim trará a gestão ambiental.

Em maio/2010 Campo Bom cria a Secretaria de Meio Ambiente e logo em seguida o órgão Ambiental Estadual através da Resolução CONSEMA Nº 231/2010 que qualifica o órgão Ambiental Municipal a licenciar atividades de impacto local conforme Resolução CONSEMA 102/2005. Criado a estrutura o órgão ambiental foi em busca das atividades passíveis de licenciamento através do Cadastro de Geração e Destinação de Resíduo Industrial procedimento este adotado no ano de 2001, vale ressaltar que este projeto foi de grande valia para o uso atual do órgão ambiental, pois trouxe a demanda e socializou o procedimento dos licenciamentos ambientais.

“A gestão de recursos ambientais deve estar imbuída de uma visão estratégica de desenvolvimento no longo prazo, o que lhe confere um sentido para além dos usos cotidianos, pois se constitui no cerne onde se confrontam e se reencontram os objetivos associados ao desenvolvimento e aqueles voltados para a conservação da natureza ou para a preservação da qualidade ambiental.” Godard (1997).

Esta visão e um conjunto de ações que envolvem políticas públicas, o setor produtivo e a sociedade de forma a incentivar o uso racional e sustentável dos recursos ambientais é para mim a gestão ambiental. Um processo que liga as questões da conservação e do desenvolvimento em todos os níveis é o instrumento de licenciamento, e este de um modo geral, pode-se dizer que tem a

função de planejar, controlar, coordenar e formular ações para que se atinjam os objetivos previamente estabelecidos para um dado local. O licenciamento em seu item de condições e restrições busca a redução da poluição o desenvolvimento responsável, a preservação e conservação dos recursos naturais. E ainda a gestão ambiental comporta-se como uma importante prática para se alcançar o equilíbrio dos mais diversos ecossistemas. Equilíbrio este, que envolve as questões naturais, mas, também, as dimensões econômicas, sociais, políticas, culturais, entre outras.

O processo até a emissão da Licença Ambiental o é necessário realizar a Avaliação de Impactos Ambientais, que é conceituada, conforme Moreira (1985), como: “um instrumento de política ambiental formado por um conjunto de procedimentos capazes de assegurar, desde o início do processo, que se faça um exame sistemático dos impactos ambientais de uma ação proposta – projeto, programa, plano ou política – e de suas alternativas, e que os resultados sejam apresentados de forma adequada ao público e aos responsáveis pela tomada de decisão, e por eles devidamente considerados”.

Como citado anteriormente os empreendimentos que geram impactos ambientais devem passar por um processo de licenciamento ambiental. O licenciamento ambiental é uma obrigação legal prévia à instalação de qualquer empreendimento ou atividade potencialmente poluidora ou degradadora do meio ambiente e possui como uma de suas mais expressivas características a participação social na tomada de decisão, por meio da realização de Audiências Públicas como parte do processo. As principais diretrizes para a execução do licenciamento ambiental estão expressas na Lei 6.938/81 e nas Resoluções CONAMA Nº 001/86 e Nº 237/97.

Vale ressaltar que os principais fatores que dificultam o licenciamento no Brasil são: a falta de dados e informações por parte de empreendedores para concretizar as avaliações ambientais, estudos ambientais incompletos, necessitando de complementações não realizadas tempestivamente, a recusa de alguns empreendedores em atender a trâmite legalmente estabelecido e a concepção dos estudos de impactos ambientais, pelos empreendedores. Muitas vezes o empreendedor visa o interesse econômico, confeccionando seus projetos na maioria das vezes sem uma abordagem ambiental consistente e qualificada assim o órgão licenciador passa a ter dificuldade em tramitar com a equipe da parte do empreendimento.

Percebemos que a gestão ambiental pode ser um importante elo entre a solução de um problema de um município para outro, visto que a troca de informações entre o setor público ainda é insípida. Independente da condição política dos prefeitos e vereadores, a variável ambiental necessita de uma abordagem permanente na questão do desenvolvimento, não devendo ser confundida como uma proposta passageira ou vinculada ao momento político da administração pública.

No entanto existem atritos no processo de licenciamento entre os órgãos ambientais. Isto se deve ao fato da má interpretação das leis que regulamentam o licenciamento. As principais razões para a adoção de medidas gerenciais associadas à gestão ambiental por parte das empresas brasileiras esta vinculada a perigos iminentes de uma postura agressiva ao meio em que vivemos, e os riscos concretos que corremos.

Esta consciência coletiva vem crescendo dia-a-dia, transformando culturas, quebrando velhos paradigmas e obrigando todos a darem sua colaboração por uma justa causa, a saúde do nosso Planeta.

Com isso a implantação de um sistema de gestão ambiental, pelo setor público e ou privado, pressupõe e exige um forte comprometimento de sua direção e colaboradores com o meio ambiente. Não basta apenas anunciar que seus processos são responsáveis, sustentáveis e não causam danos ambientais, é preciso mostrar à sociedade envolvida as benesses desta proposta ou projeto.

A questão de como a sociedade percebe o órgão público e privado passou a ser um fator relevante nas decisões estratégicas. Neste sentido, o crescente temor do comprometimento da imagem institucional perante a sociedade, fez com que cada vez mais estas buscassem um diferencial em relação a sua postura dentro da responsabilidade social e ambiental.

Assim como consequência, face às exigências dos consumidores, alguns do poder público e da iniciativa privada e até mesmo do terceiro setor passaram a agir positivamente, em alguns casos antecipando-se à legislação e adotando estratégias de marketing ambiental, visando a criação de novos produtos e de ações voltadas para a gestão ambiental.

Como definido por Ottman (1994), a estratégia de marketing ambiental está calcada em dois objetivos principais. O primeiro, desenvolver produtos que exerçam impacto mínimo sobre o meio ambiente, atender às necessidades dos consumidores e ser viáveis economicamente. O segundo está relacionado à imagem de qualidade, quanto aos atributos dos produtos, e à trajetória de seu fabricante.

Para que de fato a gestão ambiental ocorra utilizando o licenciamento ambiental como instrumento estes devem estar integrados, pois o cumprimento dos objetivos depende de estratégias de ação diferenciadas para cada espécie ou área prioritária definidas na atividade ora licenciada. Um programa de gestão ambiental integrada da suporte aos projetos desenvolvidos, no sentido de discutir as melhores formas de atingir os seus objetivos de conservação através da articulação com políticas existentes, bem como utilizando ferramentas de ordenamento e manejo de recursos.

E por fim, segundo Corazza (2003), a década de 90, caracterizou-se por uma nova fase histórica na integração da gestão ambiental. Neste mesmo período, segundo a autora, o conceito de desenvolvimento sustentável apresentado inicialmente em Estocolmo em 1972, foi consolidado de

forma plena em 1992 com a realização da Eco-92 no Rio de Janeiro. Nesta nova fase, alguns pontos se destacariam: a) a introdução progressiva de uma perspectiva de sustentabilidade; b) a proliferação dos engajamentos coletivos – como os códigos de conduta, os convênios e os acordos voluntários; c) a maior interação entre as esferas pública e privada – com a participação dessas organizações na formulação de objetivos e na escolha de instrumentos de gestão ambiental; d) o maior envolvimento da sociedade civil organizada.

No momento atual, o maior desafio da sociedade organizada, das grandes empresas e de governos é o desenvolvimento econômico com a preservação ambiental, o chamado desenvolvimento sustentável, ou seja, atender as necessidades de hoje sem comprometer as necessidades das futuras gerações. Governos e organizações públicas e privadas tornam-se cada vez mais conscientes da impossibilidade de separar as 3 questões relativas ao desenvolvimento econômico das questões relativas à preservação do meio ambiente. Cabe aí uma reflexão a regulamentação em relação a licenciamento, certificação, planejamento estratégico, gestão ambiental e todas mais ferramentas não contribuiriam com esta necessidade.

Até o momento a Secretaria de Meio Ambiente licenciou 158 empreendimentos de potencial poluidor cujo impacto é local, como preconiza a Resolução CONSEMA 102/2005. Dentre as atividades e conforme nosso desenvolvimento econômico o ramo de calçados foi atividade que mais licenciamos.

Para chegarmos à emissão da licença ambiental destacamos e priorizamos as principais funções da gestão ambiental conforme nossa concepção. No corpo da Licença temos as condições e restrições quanto ao empreendimento e sua atividade/processo produtivo: A responsabilidade com os recursos hídricos, no caso a necessidade de utilização de águas subterrâneas pela captação através de poços artesianos o requerente deverá ter concessão ou licença (Outorga) do Poder Público Estadual. O uso mencionado refere-se, por exemplo, à captação de água para todo processo produtivo. Em relação aos efluentes líquidos no que tange aos efluentes sanitários, deverá ser cumprido o artigo 20 § 2º da Resolução do CONSEMA no 128/2006 e a não geração de efluentes líquidos decorrente da atividade comercial. Quanto aos Óleos lubrificantes usados ou contaminados deverá ser coletado e destinado à reciclagem por meio do processo de refino, conforme determina a Resolução CONAMA nº 362, de 23 de junho de 2005, Arts. 1º, 3º e 12 e ainda deverá ser cumprido o Art. 15 da RESOLUÇÃO CONAMA Nº 362, de 23 de junho de 2005, que estabelece que: “os óleos lubrificantes usados ou contaminados não rerrefináveis, tais como as emulsões oleosas e os óleos biodegradáveis, devem ser recolhidos e eventualmente coletados em separado, segundo sua natureza, sendo vedada a sua mistura com óleos usados ou contaminados rerrefináveis. Parágrafo único. O resultado da mistura de óleos usados ou contaminados não rerrefináveis ou biodegradáveis

com óleos usados ou contaminados rerrefináveis é considerado integralmente óleo usado contaminado não rerrefinável, não biodegradável e resíduo perigoso (Classe I), devendo sofrer destinação compatível com sua condição”. Caso seja adquirido óleo lubrificante em embalagens plásticas apenas no comércio varejista, deverá ser feita a devolução voluntária no posto de compra. O comércio varejista de óleos lubrificantes (lojas, supermercados, etc.) não realiza a coleta das embalagens, mas é ponto de coleta dos seus fornecedores imediatos. As embalagens dos óleos de usinagem usados no empreendimento deverão, obrigatoriamente, retornar à empresa fornecedora, conforme art. 13 do Decreto Nº 38.356, de 01/04/98, que aprova o regulamento da Lei nº 9.921, de 27/07/93, que dispõe sobre a gestão dos resíduos sólidos no Estado do Rio Grande do Sul. Às emissões atmosféricas não poderá haver emissão de material particular visível para atmosfera. Os resíduos sólidos deverão ser segregados, identificados, classificados e acondicionados os resíduos sólidos gerados para armazenagem provisória na área do empreendimento, observando as NBR 12.235 e NBR 11.174 da ABNT, em conformidade com o tipo de resíduo, até posterior destinação. Deverá ser verificado o licenciamento ambiental das empresas para as quais seus resíduos estão sendo encaminhados, e atentado para o seu cumprimento, pois, conforme artigo 9º do Decreto Estadual nº 38.356 de 01/04/98, a responsabilidade pela destinação adequada dos mesmos é da fonte geradora, independente da contratação de serviços de terceiros. Um lembrete da proibição da queima a céu aberto, de resíduos de qualquer natureza, ressalvas as situações de emergência sanitária, reconhecida por estar secretaria. As Lâmpadas fluorescentes usadas deverão ser armazenadas íntegras, embaladas individualmente, em papel ou papelão de origem e acondicionadas de forma segura para posterior transporte a empresas que realizem sua descontaminação. E por fim o compromisso de apresentar à Secretaria de Meio Ambiente, anualmente, até dia 31/12, um relatório de resíduos sólidos gerados no ano constando os tipos, as quantidades e os Nºs das MTRs relativas ao transporte desses resíduos e ainda quanto aos riscos ambientais deverá ser mantido atualizado o Alvará do Corpo de Bombeiros Municipal, em conformidade com as Normas em vigor, relativo ao sistema de combate á incêndio.

O licenciamento é uma ação típica e indelegável do Poder Executivo, é um importante instrumento de gestão ambiental, uma vez que, por meio dele, a Administração Pública exerce o controle das ações humanas que interferem no Meio Ambiente, compatibilizando o desenvolvimento econômico com a preservação ecológica. O Licenciamento ambiental é diferente dos licenciamentos tradicionais, pois possui um caráter complexo, formado por várias etapas, nas quais intervêm vários agentes públicos. Este caráter complexo busca o planejamento, definido como o processo de determinação prévia de ações efetivas da gestão; a organização, que retrata o estabelecimento de relações formais entre os atores de forma a atingir os objetivos propostos; a

direção que trata do processo de determinar (influenciar) o comportamento dos atores envolvidos (motivação, liderança e comunicação) e o controle que tem a função de comparar os indicadores de desempenho com os padrões previamente definidos.

CONCLUSÃO

A necessidade de aplicação de política de gestão ambiental é evidente e o desafio é, entre outros, compreender como se relacionam os instrumentos de política ambiental com a questão da competitividade e ainda mais como assegurar a proteção do meio ambiente sem comprometer o processo produtivo.

Outro aspecto importante é a necessidade de se adaptar os instrumentos de gestão às condições sócio-econômicas e culturais locais, às condições ambientais e à especificidade de seus próprios problemas ambientais. Além disso, deve-se considerar os recursos disponíveis para atacar os vários problemas, especialmente em termos da capacidade institucional do governo para fiscalizar e executar as leis e próprio licenciamento ambiental.

E concluo tendo a certeza de que o processo de licenciamento ambiental realizado de forma planejada, buscando aprimorar neste documento a realidade do processo produtivo estaremos preservando os recursos para as gerações presentes e futuras.

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução CONAMA 01, de 23 de janeiro de 1986. Dispõe sobre procedimentos relativos a Estudo de Impacto Ambiental. Publicada no Diário Oficial da União, de 17/02/1986.

CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução Nº 237, de 19 de dezembro de 1997. Regulamenta os aspectos de licenciamento ambiental estabelecidos na Política Nacional do Meio Ambiente. Publicada no Diário Oficial da União, de 22/12/1997.

MARGULIS, S. 1996. A Regulamentação Ambiental: Instrumentos e Implementação. Rio de Janeiro: TD-437 / IPEA.

MOREIRA, I. V. D. Avaliação de Impacto Ambiental – AIA. Rio de Janeiro, FEEMA, 1985.

2004. Confederação Nacional de Municípios. Desafio e Oportunidade para Gestores Municipais. V.9: Meio Ambiente.

OTTOMAN, J. A., Tradução: Marina Nascimento Paro. Marketing Verde – Desafios e Oportunidades

para a Nova Era do Marketing, São Paulo, Makron *Books*, 1994.

CORAZZA, Rosana Icassatti. 2003. *Gestão Ambiental e Mudanças da Estrutura Organizacional*.
GODARD, 1997.

Revista de Administração de Empresas – eletrônica Vol. 2 No. 2, juldez/ 2003.
<http://www.rae.com.br/eletronica/>

EDUCAÇÃO AMBIENTAL NAS EMPRESAS: ESTUDO DE CASO DE UMA EMPRESA DE MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO EM BELO HORIZONTE - MG

Rafael Alves de Araujo CASTILHO
Mestrando em Gestão Social, Educação e Desenvolvimento Local no Centro Universitário Una
castilho.gestao@gmail.com

Ludmilla Francielle CHAGAS
Graduada em Pedagogia no Centro Universitário Una
ludmillafranciele.bh@gmail.com

Adriana Chaves D'ASSUNÇÃO
Graduanda em Pedagogia no Centro Universitário Una
adriana.fabricio@hotmail.com

Fernanda Carla Wasner VASCONCELOS¹²⁶
Doutora em Ciências pela UFLA
fernanda.wasner@prof.una.br

RESUMO

Este artigo visa entender a importância da educação ambiental nas empresas, analisando como ela é desenvolvida em uma organização de grande porte do ramo de materiais de construção em Belo Horizonte - MG e identificando os resultados alcançados por ela. Para alcançar os objetivos deste artigo foi realizada uma pesquisa qualitativa, com realização de revisão bibliográfica na qual foi abordada a necessidade e importância da prática de educação ambiental nas empresas, seus avanços e dificuldades como prática cotidiana das empresas. Como instrumento de coleta de dados utilizou-se visita às instalações da empresa e realização de entrevista semiestruturada. A análise dos dados foi realizada por meio da discussão entre a base bibliográfica e as respostas obtidas, sendo a verificação dos resultados realizada por análise de conteúdo utilizando a técnica de análise de enunciação. Considerando que as questões ambientais tem se tornado pauta constante nas empresas, ao alcançar os objetivos desta pesquisa constatou-se que essa empresa desenvolve de forma estruturada projetos e programas de educação ambiental voltados à promoção da sensibilização para a preservação do meio ambiente, tendo como público seus empregados e seus clientes, fortalecendo assim os compromissos assumidos em suas estratégias de sustentabilidade empresarial. Espera-se que esta pesquisa seja considerada como uma fonte de incentivo para a realização de outras pesquisas relacionadas à educação ambiental nas empresas.

Palavras-chave: Educação ambiental. Meio ambiente. Capacitação empresarial.

¹²⁶ Docente do Programa de Pós-Graduação em Gestão Social, Educação e Desenvolvimento Local no Centro Universitário Una

ABSTRACT

This article aims to understand the importance of environmental education in companies, analyzing how it has been developed in a large organization of building materials distribution in Belo Horizonte - MG and identifying the results achieved by it. To achieve the objectives of this article, a qualitative research was conducted with a literature review in which was discussed the necessity and importance of the practice of environmental education in companies, their achievements and difficulties as a daily organization practice. For data collection instrument was used to visit to the company and conducting semi-structured interviews. Data analysis was carried out by discussion between the theoretical framework and the responses obtained with the interviews, and the verification of the results was conducted by content analysis using the enunciation analysis technique. Considering that environmental issues have become a constant subject in companies, achieving the objectives of this research it was found that this company develops structured projects and programs of environmental education to promote awareness of the preservation of the environment, having as public your employees and customers, thereby strengthening the commitments made in their corporate sustainability strategies. It is hoped that this research be considered as a source of encouragement to carry out other research related to environmental education in companies.

Keys-words: Environmental education. Environment. Business training.

1 INTRODUÇÃO

O ambiente está em constante transformação e diante do contínuo agravamento dos problemas ambientais, o surgimento da Educação Ambiental (EA) teve como objetivo sensibilizar a sociedade para a necessidade de preservar os recursos naturais que representa um bem essencial à sobrevivência humana e à sua qualidade de vida.

A EA nas empresas têm sido empregada na tentativa sensibilizar as pessoas envolvidas em seus processos para a minimização dos impactos ambientais gerados por suas atividades e com o intuito de desenvolver soluções sustentáveis.

O objeto de estudo desta pesquisa foi uma empresa de grande porte, do ramo de materiais de construção, acabamento, decoração, jardinagem e bricolagem, reconhecida na Região Metropolitana de Belo Horizonte por desenvolver iniciativas em prol da sustentabilidade em seus processos internos e com a sociedade.

Atualmente, o consumo excessivo e os desperdícios são muitos, tem contribuído para um aumento da poluição do ar, do solo e da água. Esse contexto é abordado por diversos autores como o trecho apresentado a seguir:

“A ação da espécie humana, contudo, é de uma qualidade única na natureza. Pois, enquanto que as modificações causadas por todos os outros seres são quase sempre assimiláveis pelos mecanismos auto-reguladores dos ecossistemas, não destruindo o equilíbrio ecológico, a ação humana possui um enorme potencial desequilibrador, ameaçando, muitas vezes, a própria permanência dos sistemas naturais.” (PÁDUA, 2004, p. 28)

Para minimizar a degradação ambiental, faz-se necessário que a sociedade adote práticas sustentáveis em seu dia-a-dia, e esta tarefa pode ser assumida também pelas empresas diante das suas competências e envolvimento com fatores relevantes que interferem no meio ambiente, podendo promover um processo de sensibilização que estimule seus funcionários a adotarem práticas a fim de proteger o meio ambiente, e assim, mobilizar, orientar, capacitar todos os envolvidos sobre as medidas e condutas adequadas de relacionamento com o ambiente, de forma com que sejam agentes multiplicadores de EA para difusão, sensibilização e mobilização social dentro e fora da empresa.

Com base no exposto, esse trabalho visa analisar como a EA é desenvolvida em uma empresa do ramo de materiais de construção, analisando os métodos e ferramentas utilizadas no desenvolvimento da EA e identificar os resultados alcançados pela empresa com a EA.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Um programa de EA para ser efetivo é preciso que ele gere conhecimento, simultaneamente com atitudes e habilidades necessárias para a melhoria e preservação da qualidade ambiental, tanto no ambiente empresarial quanto em escolas, no meio urbano e rural. Esteva enfatiza que:

“O desenvolvimento ocupa o centro de uma constelação semântica incrivelmente poderosa. Não há nenhum outro conceito no pensamento moderno que tenha influência comparável sobre a maneira de pensar e o comportamento humano. Ao mesmo tempo, poucas palavras são tão ineficazes, tão frágeis e tão incapazes de dar significado e substância ao pensamento e ao comportamento.” (ESTEVA, 2000, p. 61)

Nesse contexto, a EA pode ser conceituada por Silva como:

“A Educação Ambiental é um meio através do qual o indivíduo e a coletividade conscientizam-se das interações com o meio ambiente. É um processo de construção de conhecimento, baseado na afetividade e na solidariedade. [...] a preservação da natureza é decorrência de uma identidade cultural com a terra que escolhemos para viver. Esta identidade é conhecimento a ser construído” (SILVA, 1998, p. 106).

Segundo a Política Nacional de Educação Ambiental, essa temática possui princípios e objetivos visando a capacitação do ser humano para uma consciência crítica sobre o problema ambiental. A EA está interligada na educação para a cidadania e seu objetivo é a mudança de comportamentos, atitudes e valores não só pessoal como também coletivo, principalmente, no tocante à maneira como a sociedade vem realizando o consumo e ao desafio em “ambientalizar a educação”, pois é um processo complexo que vem do diálogo entre “ concepções do conhecimento,

aprendizagem e o ensino, a sociedade e o ambiente” (JACOBI, 2005).

Prosseguindo na caracterização, para Reigota (1994), a EA está associada às relações dinâmicas e que estão em constante interação entre aspectos sociais e naturais. Para o autor, a EA não deve se limitar a uma simples disciplina em um processo educativo, mas deve ser abordada em seus diversos espaços e aspectos, instigando a percepção do indivíduo bem como sua participação cidadã.

A Lei federal nº 6.938/81 instituiu a Política Nacional do Meio Ambiente e previu em seus princípios a EA em todos os níveis do ensino, inclusive a educação da comunidade, objetivando capacitá-la para participação ativa na defesa do meio ambiente.

Com a Política Nacional de Educação Ambiental (Lei federal nº 9.795/1999), a EA torna-se um componente essencial e permanente da educação nacional, devendo estar presente, de forma articulada, em todos os níveis e modalidade do processo educativo, em caráter formal e não-formal inclusive em programas de capacitação dos trabalhadores.

Para Lindner (2000), as organizações precisam de estratégias para se manterem no mercado e a EA por meio das certificações é uma alternativa. Porém, ressalta-se que uma EA eficaz é aquela que adota um enfoque complexo que contemple as causas e trabalhe a mudança cultural e a transformação social de modo simultâneo.

A EA em espaço não formal possui o intuito de se obter conhecimentos integrado ao convívio social, ou seja, família, trabalho, lazer, e outras atividades afins, sendo ela capaz de integrar escola, comunidade, governo e empresas para que todos sejam incluídos nesse processo de aprendizagem (GADOTTI, 2005). Esta modalidade de educação é também destacada no art. 13º, da Lei nº 9.795, que dispõe sobre a Política Nacional de Educação Ambiental.

Segundo Almeida (2002, p.82):

“[...] Cabe às empresas, de qualquer porte, mobilizar sua capacidade de empreender e de criar para descobrir novas formas de produzir bens e serviços que gerem mais qualidade de vida para mais gente, com menos quantidade de recursos naturais. [...] A inovação, no caso, não é apenas tecnológica, mas também econômica, social, institucional e política [...]”

Contudo, para haver a incorporação dos conceitos ambientais no dia a dia de uma empresa, é preciso que haja mudança de paradigma, de postura e de cultura de todos os funcionários em seus diversos níveis. Para Valle (2000, p. 12), "a inserção de novos conceitos na cultura da empresa requer um sistema de comunicação eficaz entre os níveis de hierarquia por meio de um programa de educação ambiental onde possa interagir com todos os envolvidos".

Nesse contexto, Chiavenato (2006) destaca que desenvolver pessoas não é apenas dar informações para que aprendam novos conhecimentos, habilidades e se tornem mais eficientes naquilo que fazem. É, sobretudo, dar-lhes a formação básica para que aprendam novas atitudes,

soluções, ideias, conceitos e que modifiquem seus hábitos e comportamentos e se tornem mais eficazes naquilo que fazem. Além do enriquecimento do indivíduo enquanto ser humano.

3 METODOLOGIA

A metodologia utilizada neste trabalho foi a pesquisa qualitativa, com a realização de revisão bibliográfica na qual foi abordada a necessidade e importância da prática de EA nas empresas, seus avanços e dificuldades como prática cotidiana das empresas. Como instrumento de coleta de dados utilizou-se visita às instalações da empresa e realização de entrevista semiestruturada. As questões da entrevista foram elaboradas em consonância com o referencial teórico e os objetivos traçados para a investigação e foram aplicadas primeiramente com um analista de sustentabilidade da empresa identificado no artigo como entrevistado 1, visando conhecer os princípios e como é realizada a gestão e organização do processo de EA na empresa, e no momento seguinte, para verificar os resultados do desenvolvimento e aplicação do processo de EA também foram entrevistados dois empregados da área operacional, identificados como entrevistado 2 e entrevistado 3.

A pesquisa foi realizada em uma das lojas da empresa do ramo de vendas de materiais de construção, acabamento, decoração, jardinagem e bricolagem, e a análise dos dados foi realizada por meio da discussão entre a base bibliográfica e as respostas obtidas sendo a verificação dos resultados realizada por análise de conteúdo conforme Bardin (2011), utilizando a técnica de análise de enunciação.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A primeira etapa da análise de dados corresponde à visita às instalações e entrevista com o analista da empresa responsável pela área de sustentabilidade, ele será identificado como entrevistado 1 durante a apresentação da análise de dados, preservando assim sua identificação.

4.1 Entrevista com um Analista de Sustentabilidade

Ao perguntar ao entrevistado 1 o que se entende sobre a importância da EA empresarial, o mesmo relata:

“– Cada um dos mais de sete mil colaboradores que fazem parte de nosso quadro são uma peça importante no amadurecimento e na consolidação daquilo que queremos para o futuro de nossa companhia. Pois não conseguiríamos obter grandes resultados se não investíssemos na educação de nossos funcionários” (ENTREVISTADO 1).

Com isso, pode-se perceber que a empresa se preocupa com a capacitação de seus

colaboradores, entendendo que não será possível promover o desenvolvimento sustentável sem a colaboração de todos.

Logo, identificou-se a existência de compatibilidade com o entendimento de educação ambiental empresarial da empresa que a define como uma ferramenta essencial para a informação e sensibilização dos colaboradores e clientes sobre os ideais de sustentabilidade da empresa com os conceitos apresentado pelos autores Reigota (1994), Lindner (2000) e Gadotti (2005).

Ao se questionar sobre os objetivos e benefícios de se trabalhar a EA na empresa, conforme o entrevistado 1, a organização pauta sua atuação pelos princípios do desenvolvimento sustentável, sempre de acordo com a legislação ambiental brasileira. Nesse sentido, os colaboradores da empresa são estimulados e orientados a sempre diminuir os impactos ambientais dentro e no entorno das lojas, bem como aqueles decorrentes das atividades gerais da empresa.

Para que isso aconteça, seus colaboradores possuem treinamentos e atividades recreativas em prol da sustentabilidade, como o Educar para a Sustentabilidade, um jogo em que os colaboradores participam com o objetivo de aprender mais sobre a importância da sustentabilidade. Assim, de uma forma diferenciada, eles conseguem ser orientados sobre as estratégias empresariais de sustentabilidade.

“– Somos uma empresa que acredita que a sustentabilidade é um assunto de extrema importância para o sucesso dos negócios e para o crescimento das pessoas que fazem parte dela, assim esse sucesso e esse crescimento vão muito além da simples definição da palavra, são resultado de uma construção conjunta entre todos os públicos” (ENTREVISTADO 1).

Portanto, a empresa acredita que o impacto de suas ações pode ser cada vez mais positivo quando comprometidos com o meio em que estão inseridos.

De acordo com a entrevista, a sustentabilidade se estrutura na empresa por meio de um projeto específico sobre Desenvolvimento Sustentável, escolhido como um dos pilares estratégicos. Pensando nessa nova proposta a empresa criou um Comitê de Sustentabilidade que reúne representantes de todos os seus departamentos. Integrando como sempre todos colaboradores, com ações baseadas nos valores e princípios, a nova estrutura foi pensada para guiar, orientar, conduzir e internalizar o tema em todas as unidades.

Existem três tipos de comitês:

- Comitê de Sustentabilidade Nacional: composto por um representante de cada diretoria administrativa e das diretorias regionais.
- Comitê de Sustentabilidade da Loja: presidido pelo diretor da loja e deve contar com dez membros. Além do diretor e gerente de gestão, fazem parte mais oito colaboradores

escolhidos pelo CDL (Comitê de Direção da Loja, composto pelo diretor, gerentes e analista de RH), sendo quatro vagas para o Comércio e quatro para a área de Serviço, que engloba Gestão, Atendimento e Logística.

- Comitê de Sustentabilidade de Serviços Internos: conta com nove pessoas, sendo presidido por um diretor Funcional, um gerente indicado, um representante da Sustentabilidade e mais um representante de cada uma das sete diretorias (Recursos Humanos, Diretoria Administrativa Financeira, Central de Compras, Cadeia de Suprimentos, Tecnologia da Informação, Expansão e Marketing).

Segundo o entrevistado 1, essa empresa realiza mensalmente reuniões destes Comitês para traçar e acompanhar as estratégias da empresa com relação ao tema, alinhados ao Comitê de Sustentabilidade Nacional da empresa, executando ações e projetos aderentes à temática, como o Educar para a Sustentabilidade em sua versão para os colaboradores e para os clientes.

Ainda destaca que a empresa faz com que os colaboradores ajam como empreendedores em seu território de trabalho, considerando a sustentabilidade em todas as suas ações diárias.

Em relação aos temas abordados no programa de EA na empresa, o entrevistado 1 apresentou uma lista de assuntos que são trabalhados com os colaboradores desde a sua chegada à empresa, pois antes mesmo de iniciarem o trabalho dentro do setor para o qual foi contratado, o colaborador recebe um treinamento que abrange as temáticas: Educar para a Sustentabilidade, Ecoeficiência, Código de ética, e as campanhas sociais nacionais que realizam em toda sua rede de lojas do Brasil para o bem estar e melhoramento da qualidade de vida das pessoas. Além das campanhas de EA que a empresa realiza no decorrer do ano, cujo objetivo é desenvolver nos colaboradores o uso eficiente dos recursos naturais, aumentando a responsabilidade ambiental.

Logo, a organização capacita seus funcionários tanto no treinamento inicial quanto nos treinamentos *on line* que são disponibilizados em uma sala específica com computadores para esta finalidade.

Sobre o monitoramento do programa de EA para que saibam se realmente este programa tem surtido efeito ou para verificar oportunidades de melhorias, foi relatado pelo entrevistado 1 que as avaliações são realizadas por meio de um *check-list*, análise dos dados, definições e planejamentos de medidas otimizadoras, onde a participação dos comitês da sustentabilidade de cada loja é de suma importância para o alcance dos resultados. Neste ponto é válido destacar que a empresa tem seguido o caminho que busca a conscientização não só de seus colaboradores mas também dos seus próprios clientes e como exemplo dos resultados alcançados pelo programa de EA foi possível verificar um colaborador que realizou um treinamento e montou dentro da loja o cantinho da sustentabilidade, especialmente para a sensibilização dos clientes visando o consumo

consciente de energia, dando opções de lâmpadas econômicas, permitindo evidenciar que a resposta apresentada sobre os resultados e monitoramentos realizados pela empresa.

Para finalizar foi solicitado ao entrevistado 1 que destacasse alguns resultados do programa de EA, e além de indicadores com resultados positivos ainda foram apresentados vários certificados, inclusive, um específico para a construção sustentável em relação ao uso e operação do prédio, fazendo com que a marca da empresa seja sinônimo de engajamento e preocupação com o meio ambiente.

Além disso, os resultados dessas e de diversas outras iniciativas são acompanhados de perto por colaboradores e clientes por meio dos Econômetros espalhados pela loja, ou seja, por meio de exposição dos resultados afixados em paredes.

Portanto, os resultados alcançados pela loja estão de acordo com o que diz o entrevistado 1, destacando a liderança de um certificado de construção sustentável no Brasil, o que evidencia que as práticas que estão adotando têm sido desenvolvidas com qualidade e respeito ao meio ambiente.

4.2 Entrevista com funcionários da área operacional

A segunda etapa da análise corresponde à entrevista com dois vendedores da empresa, responsáveis pela área de elétrica. Eles serão identificados como entrevistado 2 e entrevistado 3 durante a apresentação da análise de dados.

Ao perguntar o que se entende por preservação do meio ambiente, as respostas foram semelhantes entre os funcionários. Ambos julgam que a preservação do meio ambiente é um assunto frequente e que se deve dar maior atenção possível para este assunto, pois o futuro depende do que se faz hoje com o ambiente.

Segundo o entrevistado 2: – “Para mim não só a preservação, mas o cuidado com o ambiente hoje deve ser cada vez mais efetivo em nosso dia a dia, pois para termos um futuro menos degradado é preciso que cada um de nós falamos a nossa parte”. Perante essa informação, verifica-se que o entrevistado 2 possui uma visão ampla sobre a temática preservação ambiental.

Segundo os funcionários que atuam no ramo de elétrica, a questão ambiental aparece no momento em que, por exemplo, irão indicar para os clientes produtos que consomem menos energia, como lâmpadas de LED, chuveiros, etc. Com isso, os clientes estão contribuindo para o meio ambiente e, com isso, a empresa também faz o papel dela que é vender e desenvolver o hábito de ser sustentável. O entrevistado 3 diz: – “Somos uma empresa que objetiva o bem estar da sociedade e a atividade da empresa é de também desenvolver produtos que não aumente com a degradação ambiental e sim contribua para amenizá-la”.

Percebe-se que as atitudes dos funcionários dessa empresa de fato são coerentes com os propósitos de preservação ambiental e não pensam apenas em vender, mas em compartilhar com o

cliente seus conhecimentos no que diz respeito à sustentabilidade, disseminando essas informações externamente à empresa.

Ao serem questionados sobre os treinamentos de capacitação oferecidos pela empresa, os funcionários não tiveram divergências. A capacitação dos funcionários é realizada por meio de palestras e dos cursos *on line* que ficam na rede da empresa. Logo, o entrevistado 3 destaca que:

“– como temos um ambiente específico para fazer na empresa, fazemos sempre que temos tempo, o que as vezes pode demorar semanas para fazermos, depende do movimento da loja e de quantos funcionários fazem por vez, porque são poucos computadores, não temos a obrigação de fazer num prazo curto mas também não podemos deixar de fazer”
(ENTREVISTADO 3)

O entrevistado 2 não concorda com esse tipo de treinamento, pois muitas pessoas não o levam a sério e utilizam do recurso de informática para passar o tempo. Acredita que um treinamento com palestras e pessoas especialistas nessa área seria de grande valia e mais proveitoso, pois poderiam esclarecer muitos pontos além de discutirem sobre o assunto. Destaca-se, portanto, a resposta do entrevistado 2: – “Os cursos e capacitações *on line* são muitos bons, mas, nem sempre ou quase nunca podemos dispor um longo tempo para fazermos com tranquilidade, penso que se mostrassem mais a realidade do planeta para os funcionários muitos respeitariam melhor o ambiente”.

Segundo o entrevistado 2, a capacitação é feita das duas formas, tem o lado teórico, mas também tem o lado prático, pois os recipientes para a coleta seletiva foram instalados em praticamente todas as salas, são expostos nas paredes diversos informativos sobre o que é ou não sustentável, lembrando aos funcionários os benefícios da sustentabilidade e a implementação de práticas ambientais responsáveis.

O entrevistado 3 diz: – “acho que essa abordagem é bem valiosa, pois, assim, nos instiga a praticar com responsabilidade o cuidar do meio ambiente”.

Com a análise das respostas, percebe-se a coerência das informações, comparando aquelas dadas pelo Analista de Sustentabilidade (entrevistado 1) e as dos funcionários (entrevistados 2 e 3). O único ponto de divergência de percepções é aquele no qual o entrevistado 2 não concorda totalmente com o treinamento *on line* e o entrevistado 1 mostrou muito orgulho do ambiente desse treinamento e acha o suficiente para que seus funcionários se sensibilizem com a temática de sustentabilidade.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Essa pesquisa permitiu ilustrar o quanto os projetos ambientais empresariais são importantes tanto para as organizações como para a sociedade, pois propõem aos envolvidos reflexões e promovem sensibilização dos diferentes atores envolvidos. Com o objetivo de analisar como a EA

é desenvolvida na empresa objeto deste estudo e identificar os resultados alcançados por ela, observa-se que a empresa possui um papel efetivo e atuante promovendo, preservando e disseminando ações a favor do meio ambiente, como por exemplo, os programas “Educar para a sustentabilidade”, “Ecoeficiência” e o projeto de coleta seletiva, e foi possível perceber que esses projetos e programas são desenvolvidos de forma estruturada para que consigam alcançar os resultados planejados.

Em relação aos funcionários, foi possível perceber a importância de se trabalhar com a EA na capacitação das pessoas, destacando a condução da empresa nesse processo no que tange a utilização de diferentes métodos de ensino, como aqueles presenciais que maximizam a relação interpessoal como as palestras e os treinamentos *on line* que permitem maior abrangência para um maior número de empregados, dos diferentes turnos.

Mediante a exposição dos resultados da EA alcançados pela empresa, pode-se dizer que o objetivo desta pesquisa foi alcançado, pois a organização demonstrou que tem buscado recursos e formas diferenciadas para a preservação e conservação do meio ambiente, realizando de forma efetiva e atuando proativamente para a sensibilização de seus funcionários e da sociedade, mobilizando-os para o uso consciente dos recursos naturais e alcançado os resultados relativos à EA almejados em suas estratégias.

Espera-se que esta pesquisa seja considerada como ponto de partida para outros estudos sobre o tema e que sirva como uma fonte de incentivo e motivação para a realização de outras pesquisas sobre EA no ambiente empresarial, compartilhando práticas, desafios e resultados.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Fernando. *O bom negócio da sustentabilidade*. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 2002.

Disponível em: http://www.craes.org.br/arquivo/artigoTecnico/Artigos_Sustentabilidade_Empresaria_Uma_oportunidade_para_novos_negociosl.pdf. Acesso em: 25 out. 2015.

BARDIN, Laurence. *Análise de conteúdo*. São Paulo: Edições 70, 2011. 229 p.

BRASIL. *Constituição da República Federativa do Brasil, de 5 de outubro de 1988*. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Constituicao/Constituicao.htm. Acesso em: out. 2015.

BRASIL. *Lei nº 6.938, de 31 agosto 1981*. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. Diário Oficial da

União, Brasília, 02 ago. 1981. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L6938.htm>. Acesso em: 25 ago. 2015.

BRASIL. *Lei nº 9.795, de 27 abril 1999*. Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, 28 abr. 1999. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19795.htm>. Acesso em: 25 ago. 2015.

CHIAVENATO, Idalberto. *Recursos Humanos: O capital humano das organizações*. 8. ed. São Paulo: Atlas, 2006.

ESTEVA, G. Desenvolvimento. In. *Dicionário do desenvolvimento*. Guia para o conhecimento como poder. SACHS, I. (Org.). Petrópolis: Vozes, 2000. p. 59-83. Disponível em: <<http://www.revistaea.org/artigo.php?idartigo=573>>. Acesso em: 10 set. 2015.

GADOTTI, Moacir. *A questão da educação formal/não-formal*. Disponível em: http://www.vdl.ufc.br/solar/aula_link/lquim/A_a_H/estrutura_pol_gest_educacional/aula_01/imagens/01/Educacao_Formal_Nao_Formal_2005.pdf. Acesso em: 10 ago. 2015

JACOBI, Pedro Roberto. *Educação Ambiental: o desafio da construção de um pensamento crítico, complexo e reflexivo*. Educação e Pesquisa. São Paulo, v. 31, n.2, p. 233-250, maio/ago, 2005.

LINDNER, N. *Educação Ambiental como meio de integração do Sistema de Gestão Ambiental a cultura organizacional: uma proposta metodológica*. 2000. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção). Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

PÁDUA, José Augusto; LAGO, Antônio. *O que é ecologia*. São Paulo: Editora Brasiliense - Coleção Primeiros Passos, 2004.

REIGOTA, Marcos. *O que é Educação Ambiental*. São Paulo. 1994.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Meio Ambiente – Coordenadoria de Educação Ambiental. *Publicação Meio Ambiente e Desenvolvimento: Documentos Oficiais. Conferência intergovernamental sobre educação ambiental*. São Paulo, 1993. Disponível em: <<http://www.ambiente.sp.gov.br/wp-content/uploads/cea/Tbilisicompleto.pdf>>. Acesso em: 17 out. 2015.

SILVA, D. J. da. *Uma abordagem cognitiva ao planejamento estratégico do desenvolvimento*

sustentável. 1998. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

VALLE, Cyro Eyer do. *Como se preparar para as Normas ISO 14000: Qualidade ambiental – O desafio de ser competitivo protegendo o meio ambiente*. 3.ed. Atual. São Paulo: Pioneira, 2000.

O ATO TENDENTE À PESCA: UMA ANÁLISE PRINCIPIOLÓGICA, LEGAL E JURISPRUDENCIAL

Tiago Carvalho ALMEIDA
Brigada Militar do Rio Grande do Sul
cap.Almeida@gmail.com

RESUMO

O presente Trabalho, é um artigo teórico e analítico que visa discutir o conceito de ato tendente à pesca com base na legislação vigente e nas decisões judiciais da esfera federal (Tribunal Regional Federal da 4ª Região). Nota-se que a discordância entre os policiais ou fiscais ambientais que atenderam as ocorrências e o judiciário pode resultar em prejuízo ao meio ambiente. A hipótese básica é de que há uma discrepância no entendimento/compreensão do conceito de ato tendente à pesca entre esses agentes, cuja ação precípua deveria ser a defesa do meio ambiente, e a secundária se esta discrepância resulta em fragilidade da ação fiscalizatória primária da polícia ambiental, bem como na desproteção ao meio ambiente, diante da não punição dos agentes cometedores deste crime. O objetivo geral é analisar a possibilidade de aplicação do conceito de ato tendente à pesca, previsto no Art. 36 da Lei Federal 9.605 de 12 de fevereiro de 1998 (Lei de Crimes Ambientais), nas atividades de fiscalização do Comando Ambiental da Brigada Militar, frente às decisões de 2ª Instância na esfera Federal da região Sul do Brasil. Conclui-se que a utilização do conceito de ato tendente à pesca não deve ser visto de forma isolada, devendo sua aplicação estar intimamente ligada aos princípios que regem o Direito Ambiental, especialmente o da precaução e prevenção, bem como o seu entendimento deve ser pacificado nas instâncias judiciais.

Palavras Chave: Fiscalização Ambiental. Ato Tendente à Pesca. Comando Ambiental da Brigada Militar.

ABSTRACT

This is a theoretical and analytical article that discusses the concept of act aimed at fishing on the basis of existing legislation and judicial decisions of the federal (Federal Regional Court of the 4th Region). Note that the disagreement between the police and environmental inspectors who attended the events and the judiciary can result in damage to the environment. The basic hypothesis is that there is a discrepancy in the understanding / comprehension of act tending to fishing between those officers whose sole action should be to protect the environment, and the secondary is this discrepancy results in weakness of primary fiscalizatória police action environmental, as well as the lack of protection to the environment, not on the punishment of cometedores agents of this crime. The general objective is to analyze the possibility of an act of application of the concept aimed to fishing provided for in Art. 36 of the Federal Law 9.605 of February 12, 1998 (Environmental

Crimes Law), in the surveillance activities of the Environmental Command of the Military Brigade, front of the 2nd instance decisions in the Federal sphere of southern Brazil. It is concluded that the use of the act of concept aimed fishing should not be viewed in isolation and its implementation should be closely linked to the principles governing environmental law, especially of precaution and prevention, as well as their understanding must be pacified the courts.

Keywords: Environmental Inspection . Act aimed at fishing . Comando Ambiental da Brigada Militar.

1 INTRODUÇÃO

O presente trabalho é um ensaio teórico acerca do crime de ato tendente à pesca, previsto na Lei de Crimes Ambientais. Para subsidiar as discussões acerca de como diferem as interpretações da Lei, é necessário se demonstrar como o meio ambiente é um conceito que evoluiu e ainda está em construção/transformação na sociedade.

Preparou-se um breve prognóstico histórico de como a natureza, enquanto conceito, veio da condição de mero bem de consumo infundável para tornar-se um bem coletivo do direito difuso tutelado pelo Estado, como previsto em nossa Constituição Federal.

Em seguida, adentra-se de fato na Lei 9.605/98, no artigo que discorre sobre o ato tendente à pesca com a análise documental de decisões judiciais proferidas na esfera federal e com base na experiência de vida do autor que trabalha diretamente na proteção ambiental, deparando-se com situações em que a aplicação ou não do conceito descrito do Artigo 36 da Lei de Crimes Ambientais pode ocasionar a prisão em flagrante do autor ou sua liberação sem que nenhuma providência seja adotada.

2 - MEIO AMBIENTE: TRANSFORMAÇÃO DE UM CONCEITO

Desde a chegada dos povos europeus à América, ainda no século XVI, os recursos naturais da área geográfica, que hoje corresponde ao Brasil, foram tomados como abundantes e infinitos, como narrado na histórica carta de Pero Vaz de Caminha ao Rei de Portugal quando da chegada dos portugueses ao atual território nacional.

As atividades econômicas realizadas a todo custo, sem balizamentos, demonstraram alguns resultados mais drásticos como Serra Pelada, Césio 137 em Goiânia, Cubatão na década de 1980, Rio Tietê e Lixão do Jardim Gramacho. Porém, outras centenas e milhares de problemas ou desequilíbrios ambientais de menor porte ou que não chegam a ser publicizados, ocorrem sob a mesma égide: a ideologia da natureza exuberante e infinita.

Assim sendo, as atividades econômicas no país foram sendo desenvolvidas a todo custo, até

o período da década de 1960, quando, segundo Carvalho (2002) eclodiram no mundo discussões a respeito da crise ambiental e movimentos contraculturais, que questionavam o uso da natureza.

Neste período e contexto trazidos por Carvalho (2002), observa-se alterações causadas por mudanças de paradigmas que fizeram com que o meio ambiente não fosse tomado apenas como matéria prima infindável para uso humano (não que este aspecto tenha ao todo desaparecido), mas também como bem cultural, como necessário por si mesmo, e que seu equilíbrio seria imprescindível para a continuidade da vida humana e também do planeta. Alguns autores consideram esse período como marco no desenvolvimento dos estudos do meio ambiente em virtude dessa complexidade (multidisciplinaridade) que o assunto passou a ser discutido: direito, educação, medicina, ciência social, sociologia, entre outras. Leff (2010) assinala que a crise ambiental começou a ser enfrentada, justamente, pelo pensamento complexo, teorias de sistemas e as ciências da complexidade.

Pensar a complexidade é a realidade na adequada resolução dos problemas ambientais, não adiantando, *a priori*, o policial especialista em proteção ambiental focar-se apenas no uso de armas, uso de algemas, uso do aparelho de posicionamento global (GPS), uso de motores e embarcações e não adentrar curiosamente na comunidade onde está inserido, nos costumes e tradições daquela comunidade (costumes estes que podem até mesmo estar causando os tais problemas ambientais). Portanto, é necessário sempre a busca de uma análise multidisciplinar e longitudinal, como sugere Santos (2010): “é hoje reconhecido que a excessiva parcelização e disciplinarização do saber científico faz do cientista um ignorante especializado e que isso acarreta efeitos negativos” (SANTOS, 2010, p. 74). Assim, este autor corrobora com a visão de Leff (2010), bem como com a real e adequada maneira de agir no meio ambiente com vistas à resolução de problemas e na antecipação destes.

Realizando-se um panorama histórico do meio ambiente e o seu tratamento pela comunidade mundial, bem como sua definição doutrinária, cumpre relacionar tais aspectos com a realidade da legislação nacional. Nessa corrente, verificar-se-á como é a previsão legal para a defesa do bem em destaque.

2.1 - A lei da natureza: a Lei 9.605 e suas inovações

A Lei 9.605 de 12 de fevereiro de 1988, que dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas lesivas ao meio ambiente (BRASIL, 1998), ficou conhecida como a Lei de Crimes Ambientais e foi comemorada pelos órgãos de fiscalização e por Organizações não Governamentais (ONG's) de proteção ambiental como avanço em diversos sentidos. Entre as inovações, aponta-se a possibilidade de responsabilização não só das pessoas

físicas, como também das jurídicas; extinção da punição com a apresentação de comprovação da reparação integral do dano ambiental; tipificação pormenorizada das condutas consideradas crimes ambientais; possibilidade de doação ou destruição de produtos e subprodutos da fauna e flora, bem como a mesma destinação para os instrumentos utilizados para o cometimento de crimes; multas restritivas de direitos; prestação de serviço à comunidade; e penas restritivas de liberdade (reclusão de 1 a 5 anos e detenção de 3 meses à 3 anos) (SIMANOVIC, 2013). Tais inovações possibilitaram aos órgãos de controle e fiscalização ambiental uma maior segurança, agilidade e eficácia na execução de suas atividades.

Esta inovação referente à lei 9.605/98 não apresentar punições restritivas de liberdade severas, possibilitou também na confecção de Termo Circunstanciado (TC) conforme prevê a Lei nº 9.099 de 26 de setembro de 1995 e suas alterações subsequentes. Se por um lado tal situação torna o processo criminal mais célere, por outro acaba trazendo uma sensação de impunidade aos olhos da sociedade em geral, tendo como exemplo o Estado do Rio Grande do Sul, onde o policial militar possui atribuição para a confecção do TC e demais procedimentos nos crimes de menor potencial ofensivo no local dos fatos, não havendo o encaminhamento rotineiro de pessoas presas à Delegacia de Polícia para os procedimentos de confecção do auto de prisão em flagrante.

Ainda relativo às inovações, não há consenso sobre o assunto, no que tange à extinção da penalização com a reparação do dano ou o tratamento que alguns Termos de Ajustamento de Conduta (TAC's) têm recebido junto ao judiciário. Alguns autores entendem meio ambiente como bem valorável, tal como Veiga (2010), que crê que incentivos no campo econômico podem trazer benefícios na defesa do meio ambiente: “ocorre, todavia, que um grande número das atuais agressões ao meio ambiente podem, sim, ser mitigadas, ou mesmo evitadas, por mecanismos de mercado cujas instituições resultam de novas regulamentações de incentivo” (VEIGA, 2010, p. 155). De outra parte, há os contrários a este posicionamento que defendem que esta postura de comercializar o meio ambiente é o próprio motivo de destruição ambiental, com sua supertecnização e supereconomização (LEFF, 2010).

Como se demonstrará abaixo, esta discrepância de opinião frente ao que se tem como valoração do meio ambiente e a possibilidade de interpretações diversas, mesmo que na aplicação da discricionariedade do agente estatal durante a fiscalização ambiental, a lavratura (ou não) do Auto de Prisão em Flagrante (APF), da apresentação de denúncia pelo membro do Ministério Público (MP) e julgamento nas diversas instâncias do judiciário, pode levar à impunidade no cometimento dos crimes ambientais, bem como a própria consolidação de atitudes danosas irreparáveis ao meio ambiente.

A análise da legislação ambiental brasileira como um todo, permite que se faça um

reconhecimento de ser ela um modelo de ferramenta de defesa ambiental no plano internacional, em virtude, por exemplo, de sua especificidade, conteúdo e praticidade. Quando se trata do ato tendente à pesca, vislumbra-se que o cenário é mesmo, algo que se justifica pela existência de definição, autoridade na fiscalização estatal e relação direta com os princípios ambientais, como demonstrar-se-á infra.

3 - O ATO TENDENTE À PESCA: PREVISÃO LEGAL E ANÁLISE PRINCIPOLÓGICA

Os Artigos 34 e 35 da Lei 9.605/98 dizem respeito à pesca no sentido *strictu*, porém, como um dos princípios da Lei de Crimes Ambientais é o da prevenção, a Lei 9.605/98 ainda prevê sanções aos que visam ou estão prestes a realizar a pesca predatória, objeto de estudo, o ato tendente à pesca:

“Art. 36. Para os efeitos desta Lei, considera-se pesca todo ato tendente a retirar, extrair, coletar, apanhar, apreender ou capturar espécimes dos grupos dos peixes, crustáceos, moluscos e vegetais hidróbios, suscetíveis ou não de aproveitamento econômico, ressalvadas as espécies ameaçadas de extinção, constantes nas listas oficiais de fauna e da flora” (BRASIL, 1998).

Assim, entende-se que a legislação ambiental brasileira não ampara a pesca em sua modalidade tentada, pois prevê o ato tendente para abarcar todas as situações em que a pesca saiu da legalidade em si e não foi efetivamente concretizada. Porém, demonstrar-se-á nos próximos tópicos, com exemplos de decisões judiciais e através de relato de experiência deste autor, a ausência de entendimento no princípio da prevenção por fiscais, policiais, delegados, promotores e juízes, algo que afeta a adequada aplicação da lei, afeta o processo de fiscalização, bem como as ausências de condenação aumentam a sensação de impunidade daqueles que, diante da fiscalização realizada e nenhum tipo de sanção sofrida, tornam a praticar o ilícito ambiental do qual tratamos.

Neste quesito, torna-se exemplar a conclusão da tese de doutorado em Educação Ambiental da advogada Vanessa Caporlândia que teve o intuito de compreender como a consciência ambiental do juiz influi em suas sentenças. Esta mesma autora ainda revela a importância dessas sentenças transformadoras na construção de um repositório jurisprudencial para ser usado como referência na proteção ambiental.

A falta de entendimento do princípio da prevenção leva alguns agentes do Estado a agirem tendo por base princípios do Direito Penal – o Código Penal brasileiro é de 1944 -, que desconhece o princípio da prevenção e é bastante anterior aos movimentos sociais e hermenêuticos ambientalistas já citados anteriormente. Um dos principais objetivos da legislação ambiental é tutelar o que, prioritariamente, é mais frágil.

Os exemplos dos quais se trata são notados nos artigos 42, 51 e 52, sendo não só impossível

a aplicação do princípio do *in dubio pro réu*, como outros que precisam da ocorrência de dano, como o princípio da insignificância:

“Art. 42. Fabricar, vender, transportar ou soltar balões que possam provocar incêndios nas florestas e demais formas de vegetação, em áreas urbanas ou qualquer tipo de assentamento humano:

Pena detenção, de um a três anos, ou multa, ou ambas as penas cumulativamente.

[...]

Art. 51. Comercializar motosserra ou utiliza-la em florestas e nas demais formas de vegetação, sem licença ou registro da autoridade competente:

Pena detenção, de três meses a um ano, e multa.

Art. 52. Penetrar em Unidades de Conservação conduzindo substâncias ou instrumentos próprios para caça ou para exploração de produtos ou subprodutos florestais, sem licença da autoridade competente:

Pena detenção, de seis meses a um ano, e multa” (BRASIL, 1998. Grifos meus).

Estes artigos corroboram o argumento que determinadas ações previstas na Lei de Crimes Ambientais não necessitam da ocorrência de danos, pelo contrário, foram pensados pelo legislador através dos princípios da precaução e da prevenção, para que nenhum dano seja realizado, pois não há como mensurar determinadas ações em se tratando de danos ambientais. Em um exemplo extremista, apenas para ilustrar o argumento, poder-se-ia pensar na hipótese da pesca de 10 unidades de peixes variados, e dentre eles estão os últimos exemplares de uma espécie que nem ao menos havia sido catalogada.

Pensar em pesca ilegal de uma forma tentada na presença do dispositivo do ato tendente é ignorar não só a premissa preventiva da Lei, mas também o aparato preparado pelo Estado brasileiro como cartilhas de pesca com fotos e medidas das espécies, do seguro defeso pago aos pescadores profissionais durante o período de reprodução das espécies, estas e outras atitudes tomadas com gastos de recursos públicos com vias a proteção ambiental e dos incentivos estatais para o desenvolvimento das atividades ligadas a piscicultura, como forma alternativa ao extrativismo ocorrido na pesca tradicional tais como o Programa RS Pesca e Aquicultura.

A análise principiológica é fundamental no direito ambiental e deve ser realizada sempre que exista ameaça da ocorrência de algum dano. Nesse sentido, Antônio Herman de Vasconcellos e Benjamin apontam as quatro principais funções dos princípios do Direito Ambiental no que diz respeito a sua compreensão e aplicação, quais sejam: compreender a autonomia do direito ambiental perante os outros ramos do direito; compreender a coerência entre a gama de legislações ambientais; compreender o valor que a proteção ambiental possui para a sociedade; e a devida interpretação do sistema a fim de aplica-lo de forma adequada. (BENJAMIN, 1993).

Assim, reafirma-se a necessidade de publicização do princípio de precaução e da prevenção na Lei de Crimes Ambientais e da impossibilidade de buscar auxílio do preenchimento das lacunas

no Direito Penal, que tem, em seu arcabouço, penas muito maiores e restritivas, e que foram geradas noutra atmosfera, vindo a tutelar bens bastante diferentes. Conforme citada supra, a Constituição Federal de 1988 reconhece que um meio ambiente ecologicamente equilibrado é responsável pela adequada saúde da população, e, portanto, é praticamente um problema de saúde pública. Segundo Veiga (2010) a sustentabilidade, tal como a democracia, é fundamental para a evolução da humanidade, porém, em ambos os casos, não há um conceito exato e aritmético para defini-la.

A Declaração do Rio sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento consagrou pioneiramente o princípio da precaução no âmbito internacional, emancipando-o em relação ao princípio da prevenção. Nela, o princípio da precaução aparece de forma clara como "a garantia contra os riscos potenciais que, de acordo com o estado atual do conhecimento, não podem ser ainda identificados".

O Princípio 15 estabelece que: "o princípio da precaução deverá ser amplamente observado pelos Estados, de acordo com suas capacidades. Quando houver ameaça de danos graves ou irreversíveis, a ausência de certeza científica absoluta não será utilizada como razão para o adiamento de medidas economicamente viáveis para prevenir a degradação ambiental" (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 1992). Desta forma, resta clara a preocupação do legislador em garantir a preservação do meio ambiente, mesmo que ainda não existam dados cientificamente comprovados dos danos que podem ser causados por tal atitude. Trazido para o caso específico relacionado ao ato tendente à pesca, pode-se verificar que a criminalização se torna a forma mais clara de precaução, uma vez que a reparação ou recuperação do dano após a conclusão da atividade tradicionalmente entendida como pesca (retirar o peixe da água) é praticamente impossível.

3.1 - As decisões judiciais

As decisões judiciais, por si só, não devem ser apenas um ato de interpretação literal do texto legal. Elas devem estar inseridas no contexto social de sua aplicabilidade e levar em conta os entendimentos e interpretações pessoais do julgador. Logo, a lei serve para balizar e limitar este poder de interpretação, fazendo com que a decisão seja a mais justa para todas as partes envolvidas, no entanto, como afirma Caporlândia (2010) "a sentença é muito mais do que um simples silogismo, é uma obra humana impregnada de valores e sentimentos" (CAPORLÍNGUA, 2010, p. 39).

O primeiro caso de decisões de segunda instância trazido para análise de decisões judiciais federais ocorreu no Estado do Paraná:

"Dentro da embarcação foram encontrados diversos apetrechos utilizados para a prática de pesca subaquática. Todos os equipamentos ficaram apreendidos, e encontram-se

depositados na Justiça Federal de Paranaguá.”

“Os três denunciados estavam na embarcação, e de forma deliberada e consciente, praticavam Pesca Subaquática, sendo que é proibida a prática desta modalidade, profissional ou amadora, na Baía de Paranaguá conforme o discriminado na Portaria nº 12/03, do IBAMA.” (MALUCELLI, 2006)

Neste acórdão, resta clara que o ato tendente à pesca não foi considerado, pois esperava-se uma materialidade, restando ao magistrado a seguinte impressão:

“Relativamente à causa de diminuição decorrente do reconhecimento da tentativa (artigo 14, parágrafo único, do Código Penal), matéria objeto do apelo ministerial, restou esclarecido anteriormente que o delito em testilha se enquadra na categoria dos crimes materiais, ou seja, aqueles cuja consumação requer a produção de um resultado naturalístico. Assim, não tendo ocorrido a captura de nenhuma espécie de peixe graças à atuação da polícia ambiental, cabível a punição somente dos atos preparatórios desenvolvidos pelos réus. [...]”

“Ante o exposto, voto no sentido de negar provimento ao recurso do Ministério Público Federal e dar parcial provimento à apelação dos denunciados, nos termos da fundamentação” (MALUCELLI, 2006).

O relatório do magistrado até cita o ato tendente à pesca como sendo uma alusão ou delimitação do termo pesca, porém, de fato, o que foi considerado é a pesca tentada e não o ato tendente.

O segundo caso chegou ao Superior Tribunal de Justiça (Segunda Turma) através de recurso especial interposto pelo IBAMA, pois um homem que estava em um barco, com rede de pesca, em período de proibição de pesca, defeso ou piracema, ajuizou ação pleiteando ilegalidade da multa aplicada pelo citado órgão de fiscalização. O TRF da 4ª Região entendeu que a multa realmente era ilegal, pois nenhum animal foi encontrado, portanto, não haveria pesca.

No entanto, o STJ 2ª Turma, através de seu relator Mauro Campbell Marques, entendeu o seguinte:

“ao analisar o artigo 36 da Lei 9.605/98 (Lei de Crimes Ambientais) extrai-se a definição de pesca como sendo “ato tendente a retirar, extrair, coletar, apanhar, apreender ou capturar” peixes ou outros seres aquáticos, englobando assim o sujeito que estiver preparado para praticar o ato de retirar qualquer tipo de “peixes, crustáceos, moluscos e vegetais”, o que se enquadraria no caso em questão.” (<http://www.fatonotrio.com.br/noticias/penas-a-intencao-de-pescar-durante-piracema-caracteriza-aplicacao-de/7955>)

A manifestação do julgador, da mesma forma que já citado na decisão do Tribunal de Justiça do Estado do Rio Grande do Sul, permite a aplicação irrestrita e inquestionável do conceito de ato tendente à pesca. Decisões como esta já estão se tornando comuns nos casos julgados pelo Tribunal Regional Federal da 4ª Região, com a seguinte redação:

“Ementa: PENAL. EMBARGOS INFRINGENTES. CRIME AMBIENTAL. PESCA EM LOCAL VEDADO OU COM PETRECHOS PROIBIDOS. CRIME FORMAL.

PRINCÍPIO DA INSIGNIFICÂNCIA. INAPLICABILIDADE. 1. O delito de pesca em local vedado ou com petrechos proibidos perfectibiliza-se com qualquer ato tendente à captura de espécimes ictiológicos (Lei nº 9.605 /98, arts. 34 c/c 36), ou seja, com a simples conduta capaz de produzir materialmente o prejuízo. O crime é formal, prescindindo de dano concreto (pesca efetiva), e o perigo, presumido. Eventual obtenção do resultado material consiste em mero exaurimento do tipo. 2. O bem jurídico agredido, nas infrações penais ambientais, é o ecossistema (constitucionalmente tutelado: art. 225 da CF/88), cuja relevância não pode ser mensurada, o que resulta na impossibilidade de aplicação da tese do crime de bagatela e, por consequência, dos princípios da intervenção mínima e da subsidiariedade do Direito Penal.” (TRF-4 - EIACR: 2336 SC 2002.72.04.002336-1, Relator: PAULO AFONSO BRUM VAZ, Data de Julgamento: 26/04/2007, QUARTA SEÇÃO, Data de Publicação: D.E. 04/05/2007)

Desta forma, observa-se que entendimentos deste tipo garantem a aplicabilidade do conceito de ato tendente à pesca, resguardando o policial ambiental nas suas ações e tornando eficazes os efeitos da legislação, tanto na forma de educação, quanto na demonstração da adequada punição dos crimes.

4 - CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os fatores geradores da degradação ambiental no Brasil são muito anteriores ao período industrial, onde a poluição e descaso com o meio ambiente passaram a ser observados de forma mais efetiva. A cultura social nacional vem desde o período da chegada dos europeus na América, onde a abundância dos recursos naturais já era exaltada. Tal fator dificulta em muito a adoção de consciência de preservação ambiental por parte da sociedade em geral, uma vez que tais conceitos já estão inseridos na sociedade de forma imponente.

As próprias formas de exploração dos recursos naturais, tais como as monoculturas e o extrativismo, sustentam o pensamento de que tudo é permitido em se tratando de meio ambiente, em virtude de que se torna necessário que o país cresça, de forma consciente, sem realizar sua auto-destruição.

Como forma de conter o ímpeto da degradação ambiental, os movimentos de proteção ao meio ambiente e a sociedade em geral passaram a ver a necessidade de se adotar medidas de estado que conseguissem conciliar o desenvolvimento com a preservação ambiental. Desta forma, nasceram as legislações atuais, já inseridas inclusive nas Constituições Federais e os órgãos de controle e fiscalização, em que estão inseridas as polícias militares. Ainda, é necessário que se haja investimento pesado na qualificação, treinamento, capacitação e disponibilização de equipamentos para que este tipo de atividade possa ser realizada de maneira efetiva, surtindo os efeitos e atingidos os seus objetivos.

O problema da pesquisa restou respondido, constatando-se que há uma falta de coesão no entendimento/aplicação do conceito de ato tendente à pesca entre os policiais e o judiciário, fato que pode resultar em prejuízo ao meio ambiente, ratificando a hipótese prevista inicialmente no estudo.

Uma das formas de garantir a correta aplicação das leis é conhecer e possuir a certeza de que os fatos serão apurados e os crimes serão devidamente punidos. Neste contexto se conclui que a aplicação do conceito de ato tendente à pesca previsto na Lei 9.605/98 necessita ser pacificado jurisprudencialmente, visando respaldar a atuação policial, evitando que se cometa qualquer tipo de crime de omissão ou abuso de autoridade.

Este conceito por si só é amplo, abarcando uma quantidade enorme de condutas que poderiam ser consideradas crimes, deixando muitos espaços para interpretações equivocadas de todas as partes envolvidas (vítimas, acusados, policiais, juízes e desembargadores). Sua aplicação deve ser conjugada com os princípios do direito ambiental, principalmente os princípios da prevenção e da precaução, basilares nas questões relacionadas a proteção ambiental

Aplicar corretamente o conceito de ato tendente à pesca e qualificar o efetivo das polícias ambientais torna-se de fundamental importância, pois o policial militar necessita de forma clara estar seguro de que sua atuação encontra respaldo legal. Analisando as decisões judiciais, os princípios e as leis que disciplinam a defesa do meio ambiente no país, bem como a atividade policial militar na fiscalização de crimes ambientais, defende-se que a ideia a ser transmitida ao indivíduo que reflete o poder estatal de coibir as ameaças ambientais deva ser a de analisar o caso concreto não exclusivamente utilizando a dogmática jurídica, a forma literal da lei, as palavras do ato tendente escritas na legislação. Mister se faz englobar as questões sociais, culturais, principiológicas, aplicando uma hermenêutica multidisciplinar.

REFERÊNCIAS

BENJAMIN, Antônio Herman (coord). *Dano ambiental: prevenção, reparação e repressão*. São Paulo: Revista dos Tribunais, 1993.

BOBBIO, Norberto. Trad. de Carlos Nelson Coutinho. *A Era dos Direitos*. Rio de Janeiro: Campus, 1992.

BRASIL, Constituição da República Federativa do.

BRASIL, Superior Tribunal Federal, Mandado de Segurança nº 22.164, Relator Ministro Celso de Mello, julgado em 30-10-1995, Plenário, DJ de 17-11-1995.

CARVALHO, Isabel Cristina de Moura. O 'ambiental' como valor substantivo: uma reflexão sobre a identidade da educação ambiental. In Sauv , L. Orelina, I. Sato, M. Textos escolhidos em *Educa o Ambiental: de uma américa   outra*. Montreal, Publications ERE-UQAM, Tomo I, pp

85-90, 2002

CAPORLINGUA, Vanessa Hernandez. O revelar da consciência ambiental na sentença judicial transformadora como forma de efetividade processual. Tese de Doutorado. Universidade Federal do Rio Grande: Rio Grande, 2010.

FERREIRA, Manoel Gonçalves Filho. Direitos Humanos Fundamentais. 4. ed. São Paulo: Saraiva, 2000.

LEFF, Henrique. Discursos sustentáveis. São Paulo: Cortez, 2010.

MALUCELLI, Marcelo. Juiz Federal, Relator. D.J.U. de 09/08/2006 Ambiental. Pesca em local proibido. Crime material. Tentativa. Fonte: Tribunal Regional Federal - TRF4ªR. 04 de Janeiro de 2007.

MAZZILLI, Hugo Nigro. A Defesa dos Interesses Difusos em Juízo. 18. ed. São Paulo: Saraiva, 2005.

PRADO, Daniel Porciuncula. A Figueira e o Machado Raízes da Educação Ambiental no Sul Do Brasil: Práticas Educativas e Militância Ambiental na Perspectiva do Cronista Henrique Luiz Roessler. Tese de Doutorado. Universidade Federal do Rio Grande: Rio Grande, 2008.

SANTOS, Boaventura de Souza. Um discurso sobre a ciência. 7. ed. – São Paulo: Cortez, 2010.

SIMANOVIC, Marcos de Castro. Evolução da legislação ambiental brasileira. Aula ministrada no Curso de Estratégias para conservação da natureza: Corumbá, 2013.

TRF-4 - EIACR: 2336 SC 2002.72.04.002336-1, Relator: PAULO AFONSO BRUM VAZ, Data de Julgamento: 26/04/2007, QUARTA SEÇÃO, Data de Publicação: D.E. 04/05/2007.

VEIGA, José Eli da. Desenvolvimento sustentável: o desafio do século XXI. Rio de Janeiro: Garamond, 2010.

www.fatonotorio.com.br/noticias/apenas-a-intencao-de-pescar-durante-piracema-caracteriza-aplicacao-de/7955/, acessado em 26 de agosto de 2015.

LICENCIAMENTO AMBIENTAL COMO FERRAMENTA DO DIREITO COM FUNÇÕES CORRETIVAS E EDUCATIVAS

Mariuchy Sammara de Brito Paiva FRANCO
Engenheira Agrícola e Ambiental - UFERSA/Especialista em gestão ambiental – FVJ
mariuchy_sammara@hotmail.com

Karidja Kalliany Carlos de Freitas MOURA
Doutora em Ciências – UFERSA/ Professora da Faculdade do Vale do Jaguaribe – FVJ
karidja@ig.com.br

Carla Cristiane Pereira de LIMA
Graduada em psicologia-Faintvisa
carla_lima1902@hotmail.com

Kaline Dantas TRAVASSOS
Doutora em Irrigação e Drenagem/Pesquisadora CNPq
kalinedantas@yahoo.com.br

RESUMO

Busca-se no presente artigo fornecer um breve panorama do processo de licenciamento ambiental brasileiro, que é um dos instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente e mostrar como esse processo pode ser uma ferramenta do direito ambiental com função corretiva e educativa. Foi escolhida para o estudo de caso uma área com 65,22 hectares, localizada na Praia de Areias Alvas, município de Grossos/RN. Esta área encontrava-se em processo de licenciamento ambiental, mais precisamente em Licença Prévia, para a implantação de um loteamento. Durante o processo, o órgão ambiental vigente, Instituto de Desenvolvimento Sustentável e Meio Ambiente – IDEMA solicitou a elaboração de um Relatório de Controle Ambiental – RCA a fim de se definir a viabilidade do empreendimento. Após a elaboração do referido relatório, os resultados mostraram que a área era bastante sensível e de grande vulnerabilidade à impactos ambientais significativos no caso da instalação do empreendimento, e, após análise detalhada dos resultados possivelmente o órgão ambiental estadual indeferiria a licença ambiental por não atendimento às possíveis condicionantes estabelecidas. Tendo como resultado final o arquivamento do processo.

Palavras-chave: Licenciamento Ambiental, Licenças Ambientais, Direito Ambiental.

ABSTRACT

Search up in this article provide a brief overview of the Brazilian environmental licensing process, which is one of the tools of the National Environmental Policy and show how this process can be a tool of environmental law with corrective and educational function. It was chosen for the case study an area of 65.22 hectares, located in Areias Alvas Beach, municipality of Grossos/RN. This area

was in the environmental licensing process, more precisely in Preliminary License for the implementation of a subdivision. During the process the current environmental agency, Institute for Sustainable Development and Environment - IDEMA asked for the preparation of an Environmental Control Report - RCA in order to define the viability of the enterprise. After the preparation of this report, the results showed that the area was very sensitive and very vulnerable to significant environmental impacts in the case of the project installation and after detailed analysis of the results possibly the state environmental agency possibly would not accept the environmental license for non-compliance the possible conditions established. With the ultimate result the filing process.

Keywords: Environmental Licensing, Environmental licenses, Environmental Law.

INTRODUÇÃO

Desde o início do Século XX, o crescimento populacional de forma exponencial gerado pela Revolução Industrial levou a sociedade à necessidade de maior exploração dos recursos naturais disponíveis no meio ambiente, como também maior utilização de espaço físico, provocando crescimento desordenado e nocivo de determinadas áreas (SILVA, 2012). Sendo assim, a degradação do meio ambiente por ações antrópicas pode ser observada através da história, ao longo de todos esses séculos.

O artigo 225 da Constituição Federal afirma que todo ser humano tem direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações.

Entretanto, com a evolução social e o convívio diário do homem em seu meio ambiente, surgiu naturalmente a obrigação de obter novos meios de se criar subsídios ao desenvolvimento e crescimento econômico, se originando desta circunstância o que se chama de tutela jurídica do meio ambiente.

Assim nasceu o direito ambiental, na perspectiva de estabelecer diretrizes de conduta, fundamentadas na Política Nacional do Meio Ambiente (lei 6.938, de 31/8/81). Essa política fornece definições claras para o meio ambiente, qualifica as ações dos agentes modificadores e provê mecanismos para assegurar a proteção ambiental.

Segundo Séguin (2006), o objeto do Direito Ambiental é a harmonização da natureza, garantida pela manutenção dos ecossistemas e da sadia qualidade de vida para que o homem possa se desenvolver plenamente. Restaurar, conservar e preservar são metas a serem alcançadas através deste ramo do Direito, com a participação popular.

O licenciamento ambiental destaca-se no meio, por ser o principal instrumento nesta matéria institucionalizado no Brasil, foi criado pela Lei nº 6.938/81 (Política Nacional do Meio Ambiente) em combinado com a resolução CONAMA 237/97 e mais tarde normatizada pela lei complementar 140 definindo competências de licenciamento nas esferas municipais, estaduais e federais.

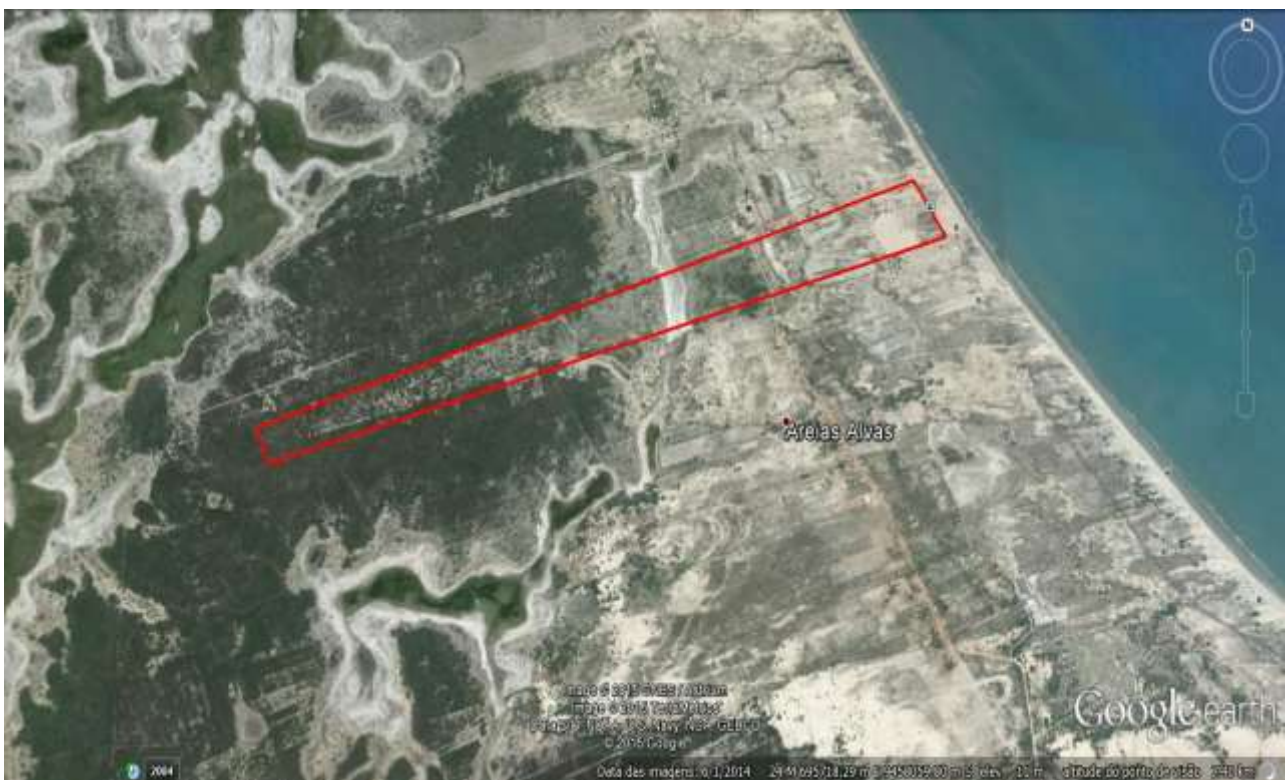
Busca-se no presente artigo apresentar um estudo de caso de um empreendimento que seria instalado no município de Grossos/RN, a fim de se mostrar o licenciamento ambiental como uma ferramenta do direito com funções corretivas e educativas.

METODOLOGIA

A área escolhida para este estudo de caso está localizada na Praia de Areias Alvas, no município de Grossos-RN e possui cerca de 65,22 hectares (Figura 1).

Para o desenvolvimento do trabalho, foi utilizado o banco de dados da empresa contratada para a consultoria ambiental (com autorização) e por este motivo o nome da empresa contratante será mantido em sigilo, sendo referida neste trabalho como empresa X.

Figura 1. Localização do empreendimento



A empresa X, almejada à construção de um empreendimento do tipo loteamento, com aproximadamente 1.500 lotes, área verde e área institucional de acordo com a Lei Federal 6.766 de 19 de dezembro de 1979 (parcelamento solo), visto que o município não possui plano diretor, sendo

levada em consideração a Lei Federal.

De acordo com a Figura 2, pode-se observar que a área é próxima ao mar e possui corpos hídricos classificados como intermitentes pelo Instituto de Gestão das Águas do Estado do Rio Grande do Norte – IGARN. Ou seja, há a necessidade de se delimitar área de preservação permanente – APP.

Durante o processo de Licença Prévia, o IDEMA emitiu um termo de referência para elaboração de um Relatório de Controle Ambiental – RCA, a fim de atestar a viabilidade de um empreendimento como esse, grande porte e médio potencial poluidor.

O Relatório de Controle Ambiental consta pontos cruciais tal como execuções de sondagens e poços piezômetros, indicando o nível do lençol freático para se determinar o método mais adequado de esgotamento sanitário e drenagem de águas superficiais.

Assim, escolheram-se dois poços existentes (a montante e a jusante) e escavados mais quatro ao longo do terreno (Figura 3), cujos resultados foram primordiais para a decisão final.

Figura 2. Área com a localização das APP's

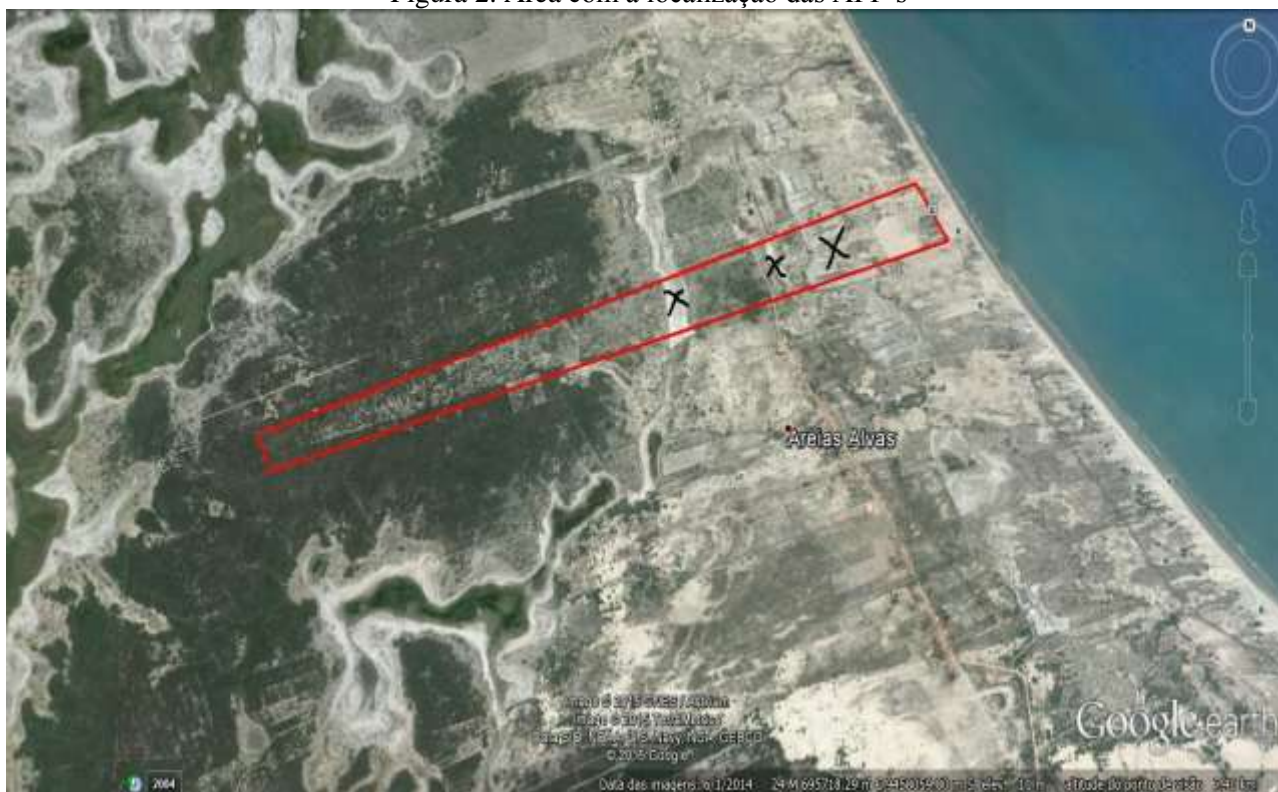
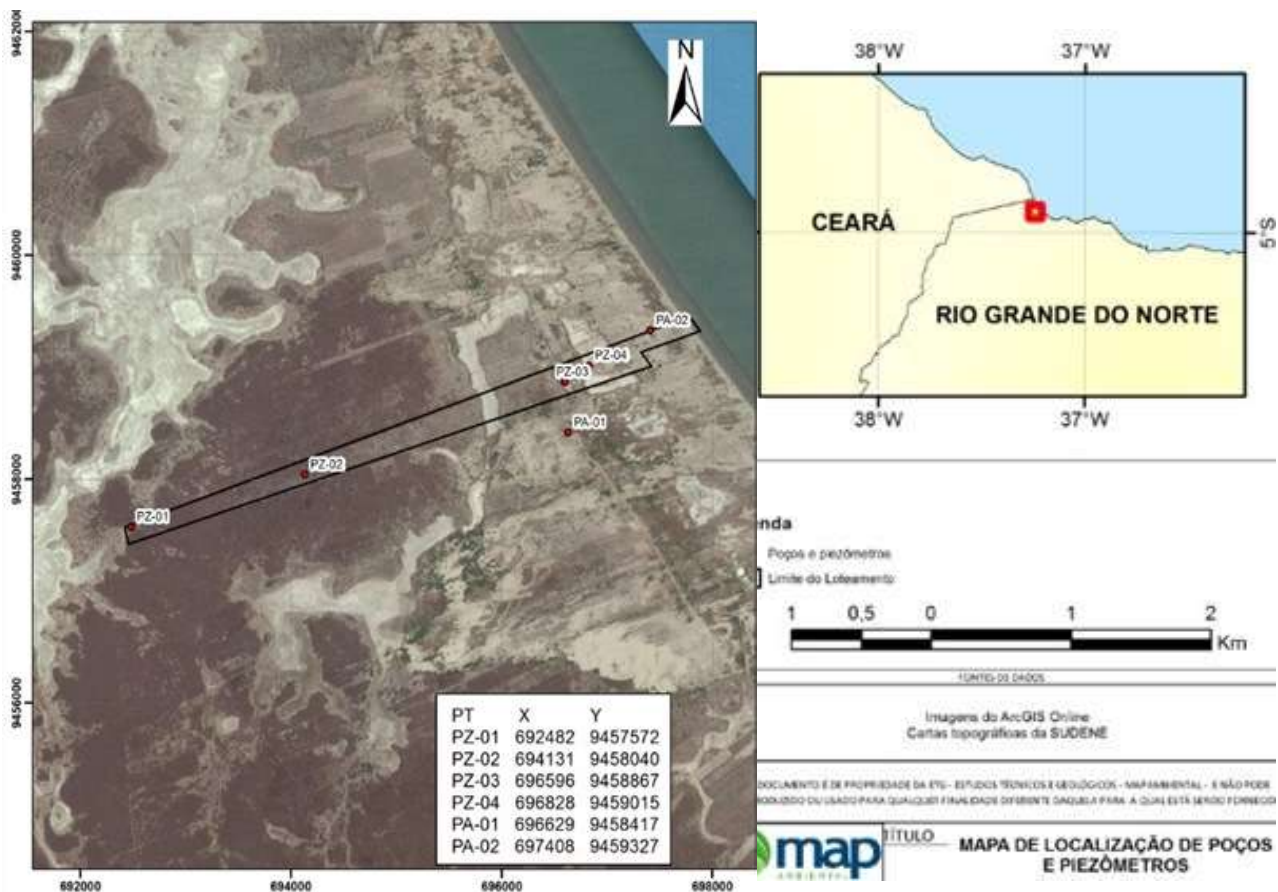


Figura 3. Localização de poços e piezômetros



RESULTADOS E DISCUSSÕES

De acordo com os dados obtidos através dos piezômetros perfurados na área, observa-se que o aquífero é caracterizado como livre, com nível estático raso (varia de 0,90 PZ3 a 7,21 no PZ2), com sedimentos arenosos de coloração em sua maioria esbranquiçada.

Na área do empreendimento pode-se observar que existem várias direções de fluxos e que estas áreas são de descarga (oceano e corpos de águas próximos). Isso quer dizer que as águas subterrâneas são descarregadas diretamente e influenciam na perenização dos rios e corpos de água próximos. Em caso de contaminação do aquífero raso por fossa e sumidouro (caso este método fosse escolhido para o esgotamento sanitário) o mesmo contaminaria rapidamente os corpos de água do seu entorno, gerando um impacto ambiental de grande proporção.

Com base na potenciometria obtida, observam-se fluxos que se direcionam para o mar e para corpos de águas na área do empreendimento e na área de influência. As cargas potenciométricas dos poços de observação foram obtidas com o conhecimento da Profundidade do nível das águas dos mesmos em condições de equilíbrio (nível estático), correlacionando com as correspondentes cotas topográficas do terreno, obtidas por levantamento planialtimétrico com GPS de alta resolução pelo empreendedor (Figura 4).

Figura 4. Tabela com cota potenciométrica dos piezômetros perfurados

| Poços | Coordenada X | Coordenada Y | Nível estático (m) | Cota (m) | Cota Potenciométrica |
|-------|--------------|--------------|--------------------|----------|----------------------|
| PZ-01 | 692482 | 9457572 | 3,21 | 12,02 | 8,81 |
| PZ-02 | 694131 | 9458040 | 7,00 | 22,95 | 15,95 |
| PZ-03 | 696596 | 9458867 | 0,90 | 9,43 | 8,53 |
| PZ-04 | 696828 | 9459015 | 1,00 | 8,85 | 7,85 |

A qualidade das águas do lençol freático também foi analisada. Qualitativamente, as águas dividem-se em quatro classes de salinidade que se dá pelo aumento da concentração de sais e, conseqüentemente, sua condutividade elétrica, as classes definidas abaixo, são denominadas em: C₁ - Água de baixa salinidade; C₂ - Água de média salinidade; C₃ - Água de alta salinidade e C₄ - Água de muito alta salinidade, cujos resultados encontram-se na Figura 5.

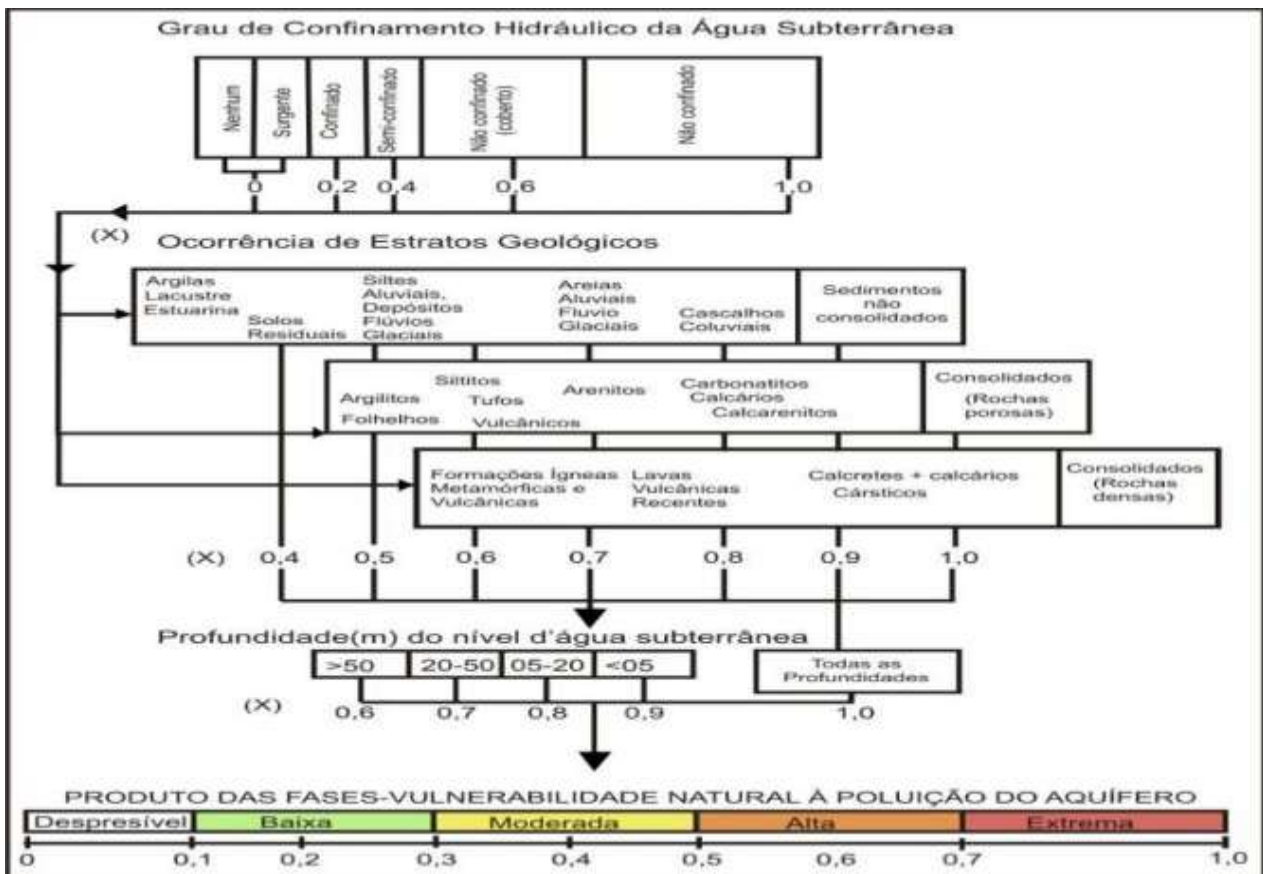
Em conformidade com os resultados acima das análises físico-químicas e bacteriológicas das amostras de água coletadas nos piezômetros, as águas subterrâneas não são potáveis e possuem uso muito restrito no caso de reuso para irrigação. Elas são muito salinas e possuem uma elevada carga de sólidos totais em suspensão. Esta condição é reflexo da área estar localizada no terreno de uma antiga salina.

Figura 5. Resultados obtidos a partir das análises físico-químicas realizadas nos piezômetros e poços

| Poço | pH | CE (dS/m) | HCO ₃ ⁻ (mmol _e /l) | Ca ⁺⁺ | Mg ⁺⁺ | Na ⁺ | Cl ⁻ | HCO ₃ /Ca | RAS | Classe de água |
|-------|-----|-----------|---|------------------|------------------|-----------------|-----------------|----------------------|-------|----------------|
| PZ-01 | 7,5 | 4,17 | 1,22 | 3,40 | 8,60 | 23,48 | 33,79 | 0,36 | 9,11 | C4S1T3 |
| PZ-02 | 7,5 | 4,33 | 1,02 | 10,95 | 5,84 | 26,74 | 40,83 | 0,09 | 8,77 | C4S1T3 |
| PZ-03 | 7,5 | 12,39 | 1,18 | 23,29 | 39,82 | 95,75 | 149,25 | 0,05 | 17,52 | C4S1T3 |
| PZ-04 | 7,5 | 27,10 | 1,43 | 40,80 | 118,91 | 57,09 | 176,71 | 0,03 | 6,85 | C4S1T3 |
| PA-01 | 8,0 | 1,46 | 4,20 | 4,39 | 1,73 | 6,61 | 8,87 | 0,96 | 4,74 | C3S1T2 |
| PA-02 | 8,3 | 1,05 | 5,10 | 2,06 | 1,91 | 6,55 | 5,21 | 2,48 | 4,61 | C3S2T2 |

Outro parâmetro analisado foram os aspectos da Vulnerabilidade e dos Riscos Potenciais de Contaminação das Águas Subterrâneas (Figura 6). Segundo (DUIJVENBOODEN et al., 1987), a vulnerabilidade à poluição de águas subterrâneas pode definir-se como a sensibilidade da qualidade das águas subterrâneas a uma carga poluente, função apenas das características intrínsecas do aquífero. Vários são os métodos de determinação da vulnerabilidade natural de um aquífero. Desde os mais simples aos mais complexos. O método GOD apresentou resultados bem expressivos e adequados à realidade de vários aquíferos, sendo portando escolhido como ferramenta para este estudo.

Figura 6. Índice de vulnerabilidade natural à poluição do aquífero

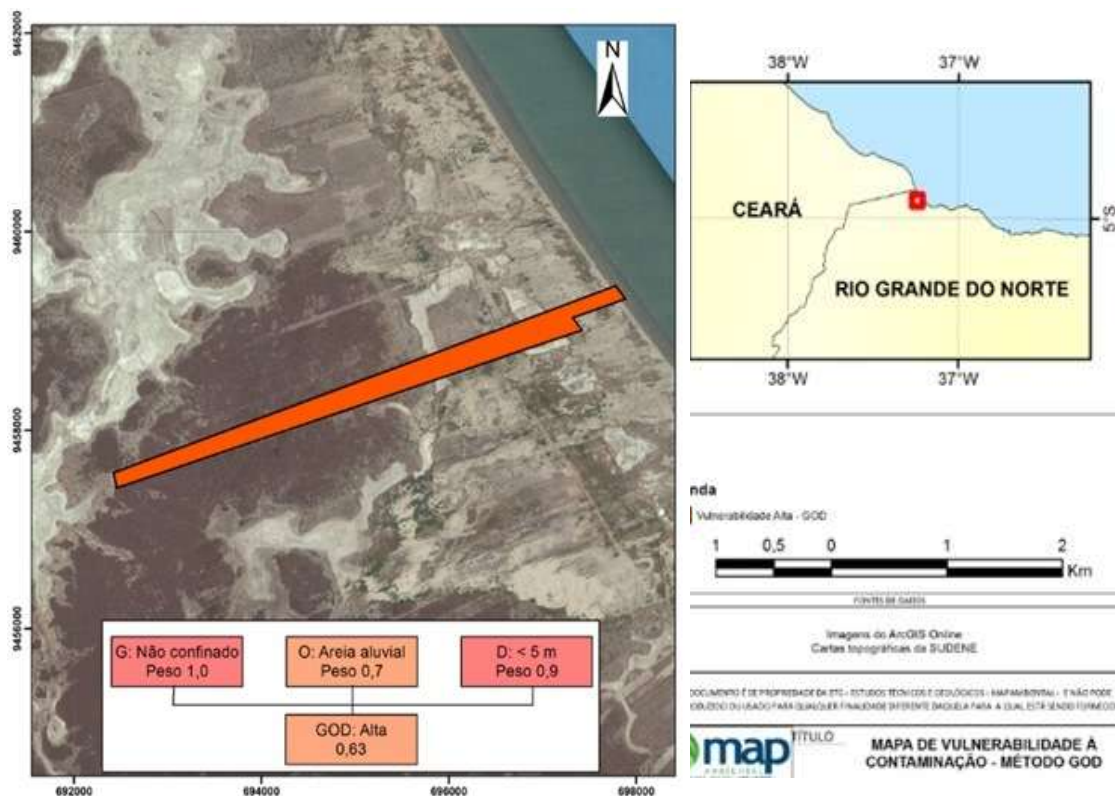


(Fonte: Foster et al. 2002)

O método GOD, conforme dito anteriormente baseia-se nas informações do tipo do aquífero (G), caracterização global do aquífero quanto ao grau de consolidação e da natureza litológica que compõem a camada não saturada (O) e a profundidade até o nível freático (D).

De acordo com os cálculos obtidos pode se concluir que a vulnerabilidade é alta (Figura 7). Nestas condições, no âmbito da possível implantação do empreendimento devem ser adotadas medidas de proteção das águas subterrâneas, as quais deverão incluir fundamentalmente a definição de um programa de monitoramento das águas de referência do aquífero, diante da implementação de atividades a serem instaladas. Mesmo após a comprovação da alta salinidade das águas subterrâneas locais através de análises físico-químicas classificando as águas como impróprias para consumo humano será necessário monitorar para saber quais alterações podem ser provocadas pela implantação do empreendimento.

Figura 7. Mapa de Vulnerabilidade da área do empreendimento



CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante de todos esses resultados pode-se entender que o empreendimento pode ocasionar um impacto ambiental grande na área, entre eles uma possível contaminação do lençol freático visto que o mesmo é extremamente raso.

Após analisar a relação custo x benefício o empreendedor concluiu que o custo para se implantar um empreendimento desse porte mesmo cumprindo todas as medidas mitigadoras, seria altíssimo. E o mesmo ainda pôde deduzir que após a análise de todos esses laudos o órgão ambiental possivelmente indeferiria a licença ambiental por não atendimento às possíveis condicionantes estabelecidas pelo órgão ambiental estadual, sendo assim, solicitou o arquivamento do processo.

Visto a sensibilidade do terreno com áreas de preservação permanente os impactos seriam incalculáveis somando ainda a perda da fauna e da flora com o processo de supressão vegetal.

Portanto, é possível afirmar que o licenciamento ambiental funciona como uma ferramenta do direito com funções corretivas e educativas. Corretivas, pois em caso de verificação de descumprimento de obrigações, o empreendedor é autuado e obrigado por lei a se adequar às exigências ambientais, diante sanções penais, administrativas e educativa, pois com que o empreendedor cumpra a legislação vigente para instalar o seu empreendimento e compreender que um empreendimento não pode ser construído em qualquer terreno e nem de qualquer forma, ignorando os parâmetros ambientais.

O direito ambiental se faz presente para legislar nesses casos, visando o bem estar de todos e a preservação dos recursos naturais necessários à sobrevivência.

REFERÊNCIAS

BRASIL a. Lei Nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, artigo 4º. Disponível em <
http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L6938.htm > Acesso em: 11 de novembro de 2012

. _____b. Lei Complementar Nº 272, de 03 de março de 2004. Disponível em <
http://www.idema.rn.gov.br/contentproducao/aplicacao/idema/legislacao_ambiental/enviados/legislacao_ambiental.asp > Acesso em: 11 de novembro de 2012.

DUIJVENBOODEN, W. and H.G., WAEGENINGEN, 1987. Vulnerability of Soil and Groundwater to Polluants, Vol. 38. National Institute of Public Health and Environmental Hygiene, Noordwijk aan Zee, Netherlands.

FOSTER, S.S.D.; HIRATA, R.C.A.; GOMES, D.; D'YELIA, M. PARIS, M. Groundwater quality protection: a guide for water utilities, municipal authorities and environment agencies. Washington: The World Bank, 2002

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Caderno de Licenciamento Ambiental <
http://www.mma.gov.br/estruturas/dai_pnc/_arquivos/pnc_caderno_licenciamento_ambiental_01_76.pdf> Acesso em 11.11.2015.

SÉGUIN, Elida. O direito ambiental. 3. ed. Rio de Janeiro: Forense, 2006.

SILVA, C.L.C. Geoprocessamento no monitoramento e diagnóstico da recuperação de áreas degradadas. 2012. 61f. Monografia (Graduação em Engenharia Agrícola e Ambiental) – Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró, Rio Grande do Norte.

EDUCAÇÃO AMBIENTAL NÃO FORMAL: CONTRADIÇÕES E DESAFIOS

Marília Christina Arantes MELO
Doutoranda em Geografia e Gestão do Território da UFU
liladageo@hotmail.com

RESUMO

O artigo 225 da Constituição Brasileira de 1988 estabelece as incumbências do Poder Público para garantir a efetividade desse direito, das quais destaca-se a Educação Ambiental na Lei 9.795, de 1999. Portanto, para que a coletividade, juntamente com o Poder Público, defenda e preserve a natureza para as presentes e futuras gerações, como previsto na Constituição de 1988, faz-se necessária a utilização da Educação Ambiental como uma ferramenta nos ensinos fundamental, médio, superior e comunidade não escolar. A Educação Ambiental deve ser tratada de uma forma interdisciplinar e, além de aulas teóricas, deve extrapolar os muros das escolas e transformar o indivíduo e seu entorno, bem como a comunidade na qual se insere, principalmente a comunidade rural em que vive e da qual tira seu sustento diário oriundo da natureza. Portanto, é necessário que se resgate o sentimento de solidariedade, de cooperação e interdependência da vida humana com os outros inumeráveis tipos de vida existentes no planeta. Da Educação Ambiental Não-Formal pouco se tem normativas em documentos oficiais. Entretanto, a formação de agentes remete à possibilidade de instituir e fortalecer a Educação Ambiental Não-Formal, interligada às práticas e experiências cotidianas da comunidade, potencializando a interação do indivíduo com o meio em que vive. É de fundamental importância que haja um trabalho com a população rural para que ela saiba do que a legislação ambiental trata, principalmente esclarecendo o que são crimes ambientais, conforme a Lei de Crimes Ambientais. Este artigo tem por objetivo tratar da Educação Ambiental, destacando a modalidade Não Formal, prevista em Lei, com suas contradições e desafios; bem como apresentar alguns trabalhos desenvolvidos junto à Comunidade Rural do Sobradinho, localizada no município de Uberlândia – MG.

Palavras-chaves: Educação Ambiental Não Formal; Produtores Rurais; Legislação Ambiental.

ABSTRACT

Article 225 of the 1988 Brazilian Constitution establishes the tasks of the government to ensure the effectiveness of this right, which highlights the Environmental Education Act 9795, 1999. Therefore, for the community, along with the government, defend and preserve nature for present and future generations, as provided in the 1988 Constitution, the use of environmental education it is necessary as a tool in primary, secondary, higher and non-school community. Environmental education should be treated in an interdisciplinary way and in addition to lectures, to extrapolate the

school walls and transform the individual and his surroundings as well as the community in which it operates, especially the rural community in which he lives and from which strip their daily sustenance derived from nature. Therefore, it is necessary to rescue the feeling of solidarity, cooperation and interdependence of human life with countless other existing types of life on the planet. Environmental Education Non-Formal little has been normative in official documents. However, the formation of agents refers to the possibility of establishing and strengthening environmental education Non-formal, interconnected practices and everyday experiences of the community, enhancing the interaction of the individual with the environment they live in. It is vital that there is a job with the rural population so she knows what environmental legislation is mainly clarifying what are environmental crimes, according to the Environmental Crimes Law. This article aims to address environmental education, highlighting the non-formal mode, provided by law, with its contradictions and challenges; as well as presenting some work done by the Rural Community of Sobradinho, in the municipality of Uberlândia - MG.

Keywords: Environmental Non-Formal Education; Farmers; Environmental legislation.

INTRODUÇÃO

A Constituição Federal, a Lei nº 9.638, de 1981, a Política Nacional de Meio Ambiente, tem por objetivo a preservação, melhoria e recuperação da qualidade ambiental, o desenvolvimento socioeconômico, a proteção à dignidade da vida humana e os interesses da segurança nacional.

O artigo 225 da Constituição Brasileira de 1988 estabelece as incumbências do Poder Público para garantir a efetividade desse direito, das quais destaca-se a Educação Ambiental no § 1º, Inciso VI; e a Lei 9.795, de 1999, que dispõe sobre a Educação Ambiental e institui a Política Nacional de Educação Ambiental. Portanto, para que a coletividade, juntamente com o Poder Público, defenda e preserve a natureza para as presentes e futuras gerações, como previsto na Constituição de 1988, faz-se necessária a utilização da Educação Ambiental como uma ferramenta nos ensinamentos fundamental, médio, superior e comunidade não escolar.

Tal medida se dá devido a tantos desastres ambientais causados, sobretudo, pela ação antrópica desordenada com que a sociedade contemporânea vem modificando a natureza, bem como sua atitude mediante o uso dos recursos naturais que, na maioria das vezes, estão à beira da escassez. Tudo isso somado ao colapso ambiental causado pela poluição, levou à criação de Tratados Internacionais e também à criação de Leis que possam nortear a sociedade para a sustentabilidade.

A relação homem-natureza é um processo efetivado ao longo dos tempos, o homem, com a transformação e artificialização do meio em que vive, não se reconhece como fazendo parte dela. É

fundamental que seja entendido que o homem faz parte da natureza e que o mesmo é vulnerável às alterações bruscas do meio.

Diante dessa problemática, a Educação Ambiental deve ser tratada de uma forma interdisciplinar e, além de aulas teóricas, deve extrapolar os muros das escolas e transformar o indivíduo e seu entorno, bem como a comunidade na qual se insere, principalmente a comunidade rural em que vive e da qual tira seu sustento diário oriundo da natureza. Portanto, é necessário que se resgate o sentimento de solidariedade, de cooperação e interdependência da vida humana com os outros inumeráveis tipos de vida existentes no planeta.

É de fundamental importância que haja um trabalho com a população rural para que ela saiba do que a legislação ambiental trata, principalmente esclarecendo o que são crimes ambientais, conforme a Lei n.º 9.605, de 1998 (Lei de Crimes Ambientais), conceituar o que são considerados crimes ambientais, em termos gerais, a caça, maus tratos, captura, aprisionamento, transporte e venda de animais silvestres brasileiros sem a devida autorização do órgão competente; bem como assuntos referentes ao Código das Águas e ao Código Florestal, que fazem parte das atividades agropecuárias cotidianas.

Este artigo tem por objetivo tratar da Educação Ambiental, destacando a modalidade Não Formal, prevista em Lei, com suas contradições e desafios; bem como apresentar alguns trabalhos desenvolvidos junto à Comunidade Rural do Sobradinho, localizada no município de Uberlândia – MG.

EDUCAÇÃO AMBIENTAL NO BRASIL

A Educação Ambiental brasileira é fundamentada pelas diretrizes do Tratado de Educação Ambiental para Sociedades Sustentáveis e Responsabilidade Global, surgido na Rio-92, e traz as definições de como ela deve ser compreendida.

A educação ambiental deve ter como base o pensamento crítico e inovador, em qualquer tempo ou lugar, em seus modos formal, não-formal e informal, promovendo a transformação e a construção da sociedade. A educação ambiental é individual e coletiva. Tem o propósito de formar cidadãos com consciência local e planetária, que respeitem a autodeterminação dos povos e a soberania das nações. A educação ambiental não é neutra, mas ideológica. É um ato político. A educação ambiental deve envolver uma perspectiva holística, enfocando a relação entre o ser humano, a natureza e o universo de forma interdisciplinar. A educação ambiental deve estimular a solidariedade, a igualdade e o respeito aos direitos humanos, valendo-se de estratégias democráticas e da interação entre as culturas. A educação ambiental deve tratar as questões globais críticas, suas causas e inter-relações em uma perspectiva sistêmica, em seu contexto social e histórico. Aspectos primordiais relacionados ao desenvolvimento e ao meio ambiente, tais como população, saúde, paz, direitos humanos, democracia, fome, degradação da flora e fauna, devem se tratados dessa maneira (ONU, 1992).

Este documento foi um marco mundial para a Educação Ambiental, uma vez que sua

elaboração se deu pela sociedade civil e por trazer a concepção de “educação ambiental como um processo dinâmico em permanente construção, orientado por valores baseados na transformação social” (MMA, 2005, p. 23).

Criado em 1994, no Brasil, o Programa Nacional de Educação Ambiental (PRONEA), executado pela parceria entre a Coordenação de Educação Ambiental do MEC e setores correspondentes do MMA/IBAMA. O PRONEA é responsável por ações voltadas para o ensino e gestão ambiental e possui três componentes: capacitação de gestores e educadores; desenvolvimento de ações educativas; e desenvolvimento de instrumentos e metodologias. A participação, a descentralização, o reconhecimento da pluralidade e diversidade cultural e a interdisciplinaridade são os princípios orientadores do PRONEA.

No ano de 1996, com a Lei nº 9.394 que estabelece as diretrizes e bases da educação (LDBEN) nacional, há um reforço para que ocorra efetivamente a Educação Ambiental. Na LDBEN se reconhece que a educação é um processo, e ela é inspirada nos princípios de liberdade e nos ideais de solidariedade humana, cabendo ao Estado e à família o desenvolvimento da mesma. É nesta Lei que se encontra o conceito de educação, conforme seu artigo 1º, e trata-se a educação em suas várias ambiências, níveis, etapas e modalidades.

Na LDBEN é reafirmada a importância da formação de cidadania e trabalho com princípio educativo, de forma que fica claro que a formação é um processo abrangente e não se restringe apenas às instituições de ensino. Outro instrumento que possibilita a mudança de paradigma nas ações da sociedade é a Política Nacional de Educação Ambiental, instituída pela Lei nº 9795 de 1999. Ela estabelece oficialmente o que é a Educação Ambiental e determina que a mesma esteja presente na educação nacional, conforme os artigos 1º e 2º.

Art. 1º Entendem-se por educação ambiental os processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade.

Art. 2º A educação ambiental é um componente essencial e permanente da educação nacional, devendo estar presente, de forma articulada, em todos os níveis e modalidades do processo educativo, em caráter formal e não-formal (BRASIL, 1999).

Percebe-se que a Política Nacional de Educação Ambiental reforça o Tratado de Educação Ambiental para Sociedades Sustentáveis e Responsabilidade Global, do qual o Brasil é signatário. Tal lei traz oito princípios e sete objetivos fundamentais, que são:

Princípios:

- enfoque humanista, holístico, democrático e participativo;
- concepção do meio ambiente em sua totalidade, considerando a interdependência entre o meio natural, o sócio-econômico e o cultural, sob o enfoque da sustentabilidade;
- pluralismo de idéias e concepções pedagógicas, na perspectiva da inter, multi e transdisciplinaridade;
- vinculação entre a ética, a educação, o trabalho e as práticas sociais;

- garantia de continuidade e permanência do processo educativo;
- permanente avaliação crítica do processo educativo;
- tratagem articulada das questões ambientais locais, regionais, nacionais e globais;
- reconhecimento e respeito à pluralidade e à diversidade individual e cultural.

Objetivos:

- compreensão integrada do meio ambiente em suas múltiplas e complexas relações (inclui aspectos ecológicos, psicológicos, legais, políticos, sociais, econômicos, científicos, culturais e éticos);
- garantia de democratização das informações ambientais;
- estímulo e fortalecimento de uma consciência crítica sobre a problemática ambiental e social;
- incentivo à participação individual e coletiva, permanente e responsável, na conservação do equilíbrio do meio ambiente (defesa da qualidade ambiental como um valor inseparável do exercício da cidadania);
- estímulo à cooperação entre as diversas regiões do País, em níveis micro e macrorregionais (para construir uma sociedade ambientalmente equilibrada, fundada nos princípios da liberdade, igualdade, solidariedade, democracia, justiça social, responsabilidade e sustentabilidade);
- fomento e fortalecimento da integração com a ciência e a tecnologia;
- fortalecimento da cidadania, autodeterminação dos povos e solidariedade como fundamentos para o futuro da humanidade (BRASIL, 2008, p. 39).

A Educação Ambiental brasileira conta, desde 1996, com as Comissões Interinstitucionais de Educação Ambiental (CIEAs) de forma a colaborar com a descentralização da gestão ambiental, incumbindo aos estados a criação de programas de Educação Ambiental.

A partir dos artigos 23, 205 e 225 da Constituição Federal de 1988; da Lei 9.394/1996 (Lei de Diretrizes e Bases da Educação); Lei 6.938/1981 (Política e o Sistema Nacional de Meio Ambiente); e Lei 9.795/1999 e Decreto 4.281/2002 (Política Nacional de Educação Ambiental - PNEA), surge o Sistema Nacional de Educação Ambiental (SISNEA).

Segundo o MMA (2007), o SISNEA contribui para:

- a melhoria da articulação entre os diversos níveis de gestão da PNEA, do pacto de responsabilidades e competências, enraizando as políticas públicas no país;
- o aprimoramento das funcionalidades das instituições públicas e privadas, por meio de organizações coletivas e colegiadas, potencializando suas experiências de formação, mobilização e participação em educação ambiental; e
- o empoderamento de cada um dos atores sociais, com a consolidação da transversalidade e de parcerias potencializadoras, integrando suas expressões a partir do diálogo com as comunidades (MMA, 2007, p. 3).

No SISNEA, uma das linhas da Educação Ambiental é a dita Não-Formal, a qual enfocou-se neste estudo. A Educação Ambiental Não-Formal está prevista e definida na Lei da Política Nacional de Educação Ambiental.

Art. 13 Entendem-se por educação ambiental não-formal as ações e práticas educativas voltadas à sensibilização da coletividade sobre as questões ambientais e à sua organização e participação na defesa da qualidade do meio ambiente.

Parágrafo único. O Poder Público, em níveis federal, estadual e municipal, incentivará:

I - a difusão, por intermédio dos meios de comunicação de massa, em espaços nobres, de programas e campanhas educativas, e de informações acerca de temas relacionados ao meio ambiente;

II - a ampla participação da escola, da universidade e de organizações não-governamentais na formulação e execução de programas e atividades vinculados à educação ambiental

nãoformal;

III - a participação de empresas públicas e privadas no desenvolvimento de programas de educação ambiental em parceria com a escola, a universidade e as organizações não-governamentais;

IV - a sensibilização da sociedade para a importância das unidades de conservação;

V - a sensibilização ambiental das populações tradicionais ligadas às unidades de conservação;

VI - a sensibilização ambiental dos agricultores;

VII - o ecoturismo (MMA, 2007).

Desta Educação Ambiental Não-Formal pouco se tem normativas em documentos oficiais. A única passagem na Legislação Ambiental brasileira que traz a concepção de Educação Ambiental Não-Formal é a que destacou-se acima. Entretanto, a formação de agentes remete à possibilidade de instituir e fortalecer a Educação Ambiental Não-Formal, interligada às práticas e experiências cotidianas da comunidade, potencializando a interação do indivíduo com o meio em que vive. Segundo as informações recebidas dos produtores, nenhuma das atividades tidas por Educação Ambiental Não-Formal está sendo incentivada por qualquer esfera governamental na comunidade.

De todos os documentos oficiais federais utilizados nestes estudos, o que mais se tem é a abordagem da Educação Ambiental Formal realizada nas instituições de ensino, conforme previsto nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), previstos na LDBEN. Nos PCNs a formação ecológica é um tema transversal e interdisciplinar, ou seja, não é incumbência de uma disciplina específica, principalmente porque as questões ambientais não são explicadas apenas por um viés, dada a sua complexidade. Em contrapartida, a não oficialização da Educação Ambiental como disciplina faz com que se trabalhe, quando trabalhado, apenas tópicos das problemáticas ambientais locais existentes.

Um dos grandes problemas que temos na Educação Ambiental no Brasil é direcionar os poucos esforços governamentais para a Educação Ambiental nas instituições de ensino, o que deixa explícito que se investe nas crianças, vistas como o “futuro da nação”. Desta forma, comete-se um erro, pois as crianças são o presente da nação. Além disso, o Estado negligencia a população que não está na escola ou não tem acesso a ela, sendo essa população constituída em maioria por jovens, adultos e idosos, os quais tem o poder de voto e decisão para a gestão ambiental.

“Prepara-se” o país para o futuro e esquece-se e/ou ignora-se o presente, correndo o risco de não haver tempo de mitigar e/ou sanar os anseios da população brasileira, acentuando cada vez mais os problemas ambientais existentes, protelando assim a resolução dos mesmos. Um dos questionamentos cabíveis é a quem cabe a realização da Educação Ambiental Não-Formal, tendo em vista que a Lei 9.795/1999 diz que o Estado “incentivará” as ações que se compreendem nesse segmento da Educação Ambiental? Uma vez que nada se fala acerca do papel do Estado e da coletividade na promoção da Educação Ambiental Não-Formal, até em que momento o Estado deve

ser responsabilizado pela Educação Ambiental Não Formal? Há ações, embora impasses.

Diante destas incógnitas, o que se tem são muitos terceiros, sobretudo as ONGs, que realizam a Educação Ambiental Não-Formal de modo que não atende à necessidade de mudança de paradigma. Na maioria das vezes, tem-se o doutrinamento cada vez mais intenso por parte da coletividade em conceitos banalizados que não instigam a reflexão do indivíduo envolvido, muito menos se tem a formação política para a emancipação social.

A grande vedete das ações de Educação Ambiental Não-Formal é a coleta seletiva, levando a população a pensar que a Educação Ambiental se resume à separação do lixo doméstico, sem ao menos explicar em que contexto se situa a necessidade de tal prática. Outra ação trabalhada é o plantio de mudas, na maioria das vezes de forma incorreta para determinados terrenos, mostrando que não se faz um estudo prévio para a realização de tal ação. Exemplos disto são a recomposição da mata ciliar, em área de Cerrado, com mudas de eucalipto; ou o plantio de mudas típicas do Cerrado, mas que não são pioneiras, sem que se volte ao local após o plantio das mesmas para os tratos culturais, fazendo com que tais ações não adiantem em nada para a mudança socioambiental local.

Frente a um aparato de leis e documentos que normatizam a Educação Ambiental brasileira, vê-se que são empolgantes e amplas as diretrizes e sistemas no qual a Educação Ambiental no Brasil está inserida. Entretanto, o extrapolar de tais princípios e objetivos do papel para a prática em sua execução mostra outra realidade além daquelas trazidas nos documentos oficiais. Pode-se considerar que nada resolve ter estes documentos que tratam de forma ampla os problemas ambientais trazendo várias propostas de mudança se nada ou pouco se aplica.

Vale ressaltar que a visão desta pesquisa não é de colocar a Educação Ambiental como sendo a única responsável por “salvar” a vida no planeta, mas sim de uma ferramenta importantíssima para a mudança de postura da sociedade.

Ancorados nestes postulados, em trabalhos de extensão, propomos desenvolver uma Educação Ambiental Etnográfica, "baseada na pesquisa antropológica (comunidades), trabalha com o caráter cultural da relação com o ambiente, com o pertencimento, códigos, simbologias, vivências" (BRASIL, 2008, p. 190), sendo esta uma das correntes da Educação Ambiental proposta por Lucie Sauvé.

A EDUCAÇÃO AMBIENTAL NÃO-FORMAL ETNOGRÁFICA NA COMUNIDADE DO SOBRADINHO

Além da pesquisa, mediada pela extensão, tentou-se desenvolver um programa de Educação Ambiental Não Formal visando à implantação de uma Política de Gestão Ambiental junto aos

produtores rurais da Comunidade do Sobradinho, seguindo a orientação da pesquisa participante.

Visitaram-se todas as propriedades rurais da comunidade do Sobradinho cujos moradores e trabalhadores quiseram participar do projeto. Levaram-se aos produtores materiais impressos, tiraram-se dúvidas e encaminharam-se os mesmos aos órgãos ambientais competentes para solucionar os devidos problemas.

Os encontros para palestras e debates foram surpreendentes. A princípio foi cedido o anfiteatro do Instituto Federal do Triângulo Mineiro (IFTM), Campus Uberlândia, para os eventos, mas o diretor, da época, fez encaminhamento ao Presidente da Associação dos Produtores Rurais do Sobradinho. O Presidente dos Produtores Rurais do Sobradinho pediu que se realizassem os encontros no galpão da Associação, de forma que se auxiliasse a maior quantidade de produtores rurais possível.

Além das palestras e debates realizados no IFTM, foram realizados outros também no galpão da Associação da Comunidade do Sobradinho. O público-alvo nestes encontros quantificou-se com aproximadamente 50 produtores e, ao final, alcançando aproximadamente 60 produtores adultos. A quantidade de produtores rurais participantes aumentou devido, principalmente, ao fato de a maioria dos produtores rurais ser parente. Assim, houve divulgação entre eles, o que provocou o interesse nos encontros. Houve reuniões em que se contou até mesmo com a presença de produtores rurais da Comunidade de Cruzeiro dos Peixotos, que também receberam orientação nos problemas que enfrentam com relação a Licenciamentos e Reservas Legais.

Já nos encontros no anfiteatro do IFTM, além dos produtores rurais, houve a presença dos alunos da Escola Municipal do Sobradinho, uma vez que o supervisor da escola pediu que se realizasse contato com a Diretora da escola para acertar a presença dos alunos nas palestras. Assim, o que não foi previsto, ocorreu. Atenderam-se, em alguns encontros, também as crianças dos produtores rurais. A presença dos alunos foi interessante uma vez que se teve a oportunidade de trabalhar conjuntamente com pais e filhos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Percebeu-se, desta forma, que os produtores rurais e suas famílias foram instigados para a tomada de consciência. Viu-se que ao longo dos debates e esclarecimentos das dúvidas os próprios produtores percebiam a necessidade de melhorar a organização entre eles. Isto possibilitou constatar a concepção de cognição de que Capra (2006) trata, a qual traz a ideia de que o processo de conhecer envolve a percepção, emoção e ação, ou seja, todo o processo de vida.

Os produtores reclamaram da ausência do Estado para instruí-los e ficaram impressionados com o fato de saber que eles fazem parte do Comitê de Bacia Hidrográfica do Rio Araguari, pois até

os encontros realizados os mesmos não sabiam; e que, se eles elaborarem projetos, poderão solicitar até mesmo recursos financeiros para a melhoria das propriedades rurais em geral, bem como opinar nas reuniões do Comitê de Bacia do Rio Araguari.

Nas suas falas, questionaram o pagamento pela outorga de água, pois acham injusta tal despesa, uma vez que eles são responsáveis por zelar pela preservação e/ou conservação ambiental nas suas propriedades. Ao surgirem esses e vários outros questionamentos, observou-se o quanto os produtores rurais são cobrados pela preservação e conservação ambiental.

Quando se fala da degradação ambiental, quase sempre vem em mente a substituição da vegetação nativa para a realização das atividades agropecuárias, assoreamento, entre outros problemas que são mais percebidos em ambiente rural. Todavia, não se pensa que os ambientes urbanos também são responsáveis pela degradação ambiental. Não cabe aqui julgar quem degrada mais o ambiente, se é que isso seja possível, pois as dinâmicas são diferentes. O que se está aqui questionando é o fato de se cobrar muito dos produtores rurais, sem dar o mínimo de instrução acerca da legislação ambiental brasileira e formação política.

Percebe-se que a aplicação das leis e normativas existentes geralmente é um problema para os pequenos produtores rurais, uma vez que muitos deles não possuem recursos financeiros para executar tudo o que se determina. Em outras palavras, a lei ambiental é um problema para os pequenos produtores uma vez que os mesmos têm que dar conta do ritmo do mercado, mas ao mesmo tempo são cobrados a respeitar o ritmo natural.

Destaca-se abaixo a fala de uma produtora que nos relata como ela vê a questão da aplicação das leis ambientais brasileiras.

“Deveria ter mais, primeiro, orientação pra depois as multas. Porque tem pessoas que recebem aquilo como passivo, já é do vô, de bisavô. Uma represa que não pode ser usada, mas a pessoa já recebeu aquilo como uma herança de alguém anterior. Tem pessoas que fazem coisas erradas mesmo, que precisam ser punidas, mas tem pessoas que às vezes não tem essa orientação e às vezes tá pensando que tá acertando. Produtor, acredito que tem várias pessoas que não tem intenção. Por exemplo, a água. Se o produtor gasta a água dele, ele vai ficar sem água. Qual é a pessoa que interessa? Sem água não tem jeito de fazer nada.” (SIC) (Produtora Rural, 16 de outubro de 2011).

Referente à legislação ambiental vigente, perguntou-se aos produtores rurais se as mesmas retratam a realidade local. Do total, 14 disseram que não retratam e 10 falaram que sim, que retratam. Em termos de execução das leis foi perguntado se os produtores sentem que são responsáveis pela preservação e/ou conservação da natureza. Entre eles, 22 dizem que sim e outros dois não souberam responder. Perguntou-se também se eles veem o Estado como o único responsável por solucionar as questões ambientais. 21 indivíduos disseram que não e três não souberam responder. Apesar de reconhecerem que são responsáveis pela natureza, juntamente com

o Estado, os mesmos não compreendiam a atuação política.

Quando os produtores rurais tiveram conhecimento dos passos a serem dados com relação às questões ambientais, iniciaram o diálogo entre si para que nas próximas reuniões da Associação tivessem em pauta os assuntos trabalhados nos encontros.

Nos trabalhos de campo feitos, buscou-se saber qual é a visão dos produtores rurais acerca da Educação Ambiental brasileira. Assim, 18 produtores acreditam que a Educação Ambiental realizada apenas nas escolas não atende aos anseios atuais; 05 acreditam que as atividades desenvolvidas somente nas instituições de ensino são suficientes para minimizar e/ou resolver os problemas ambientais; e 01 não soube responder. Com relação à avaliação das atividades da Educação Ambiental desenvolvida pelo Estado, 18 disseram que são insuficientes para atender aos problemas ambientais locais e 06 disseram ser suficientes.

No último encontro pediu-se que eles comentassem acerca do trabalho desenvolvido. Assim, acharam importantes as ações que foram desenvolvidas junto à comunidade e pediram para que continuasse essa parceria universidade-comunidade, uma vez que a maioria não tem conhecimento científico mais elevado pertinente às questões ambientais.

Os conhecimentos etnoecológicos exprimem-se nas classificações com as quais são estruturados e que favorecem sua memorização e sua transmissão. [...] Os saberes tradicionais elaboram freqüentemente inventários admiráveis da diversidade do real. [...] Esses conhecimentos permitem uma descrição satisfatória, mas dizem pouco sobre os encadeamentos causais reais. [...] A ciência explora, ao contrário, as determinações causais e as regulações realizadas no mundo. [...] No universo tradicional, os conhecimentos que as elites educadas dispõem sobre o meio são, freqüentemente, de natureza mitológica ou astrológica e não ajudam a agir sobre o mesmo. O pensamento científico, ao contrário, permite guiar a ação (CLAVAL, 2007, p. 226-227).

Destaca-se um dos depoimentos dos produtores rurais sobre a avaliação da integração universidade-comunidade para o desenvolvimento da Educação Ambiental Não- Formal Etnográfica.

“Pra mim tá sendo ótimo, sabe por quê? Porque é igualzinho eu falei pra vocês, agente tinha medo do que agente é desconhecido. Infelizmente é, né? Porque vocês tão vindo esclarecendo dúvidas, explicando, nos ensinando caminhos. Porque ninguém aprende sem apanhá, sem explicação. [...] Se todo mundo para e pensa, ninguém em sã consciência vai destruí aonde mora não gente! Porque é ali é como se fosse a mão. Ninguém vai rancá seus dedos... Comé que vai trabalha depois?” (SIC) (Produtor Rural, 28 de setembro de 2011).

Todas essas características, visões de mundo e interações dos indivíduos com o meio onde vivem, potencializam a existência da Educação Ambiental Não-Formal Etnográfica local, da qual, até a realização desse projeto de extensão, era inexistente nessa Comunidade. Assim, nota-se que o Estado não cumpre sua parte que é auxiliar, instruir e instigar esses produtores rurais para o cumprimento da lei que leva a preservação/conservação da natureza.

REFERÊNCIAS

- BOFF, L. *Ecologia: grito da terra, grito dos pobres*. Rio de Janeiro: Sextante, 2004. 319 p.
- BRASIL. *Lei nº 9.638 de 1981 (Política Nacional de Meio Ambiente)*. Disponível em: <<http://www.planalto.gov.br>>. Acesso em 14 ago. 2010.
- _____. *Constituição Federal de 1988*. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constitui%C3%A7ao.htm>. Acesso em: 06 ago. 2010
- _____. *Lei Nº 8.629, de 25 de fevereiro de 1993*. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L8629.htm>. Acesso em: 01 dez. 2011.
- _____. *Lei Nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996*. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9394.htm>. Acesso em: 20 jun. 2012.
- _____. *Lei nº 9.605 de 1998 (Lei de Crimes Ambientais)*. Disponível em: <<http://www.planalto.gov.br>>. Acesso em 14 ago. 2010.
- _____. *Lei Nº 9.795, de 27 de abril de 1999*. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9795.htm>. Acesso em: 06 ago. 2010.
- _____. Ministério do Meio Ambiente (MMA). Secretaria de Articulação Institucional e Cidadania Ambiental. Departamento de Educação Ambiental. *Os diferentes matizes da educação ambiental no Brasil: 1997-2007*. Brasília: MMA, 2008. Série Desafios da Educação Ambiental. 290p.
- CAPRA, F. *A teia da vida: uma nova compreensão científica dos sistemas vivos*. Tradução: Newton Roberval Eichenberg. São Paulo: Cultrix, 2006. 256 p.
- CLAVAL, P. *A geografia cultural*. Tradução de Luíz Fugazzola Pimenta e Margareth de Castro Afeche Pimenta. 3. Ed. – Florianópolis: Ed. da UFSC, 2007. 453p.
- COMISSÃO MUNDIAL SOBRE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO (CMMAD). *Nosso Futuro Comum*. 2ª ed. Rio de Janeiro: Editora da Fundação Getúlio Vargas, 1991. p. 9-45.
- LEFF, E. *Saber ambiental: sustentabilidade, racionalidade, complexidade, poder*. Tradução de Lúcia Mathilde Endlich Orth. Petrópolis, RJ: Vozes, 2001. 475p.
- MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (MMA). *Programa nacional de educação ambiental –*

ProNEA / Ministério do Meio Ambiente, Diretoria de Educação Ambiental; Ministério da Educação. Coordenação Geral de Educação Ambiental. - 3. ed - Brasília : Ministério do Meio Ambiente, 2005. 102p.

_____. *Sistema Nacional de Educação Ambiental (SISNEA)*. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/estruturas/educamb/_publicacao/20_publicacao07042011033329.pdf> - Acesso em 10 mai. 2011.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS (ONU). *Tratado de Educação Ambiental para Sociedades Sustentáveis e Responsabilidade Global*. 1992. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/secad/arquivos/pdf/educacaoambiental/tratado.pdf>> - Acesso em 05 jan. 2012.

SILVA, V. G. Princípios (Constituição Federal – 1988). In: _____. *Legislação ambiental comentada*. 2. ed., Belo Horizonte: Fórum, 2004. p. 23-28.

_____. Atos Internacionais. In: _____. *Legislação ambiental comentada*. 2. ed., Belo Horizonte: Fórum, 2004. p. 325-330.

Economia Solidária e Criativa

AVALIAÇÃO DA ACEITABILIDADE DE TRÊS PREPARAÇÕES
DESENVOLVIDAS COM A CASCA DA BANANA MADURA POR
MORADORAS DA ZONA RURAL DO MUNICÍPIO DE SÃO JOSÉ DA
LAJE/AL

Layanne Cabral de ALMEIDA

Estudante do curso técnico em agroindústria do IFAL/ Campus Murici
layanne_cabral@hotmail.com

Cícera Mayra da SILVA

Estudante do curso técnico em agroindústria do IFAL/ Campus Murici

Arlene Leão de Lima DUARTE

Docente/pesquisadora do curso técnico em agroindústria e agroecologia do IFAL/ Campus Murici
arleneduarte@gmail.com

Danielle dos Santos Tavares PEREIRA

Docente/pesquisadora do curso técnico em agroindústria e agroecologia do IFAL/ Campus Murici
dstpereira@gmail.com

RESUMO

Sabe-se que o uso integral de frutas e legumes, além de enriquecer a dieta com o acréscimo de macro e micronutrientes, contribui para minimizar a geração de resíduos sólidos. A casca da banana apresenta nutrientes, tais como: potássio, magnésio e cálcio, que são desprezados pela maioria da população. Uma forma de diminuir o desperdício desse fruto consiste em estimular a utilização da casca da banana madura o que conseqüentemente diminui a geração de resíduos sólidos, reduzindo o impacto ambiental. Neste contexto, o objetivo deste trabalho foi verificar a aceitabilidade de três preparações elaboradas com a casca de bananas maduras por vinte moradoras da zona rural do município de São José da Laje. Foram elaborados o flan, o brigadeiro de colher e o doce com a casca de bananas maduras. A análise sensorial foi realizada por 20 provadoras não treinadas e os atributos julgados foram: sabor, aparência, cor e textura. O flan e o brigadeiro de colher, obtiveram avaliação de 100 % (gostei extremamente) no atributo sabor, enquanto o doce da casca da banana apresentou avaliação igual a 70 %. Em relação aos demais atributos o brigadeiro de colher apresentou a melhor avaliação, seguido do flan e do doce da casca da banana. Os resultados variaram entre gostei extremamente, gostei muito e gostei moderadamente, nos atributos aparência, cor e aroma. Por fim, devido ao alto índice de intenção de compra e aceitação sensorial das preparações, a comercialização de sobremesas utilizando a casca da banana madura pode ser uma fonte de renda sustentável, pois reduz o impacto ambiental ocasionado pela geração de resíduos domésticos.

Palavras-chave: análise sensorial, casca da banana, resíduos domésticos.

ABSTRACT

It is known that the full use of fruits and vegetables, and to enrich the diet with the addition of macro and micronutrients, helps to minimize the generation of waste. The banana peel has nutrients such as potassium, magnesium and calcium, which are ignored by most of the population. One way to reduce waste of this fruit is to encourage the use of the bark of mature banana which consequently reduces the generation of solid waste, reducing environmental impact. In this context, the aim of this study was to verify the acceptability of three preparations prepared with the shell of ripe bananas for twenty residents of the rural municipality of São José da Laje. They were prepared flan, brigadeiro spoon and sweet with the peel of ripe bananas. Sensory analysis was performed by 20 tasters untrained and attributes judged were: taste, appearance, color and texture. The flan and brigadeiro spoon, obtained evaluation 100 % (liked extremely) in flavor attribute, while the sweet banana peel presented assessment equal to 70 %. Regarding the other attributes brigadeiro spoon had the best evaluation, followed by flan and sweet banana peel. The results ranged from extremely liked, liked and enjoyed moderately, the attributes appearance, color and aroma. Finally, due to the high intention to purchase index and sensory acceptance of preparations, the marketing of desserts using the peel of ripe banana can be a sustainable source of income, it reduces the environmental impact caused by the generation of household waste.

Keywords: sensory analysis, banana peel, household waste.

INTRODUÇÃO

No Instituto Federal de Alagoas (IFAL) /Campus Murici foi conduzido o Programa Propeq intitulado BANANUTRE: A casca da banana como alimento e fonte de renda, que visou divulgar através de oficinas teórico práticas, preparações elaboradas com a casca da banana madura. Os princípios norteadores do apoio a programas de extensão no IFAL são: geração de trabalho e renda, diminuição das desigualdades sociais, melhoria da qualidade de vida, transformação da realidade e integração com o ensino, a pesquisa e as demandas sociais.

Nesse contexto, desenvolvemos as ações do programa no município de São José da Laje, localizado a aproximadamente 47 Km do IFAL/Campus Murici. Segundo estudo realizado por Silva Neto et al. em 2014, o município de São José da Laje “possui baixos indicadores sociais, o que revela o alto índice de pobreza de sua população, onde os programas federais, a exemplo do Bolsa Família, representam a principal fonte de renda de muitas famílias”. De acordo com dados do IBGE, em 2010, “2.283 habitantes do município estavam em situação de extrema pobreza, sendo

que 37,0 %, destes apresentavam domicílio particular na zona rural”.

A banana (*Musa* sp), principal objeto deste estudo, é uma fruta tropical de grande aceitabilidade pela população em geral. Além de ser rica em nutrientes e uma ótima fonte de energia. Porém, a casca da banana que representa quase “50 % em peso da fruta madura” (MORAES NETO et al., 1998), apresenta macro e micronutrientes indispensáveis as funções vitais, tais como: “potássio, magnésio e cálcio” (GONDIM et al., 2005), “fibras e lipídios” (ROCHA et al., 2008), que são desprezados pela população.

Por estas razões, há um interesse social, ambiental e nutricional na utilização da casca da banana madura como ingrediente de preparações simples e práticas. Diante do exposto, este estudo objetivou avaliar a aceitabilidade de três preparações previamente elaboradas com a casca de bananas maduras por vinte moradoras da zona rural de São José da Laje/AL.

MATERIAL E MÉTODOS

As preparações foram previamente elaboradas e a composição nutricional determinada no Instituto Federal de Alagoas campus Murici. As bananas utilizadas na pesquisa foram obtidas na feira livre do município de São José da Laje/Alagoas. A feira livre é importantíssima para a economia do município. As bananas foram lavadas em água corrente, deixadas de molho em solução clorada a 2 %, durante 15 minutos, e novamente lavadas em água corrente. Posteriormente, as bananas foram descascadas e as cascas separadas.

Para o preparo do flan, foram utilizados os seguintes ingredientes: 3 cascas de bananas maduras, água (480 mL), amido de milho (21 g), leite condensado (395g), creme de leite sem soro (200 mL) e gelatina incolor (24 g). O modo de preparo é bem simples: em um panela junta-se as cascas das bananas cortadas em cubo e acrescenta-se 250 mL de água. Leva-se ao fogo médio e espera-se ferver por 5 minutos. Transfere-se o conteúdo da panela, após atingir a temperatura ambiente, para um liquidificador, para se obter uma pasta homogênea. Em uma panela adiciona-se 200 mL de água e acrescenta-se o amido e a pasta obtida a partir da casca da banana. Acrescenta-se a mistura, a gelatina, previamente dissolvida em 30 mL de água morna, o leite condensado e o creme de leite sem soro. Leva-se ao fogo médio até engrossar. Deve se servir gelado. Esta preparação rende aproximadamente 12 porções.

Para o preparo do doce, foram utilizados os seguintes ingredientes: 3 cascas de bananas maduras, água (240 mL), açúcar (360 g), suco de limão (15 mL), 4 cravos, 2 pedaços de canela em pau. O modo de preparo é bem simples: em um panela junta-se as cascas das bananas cortadas em cubo e acrescenta-se 240 mL de água. Leva-se ao fogo médio e espera-se ferver por 5 minutos. Transfere-se o conteúdo da panela, após atingir a temperatura ambiente, para um liquidificador,

para se obter uma pasta homogênea. Em uma panela adiciona-se a pasta da casca da banana, o açúcar, o suco de limão, o cravo e a canela. Leva-se ao fogo médio por 15 minutos ou até que a mistura solte da panela. Deve-se servir frio ou gelado. Esta preparação rende aproximadamente 12 porções.

Para o preparo do brigadeiro de colher, foram utilizados os seguintes ingredientes: 6 cascas de bananas maduras, água (125 mL), açúcar (90 g), leite condensado (395 g), chocolate amargo (28 g) e margarina sem sal (20 g). O modo de preparo é bem simples: em um panela junta-se as cascas das bananas cortadas em cubo e acrescenta-se 240 mL de água. Leva-se ao fogo médio e espera-se ferver por 5 minutos. Transfere-se o conteúdo da panela, após atingir a temperatura ambiente, para um liquidificador, para se obter uma pasta homogênea. A pasta homogênea obtida é transferida para uma panela a qual acrescenta-se o açúcar, o leite condensado, o chocolate amargo e a margarina. Leva-se ao fogo médio por 15 minutos ou até que a mistura solte da panela. Deve-se servir frio ou gelado. Esta preparação rende aproximadamente 25 porções.

As preparações foram acondicionadas no refrigerador a temperatura de 5°C e foram retiradas e servidas em porções pequenas em copos plásticos descartáveis juntamente com bolacha do tipo água e sal. Água foi servida aos provadores para a limpeza do palato antes e entre as avaliações das preparações. A aceitabilidade das preparações desenvolvidas com a casca da banana madura foi determinada por vinte moradoras não treinadas da zona rural do município de São José da Laje. A análise foi realizada através do teste de escala hedônica facial de sete pontos, variando de gostei extremamente (1) e desgostei extremamente (7) (MEILGAARD, 2006). A avaliação da aceitabilidade foi conduzida em cabines individuais (confeccionadas com isopor), em uma sala de aula do polo de Educação a Distância do município de São José da Laje, e os atributos julgados foram: sabor, aparência, cor e textura. Todas as participantes assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido autorizando a utilização dos dados informados.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Iniciamos nossa pesquisa, determinando a idade e o estado civil das vinte moradoras da zona rural do município de São José da Laje (Figura 1). Posteriormente, as participantes foram questionadas sobre o consumo integral de frutas. Verificamos que 11 (55 %) das 20 participantes utilizavam além das frutas as cascas em sua dieta (Tabela 1). O aproveitamento integral dos alimentos tem sido considerado uma “prática sustentável ecologicamente correta, que permite a redução de gastos com a alimentação” (SANTANA & OLIVEIRA, 2005), além de reduzir a geração de resíduo doméstico.

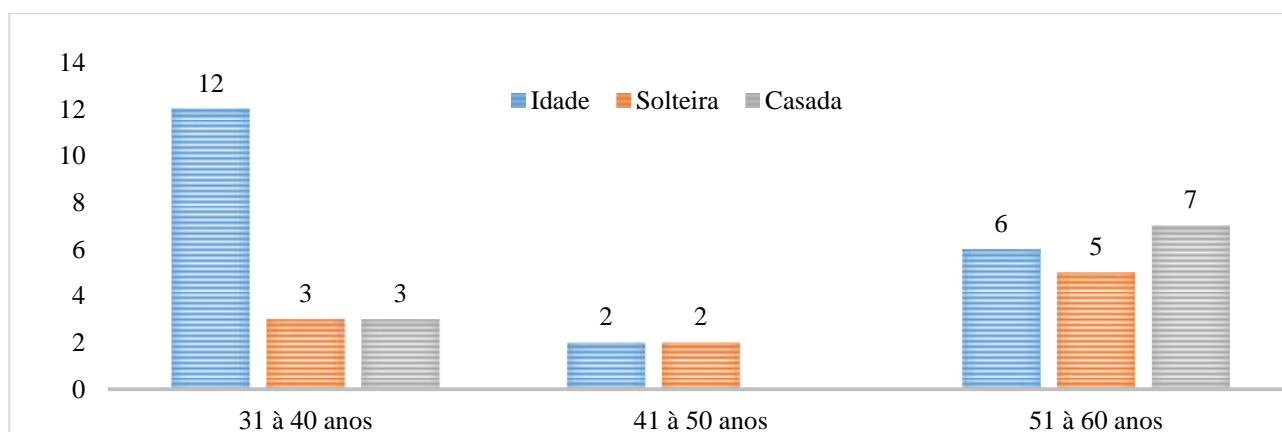


Figura 1. Determinação da idade e estado civil das 20 mulheres residentes na zona rural do município de São José da Laje. IFAL, 2016.

| Perguntas | Respostas |
|--|------------|
| <i>Você consome frutas diariamente?</i> | |
| <i>Sim</i> | 20 (100 %) |
| <i>Não</i> | |
| <i>Você utiliza cascas de frutas na sua alimentação?</i> | |
| <i>Sim</i> | 11 (55 %) |
| <i>Não</i> | 9 (45 %) |

Tabela 1. Avaliação do consumo de frutas e cascas de frutas por 20 mulheres residentes na zona rural do município de São José da Laje. IFAL, 2016.

Em relação a avaliação sensorial das preparações propostas com a casca da banana madura, obtemos os resultados descritos nas tabelas 2, 3 e 4. Na análise geral, os dados obtidos revelaram uma avaliação positiva quanto a análise da aparência, cor, aroma e sabor das preparações propostas. Para Teixeira et al. (1987), “um alimento com 70 % ou mais de aprovação indica boa aceitação”.

| Atributos | Escala hedônica de sete pontos* | | | | | | |
|------------|---------------------------------|------|------|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| Sensoriais | | | | | | | |
| Aparência | 60 % | 20 % | 20 % | - | - | - | - |
| Cor | 60 % | 30 % | 10 % | - | - | - | - |
| Aroma | 80 % | 10 % | 10 % | - | - | - | - |
| Sabor | 100 % | - | - | - | - | - | - |

Tabela 2. Análise sensorial do flan da casca da banana utilizando uma escala hedônica facial de sete pontos (MEILGAARD, 2006). O teste foi conduzido com 20 mulheres residentes na zona rural do município de São José da Laje. IFAL, 2016. *1.: Gostei extremamente; 2.: Gostei muito; 3.: Gostei moderadamente; 4. Indiferente; 5.: Desgostei moderadamente; 6.: Desgostei muito; 7.: Desgostei extremamente.

| Atributos | Escala hedônica de sete pontos* | | | | | | |
|------------|---------------------------------|------|------|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| Sensoriais | | | | | | | |
| Aparência | 100 % | - | - | - | - | - | - |
| Cor | - | 70 % | 30 % | - | - | - | - |

| | | | | | | | |
|-------|------|------|------|------|---|---|---|
| Aroma | 20 % | 70 % | 10 % | - | - | - | - |
| Sabor | 70 % | 20 % | - | 10 % | - | - | - |

Tabela 3. Análise sensorial do doce da casca da banana utilizando uma escala hedônica facial de sete pontos (MEILGAARD, 2006). O teste foi conduzido com 20 mulheres residentes na zona rural do município de São José da Laje. IFAL, 2016. *1.: Gostei extremamente; 2.: Gostei muito; 3.: Gostei moderadamente; 4. Indiferente; 5.: Desgostei moderadamente; 6.: Desgostei muito; 7.: Desgostei extremamente.

| Atributos | Escala hedônica de sete pontos* | | | | | | |
|------------|---------------------------------|------|------|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| Sensoriais | | | | | | | |
| Aparência | 80 % | 10 % | 10 % | - | - | - | - |
| Cor | 90 % | 10 % | - | - | - | - | - |
| Aroma | 80 % | 10 % | 10 % | - | - | - | - |
| Sabor | 100 % | - | - | - | - | - | - |

Tabela 4. Análise sensorial do brigadeiro da casca da banana utilizando uma escala hedônica facial de sete pontos (MEILGAARD, 2006). O teste foi conduzido com 20 mulheres residentes na zona rural do município de São José da Laje. IFAL, 2016. *1.: Gostei extremamente; 2.: Gostei muito; 3.: Gostei moderadamente; 4. Indiferente; 5.: Desgostei moderadamente; 6.: Desgostei muito; 7.: Desgostei extremamente.

O flan e o brigadeiro de colher, obtiveram avaliação de 100 % (1 = gostei extremamente) no atributo sabor, enquanto o doce da casca da banana apresentou avaliação igual a 70 %. Acreditamos que a avaliação negativa para o sabor do doce da casca da banana deve-se a alta concentração de taninos que segundo Rodriguez et al. (1996) “contribui para o aumento de adstringência em preparações de doces de banana com mais de 33 % de casca”. Em relação aos demais atributos o brigadeiro de colher apresentou a melhor avaliação, seguido do flan e do doce da casca da banana. Os resultados variaram entre gostei extremamente, gostei muito e gostei moderadamente, nos atributos aparência, cor e aroma.

Quando questionadas sobre a intenção de compra das preparações proposta, 100 % das participantes afirmaram que comprariam o brigadeiro e o flan, desde que a apresentação/”aparência” fosse melhorada. Diante dos resultados obtidos, verificamos que o consumo da casca da banana deve ser incentivado, tendo em vista que esse alimento, rico em nutrientes e de baixo custo, é descartado pela maioria da população.

CONCLUSÕES

As preparações propostas neste estudo, apresentaram boa aceitação pelas moradoras da zona rural do município de São José da Laje/AL. Porém, sobre a intenção de compra apenas o flan e o brigadeiro, apresentaram avaliação positiva. Das 20 participantes, 11 (55 %) já utilizavam as cascas das frutas na complementação da dieta, o que facilitou a aceitação das preparações propostas neste

estudo. Por fim, devido ao alto índice de intenção de compra e aceitação sensorial das preparações, a comercialização de sobremesas utilizando a casca da banana madura pode ser uma alternativa de renda sustentável, pois reduz o impacto ambiental ocasionado pela geração de resíduos domésticos.

AGRADECIMENTOS

A coordenadora do polo de Educação a Distância do município de São José da Laje/AL, Nara Núbia de Almeida Moraes por ceder o espaço físico para a execução deste trabalho, além de viabilizar o contato com as participantes deste estudo.

REFERÊNCIAS

- GONDIM, J. A. M. et al. *Composição centesimal e de minerais em cascas de frutas*. Rev. Ciênc. Tecnol. Alim., Campinas, v. 25, p. 825-827, 2005.
- IBGE. *Sinopse por Setores. Censo 2010*. Disponível em: <http://www.censo2010.ibge.gov.br/sinopseporsetores/?nivel=st>. Acesso em: 28 de fevereiro de 2014.
- MEILGAARD, M.; CIVILLE, G.V.; CARR, B.T. *Sensory evaluation techniques*. 4.ed. Boca Raton: CRC Press, 2006. 448 p.
- MORAES NETO, J. M.; CIRNE, L. E. M. R.; PEDROZA, J. P.; SILVA, M. G. *Componentes químicos da farinha de banana (Musa sp.) obtida por meio de secagem natural*. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, v.2, n.3, p.316-318, 1998.
- ROCHA, S. A. et al. *Fibras e lipídios em alimentos vegetais oriundos do cultivo orgânico e convencional*. Revista SimbioLogias, v.1, n.2, p.1-9, 2008. Disponível em: <http://www.ibb.unesp.br/Home/Departamentos/Educacao/SimbioLogias/ARTIGO_NUTR_fibras_lipidios_alimentos_vegetais_oriundos.pdf>. Acesso em: 28 de fevereiro de 2014.
- RODRIGUEZ, R. M. H. P. et al. *Análise sensorial de 26 doces em pasta elaborados com polpa e/ou casca de banana*. B. CEPPA, v. 14, n. 1, p. 33-48, 1996.
- SANTANA, A. F.; OLIVEIRA, L. F. *Aproveitamento da casca de melancia (Cucurbitacitrullus, Shrad) na produção artesanal de doces alternativos*. Alim. Nutr., Araraquã, v. 16, n.4, p. 363-368, 2005.
- SILVA NETO, A. L.; SILVA, A. L.; SANTOS, C. C. *Geografia das desigualdades: pobreza*

estrutural e o uso do território em São Jose da Laje/AL. Anais do VII Congresso Brasileiro de Geógrafos, 2014. ISBN: 978-85-98539-04-1.

TEIXEIRA, E.; MEINERT, E.; BARBETTA, P. A. *Análise sensorial de alimentos*. Florianópolis: ed. UFSC, 1987. 180p.

CARACTERIZAÇÃO DO PERFIL SOCIOECONÔMICO DAS MULHERES
ARTESÃS DA ASSOCIAÇÃO DE PESCADORES ART'S PESCA DO
MUNICÍPIO DE SUMÉ – PB

Lenilde Mérgia Ribeiro LIMA
Professora do Centro de Desenvolvimento Sustentável do Semiárido da UFCG
mergia@ufcg.edu.br

Rute Batista dos SANTOS
Esp. Educação de Jovens e Adultos - Economia Solidária no Semiárido Paraibano, UFCG
rutebatista@yahoo.com.br

Lígia Maria Ribeiro LIMA
Professora do Centro de Ciências e Tecnologia da UEPB
ligiauepb@gmail.com

José Carlos Aguiar da SILVA
Técnico em Transferência de Tecnologia da Embrapa Algodão
aguiarcarl@gmail.com

RESUMO

A economia solidária é uma forma mais justa de trabalho dentro do capitalismo, em que o ser humano é valorizado e incentivado a crescer dentro do seu conhecimento, seja ele formal ou informal, e que também ajuda na inclusão social. Os indivíduos envolvidos com economia solidária são os próprios donos do modo de produção e, assim, também responsáveis pelo sucesso ou insucesso do produto ou serviço oferecido, sendo o lucro e os prejuízos compartilhados por todos. Não se pode afirmar que existe uma competição justa no mercado, mas sabe-se que neste modo de economia há a valorização do trabalho humano, bem como de seus conhecimentos e suas opiniões dentro do empreendimento. Observando a economia local e as grandes dificuldades de se manter uma tradição milenar que é a pesca artesanal, os pescadores do cariri paraibano se reuniram para formar associações em suas cidades, as quais contribuíssem para melhorar a vida destas pessoas simples que se encontravam às margens da sociedade capitalista. Estes grupos geralmente aplicam a autogestão, cada um ganhando por produção, o que pode ser caracterizado com um empreendimento de Economia Solidária. Este trabalho foi realizado na associação de pescadores do município de Sumé – PB, que criou um subgrupo informal feminino denominado “ART'S PESCA”, no qual as mulheres empregam uma tecnologia social, que agrega valores à traíra (*Hoplias malabaricus*), um peixe de difícil aceitação no mercado por ter muitas espinhas. Além deste produto, estas mulheres procuraram manter o desenvolvimento sustentável, contribuindo, dessa forma, para a preservação do Meio Ambiente e utilizando as escamas para confecção de artesanatos. Palavras-Chave: Associação de pescadores, desenvolvimento sustentável, escamas, artesanato.

ABSTRACT

Solidarity economy is a fairer way of working within capitalism, where human beings are valued and encouraged to grow in their knowledge, be it formal or informal, and it also helps social inclusion. Individuals involved in solidarity economy are the owners of production process and thus also responsible for success or failure of product or service offered, and profits and losses shared by all. It can not say that there is fair competition in the market but it is known that this economy so there is the value of human labor as well as their knowledge and opinions within the enterprise. Watching local economy and great difficulties of maintaining an age-old tradition that is artisanal fisheries, fishermen of Paraíba's Cariri came together to form associations in their cities, which contribute to improve lives of these ordinary people who found themselves on the margins of capitalist society. These groups generally apply to self-management, each winning by production, which can be characterized with a Solidarity Economy enterprise. This work was carried out on fishermen's association in the city of Sumé - PB, which created a female informal subgroup "ART'S PESCA" in which women employ a social technology that adds value to wolf fish (*Hoplias malabaricus*), a fish difficult of market acceptance for have many pimples. Besides this product, these women sought to maintain sustainable development, thereby contributing to the preservation of environment and using the scales for making handicrafts.

Keywords: Fishermen's association. Sustainable development. Scales. Handicraft.

INTRODUÇÃO

Duas teorias econômicas surgiram na história da humanidade, discutida até os nossos dias: o *capitalismo* e o *socialismo*. De acordo com Eisler (2008), nenhuma das teorias resulta em melhores condições de desenvolvimento humano, ou seja, ambas não garantem as aptidões e as necessidades humanas que são: solidariedade, consciência e criatividade, além de não conservar o nosso Meio Ambiente. Então, estes sistemas garantem os problemas sociais e ambientais, resultados de regras, práticas e políticas que acometem por falta de solidariedade.

Para entender melhor a Economia Solidária, Arroyo e Schuch (2006) definem economia como “um conjunto de atividades humana sistemática que envolve: produção, transformação, comercialização, distribuição, comunicação e consumo de produtos primários”, e solidariedade como “ações humanas que têm como base a teoria que uma ou alguma ação, só é boa, se for sustentável e boa para um como é para o outro”.

Nesta economia não só o sócio, mas também filhos e esposas devem estar presentes nas reuniões e assembleias para entender e participar das decisões coletivas. Este contexto faz com que o sócio sinta sua família mais valorizada ganhando mais confiança e admiração pelo seu papel na

associação. Na verdade ninguém é dono. Caso o empreendimento seja mal sucedido, todos sofrem as consequências e, por isso, os dirigentes devem sempre cumprir com a decisão tomada nas assembleias e comunicar todas as ações e planos de emergências (SINGER, 2002).

Atualmente percebe-se que o “trabalho assalariado”, formal e com direitos trabalhistas, não é o único caminho para obtenção de um retorno financeiro capaz de trazer a sustentabilidade da família. Afinal, as associações e cooperativas estão ganhando credibilidade no mercado, tanto com produtos quanto com prestação de serviços.

Associações são definidas por Abrantes (2004), como sendo sociedades sem fins lucrativos, regidas por um código civil que não deveria conferir ganhos ou vantagens patrimoniais aos associados. Porém, não impede que elas realizem atividades econômicas, contanto que seus restos (lucros) possam ser transformados em atuações que promovam a melhoria técnica, profissional e cultural dos associados. Ainda apresenta outras vantagens em relação ao empreendedor individual, tais como a facilitação de empréstimos, troca de informações, compartilham responsabilidades, autogestão, facilita escoamento de mercadorias.

As associações e os grupos informais podem se aliar e/ou formar cooperativas para que facilitem sua entrada no comércio, sendo chamadas de cooperativas de trabalho, podendo ser divididas em dois tipos: a de produção ou de prestação de trabalho (CRUZ-MOREIRA, 2003).

Os sócios são geralmente trabalhadores que, por não terem oportunidade de um emprego regular, enxergaram uma alternativa para tirar seu sustento e ou ainda trabalhadores mais qualificados, potencializados e conscientes, que buscam para si e para a sociedade uma alternativa a qual lhe oferte condições de êxito na vida social e uma inclusão de trabalho mais justa que as atuais.

A pesca artesanal é uma herança e tradição de muitas famílias no cariri Paraibano, onde os homens e mulheres unem-se em busca da sobrevivência da família. Nem todo tipo de pesca é vendável, exemplo disso é a traíra, espécie de peixe com muitas espinhas, encontrada comumente nos corpos aquáticos brasileiros.

Com a formação da associação dos pescadores e com a união destas famílias, foram criadas condições para o desenvolvimento de técnicas aplicadas na retirada das espinhas dos peixes, fornecendo ao produto um valor comercial. Outros exemplos de benefícios para estas comunidades foi o “preço justo” e a “garantia de venda” do produto. Este trabalho associado possibilitou também a inclusão social de muitas pessoas e ofereceu aos integrantes uma forma diferente de empresa onde todos são donos e suas opiniões são discutidas, sendo seu trabalho e suas famílias valorizados criando, assim, uma associação com características da economia solidária.

O Trabalho da Mulher nas Associações

As empresas de economia solidária têm conquistado as mulheres como aliadas, principalmente as mais empobrecidas ou com pouca instrução para o letramento. Estas associadas contribuem em relação à convivência em grupo, que é um potencial neste ramo. Outra característica feminina é a sensibilidade que contribui para a prática da autogestão em alguns empreendimentos solidários (GUÉRIN, 2005).

Com a revolução industrial, as mulheres começaram a migrar para as indústrias, o trabalho era de maneira precária, com jornadas absurdas e com salários inferiores aos dos homens que desenvolviam as mesmas atividades, pois naquela época, o homem era visto como provedor da família e, portanto, precisava ganhar mais. Mas cada batalha ao longo dos tempos, fez com que as mulheres conquistassem seu espaço nos diversos setores da sociedade. Atualmente, trabalhar “fora de casa” significa muitas vezes a sua própria sobrevivência ou até mesmo a da família (PROBST, 2013).

A estrutura da família moderna ganhou nova roupagem. Muitas são as mulheres “chefe de famílias”, que podem ser solteiras, mães solteiras, divorciadas, viúvas, homossexuais, não importa. Sabe-se que as mulheres são as primeiras atrizes das práticas da economia solidárias e batalham pelo reconhecimento do seu “justo valor”, vendo nesta forma de organização de trabalho uma oportunidade de lutar contra a desigualdade de sexo (GUÉRIN, 2005).

Desenvolvimento Sustentável nos Empreendimentos Solidários

Conforme Vieira (2003), o desenvolvimento sustentável deve ser incentivado na educação da EJA, com a sensibilização dos alunos quanto aos problemas da preservação ambiental, que são de caráter econômico, político e cultural, tratando-se de um processo que precisa ser contínuo e ampliado nas associações, afinal se o produto ou serviços tiverem este diferencial, de valorizar a natureza, terá a confiança dos consumidores. Segundo Maia (2013), este desenvolvimento sustentável depende principalmente de uma mudança ideológica, de valores, de atitudes e principalmente de ações por todos os que compõem a sociedade. E para isso, é preciso “reorganizar” o estilo de vida.

Dentro da economia solidária e popular, o desenvolvimento econômico deve estar vinculado com o desenvolvimento sustentável e para isso acontecer pode se aplicar a tecnologia social, definida como os conhecimentos e técnicas (formais e informais) aplicados na produção de bens e serviços de forma competitiva e que valorize o trabalho humano.

Conforme Dagnino (2013), a tecnologia social deve ser capaz de viabilizar economicamente os empreendimentos autogestionários, ou seja, deve fornecer ao empreendimento uma tecnologia mais barata que tenha capacidade de competir com os de grande capital e possibilitar a inclusão

social através de geração de trabalho e renda.

A partir destes conceitos, este trabalho acompanhou o cotidiano da Associação “Art’s Pesca” no município de Sumé – PB. Trata-se de um grupo informal, que conta com pouco mais de cinco anos, cujos integrantes são apenas mulheres, sendo doze associadas, todas membros da associação de pescadores.

Na associação, os homens e as mulheres pescam e vendem os peixes limpos “*in natura*” ou em forma de filé. Porém, a traíra (*Hoplias malabaricus*), que é um peixe muito comum nestas águas paraibanas, é pouco aceita para fins comerciais. Quando pescada era devolvida ao corpo aquático ou consumida pelo próprio pescador, visto que possui muitas espinhas e há mitos populares ao seu respeito que, por ser um peixe carnívoro, dizem que “comem sapos”. Na verdade, estes peixes se alimentam de girinos ou até mesmo alevinos, da mesma espécie (canibal) e de outras.

Algumas mulheres começaram a se reunir, desenvolver e aplicar a técnica de desfiar nestes peixes, o que garantiu a venda desta espécie. Observando a grande quantidade de escamas retiradas do peixe, resolveram também investir na técnica de transformar os dejetos do peixe em arte, criando e confeccionando peças bonitas e ecologicamente corretas, o que é um diferencial nos produtos oferecidos pelas associações e cooperativas da economia solidária no país.

Partindo desta temática, procurou-se entender os benefícios deste trabalho para o meio ambiente, bem como se este produto desenvolvido aumentou a renda destas mulheres na associação, tendo em vista que existem condições climáticas, tais como a estiagem, que diminuem a oferta deste tipo de peixe no meio aquático.

METODOLOGIA

O procedimento utilizado foi o estudo de caso, no qual examinou-se o conjunto de atividades do grupo. Este procedimento caracteriza-se pela construção da história do indivíduo, bem como o trabalho do grupo (FIGUEREDO, 2011).

A pesquisa foi realizada através de várias visitas ao local com a observação do trabalho e aplicação de questionários às participantes, com o intuito de traçar um perfil sociocultural das mesmas. Junto ao questionário foi entregue um termo de consentimento livre e esclarecido.

Após a coleta dos dados referentes aos questionamentos, foram construídos gráficos a partir dos resultados obtidos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A pesquisa foi realizada através de visitas ao local com observação do trabalho e aplicação de questionários, os quais foram aplicados a oito das doze participantes, ou seja, 67%, com o intuito

de traçar um o perfil sociocultural das participantes do Grupo “ART’S PESCA” na cidade de Sumé – PB.

A Figura 1 ilustra a faixa etária das mulheres associadas.

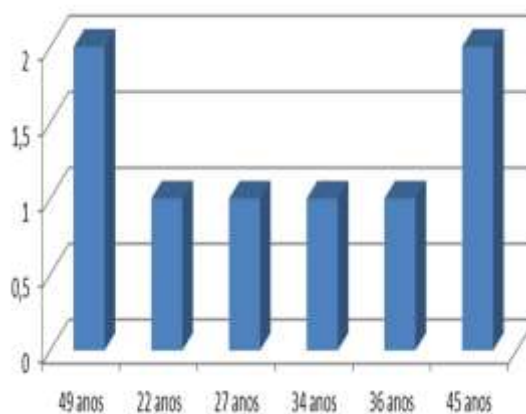


Figura 1 – Distribuição de idades das mulheres associadas.

As associadas constituem mulheres com idade entre 22 (vinte e dois) e 49 (quarenta e nove) anos, conforme mostrado na Figura 2, estando em idade ideal para este trabalho, podendo estar perfeitamente inseridas no mercado formal de trabalho.

Com relação à origem das associadas, a Figura 2 exibe as localidades.

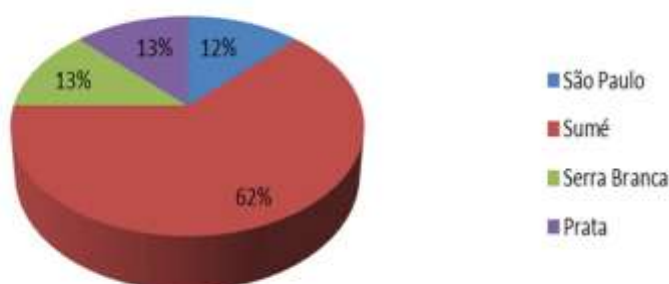


Figura 2 – Naturalidade das associadas.

Quanto à naturalidade, 63% são sumeenses e 37% são naturais de outros municípios: Serra Branca, Prata e São Paulo (Figura 2).

A Figura 3 ilustra os resultados referentes ao estado civil das associadas.

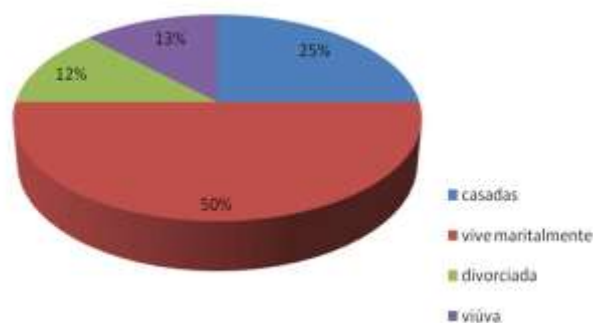


Figura 3 – Dados referentes ao estado civil das mulheres associadas.

A respeito da composição da família foram obtidos os seguintes dados: 75% delas têm um companheiro, sendo que 25% são casadas oficialmente; 12% são divorciadas e 13% são viúvas.

Na Figura 4 estão exibidas as médias de filhos das associadas.

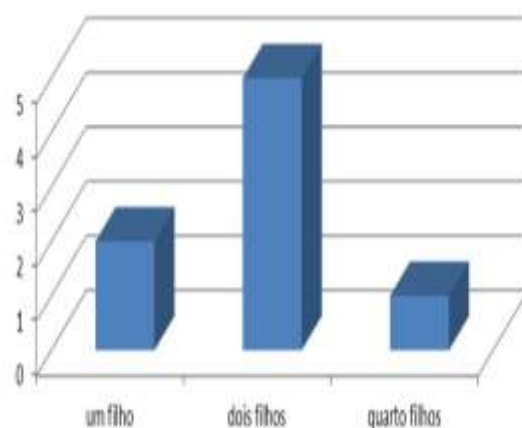


Figura 4 – Quantidade de filhos por associadas.

Todas têm de um a quatro filhos (Figura 4), sendo que a associada que têm quatro filhos um já é casado (também trabalha com peixe na associação de pescadores) e só moram três filhos com ela.

O nível de escolaridade das mulheres associadas está apresentado na Figura 5.

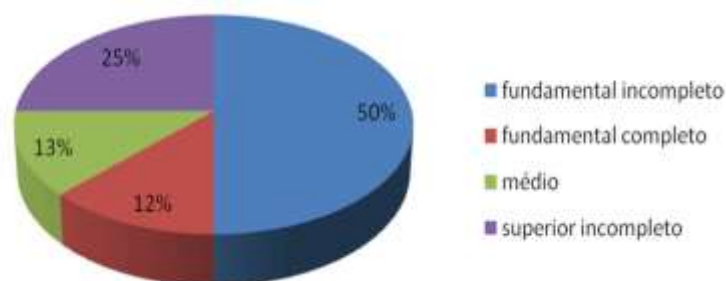


Figura 5 – Escolaridade das mulheres participantes da Associação.

Pode-se observar, a partir da Figura 5, que a maioria das associadas apresenta curso fundamental incompleto (50%) e estão cursando e Educação de Jovens e Adultos (EJA). Duas

associadas (25%) estão fazendo o curso superior na Universidade Federal de Campina Grande, em Sumé. Duas das associadas pararam de estudar (uma no ensino fundamental e a outra no médio), justificando o abandono devido aos cuidados com filhos pequenos, apesar de demonstrarem vontade de futuramente voltarem a estudar.

Quanto aos cursos na área de pesca, 87,5% declararam já terem cursado. Quando foi perguntado se tinham vontade de fazer novos cursos, 37,5% afirmaram que gostariam de aprender a costurar, 50% desejariam se aperfeiçoar no artesanato, não só de escama, mas também do couro do peixe, e 12,5% apresentaram interesse na área de vendas, alegando poder ajudar mais na associação.

Neste grupo, todas apresentam esclarecimento em relação a direitos trabalhistas e à cidadania. Verificou-se que todas apresentam seus documentos pessoais completos e que, das oito mulheres, apenas duas nunca receberam PIS e elas esclareceram que é por causa do tempo de contribuição. Porém, estão todas associadas ao Ministério da Pesca, contribuindo para o INSS.

A Figura 6 exibe os resultados do quantitativo de mulheres que se dedicam ao artesanato.

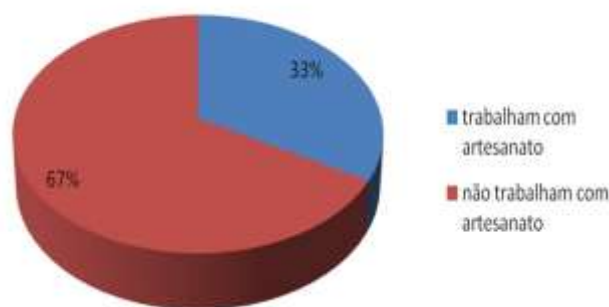


Figura 6 – Percentual de mulheres que se dedicam ao trabalho artesanal.

De acordo com a Figura 6, apenas 33% se dedicam ao artesanato, alegando que não vendem seus produtos com muita facilidade visto que o comércio local não o valoriza. Apesar de terem aprendido a fazer o artesanato, dizem que não compensa a dedicação em termos financeiros.

A Figura 7 ilustra as variações da renda mensal das associadas.

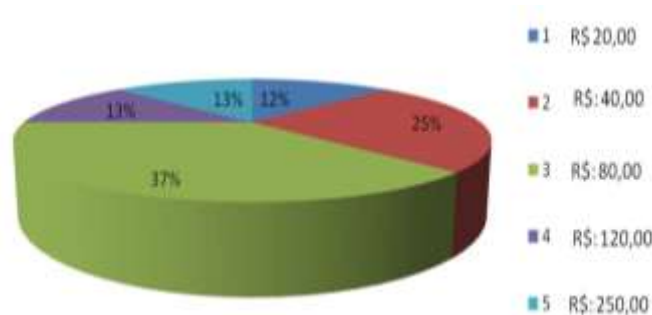


Figura 7 – Demonstração dos valores máximos recebidos por mês pelas associadas.

Os rendimentos apresentados na Figura 7 não são suficientes para sustentar as famílias, mas

servem como um complemento financeiro. Pelo fato das associadas não receberem gratificações natalinas, férias, nem tampouco descanso semanal, elas regridem no que tange às leis trabalhistas, conforme Wellen (2012). Com isso, todas precisam recorrer ao programa Bolsa Família do Governo Federal para complementar sua renda.

Com relação ao artesanato, não há como contabilizá-lo ainda, por se tratar de um produto em teste dentro da associação.

Na Figura 8, estão apresentados os resultados relacionados à moradia das associadas.

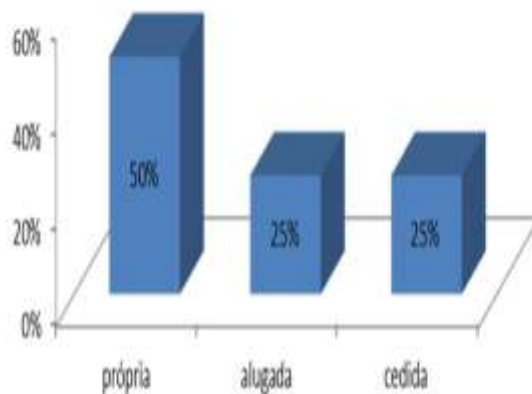


Figura 8 – Relação associadas e moradia.

Com relação à moradia, todas as associadas residem em casas, sendo que 50% possuem casa própria, 25% são alugadas e 25% são cedidas pelo governo, sendo uma na zona rural. A associada que mora na zona rural não dispõe de sistema de saneamento nem de coleta de lixo, o que a leva a incinerá-lo. As outras possuem saneamento básico e coleta de lixo duas vezes na semana.

Observou-se que são mulheres que querem continuar com sua atividade de trabalho e lutam para melhorar suas condições de trabalho e, quem sabe, seus “padrões de vida” junto à família e comunidade, lutando para garantir um trabalho reconhecido para si e para os outros.

São realizadas reuniões mensais das associações. Pôde-se observar certo comodismo das associadas nas questões de gerenciamento de grupo. Sendo assim, a atual presidente da associação revelou que é necessário escalar uma associada por semana para fazer as contas do período. Apesar disso, quanto às decisões, todas estão sempre atentas a tudo.

A atividade do empreendimento é a pesca artesanal e serviços relacionados (técnica de desfiar a traíra e artesanato com escamas de peixe). Então elas reúnem-se para este fim todos os dias que tem peixe, que é um produto totalmente orgânico, com preço acessível, pouco divulgado no comércio e tem venda direta para escolas municipais e estaduais locais. Já o artesanato é feito em suas residências ou ainda, quando são realizadas feiras e exposições, elas se reúnem para fazer na sede.

Os produtos são de excelente qualidade e o que falta é a divulgação, que ainda é feita “boca

a boca”. Este empreendimento nunca teve investimento de instituições financeiras, nem tampouco solicitou empréstimos, e isto se deve ao fato de faltar apoio para elaboração de projetos.

Quando se falou em parcerias e apoio técnico, as associadas mencionaram que já tiveram treinamentos e assessorias, mas que necessitam procurar outras parcerias para desenvolver a técnica de curtir o couro do peixe.

A gestão do empreendimento tem eleição da diretoria a cada dois anos e as assembleias são realizadas uma vez por mês. Quanto ao dinheiro, são pagos o peixe para a associação, a mão de obra de cada associada, o aluguel (dividido com a associação dos pescadores), água, luz e material de expediente. Devido a tantas despesas, dificilmente há sobras e, quando isto acontece, o montante é reinvestido em algo para a sede.

CONCLUSÕES

Observou-se a falta de apoio do governo para a legalização da associação e dos produtos, fazendo-se necessária a aprovação do Ministério da Agricultura para que possam comercializar legalmente os produtos. Faltam projetos, cursos de apoio e é fundamental que sejam elaboradas campanhas publicitárias para incentivar o consumo do produto.

Entende-se que o empreendimento é de caráter solidário, tentando haver autogestão, pois há reuniões mensais para planejamento de execução de trabalho e prestação de contas. As associadas sentem-se valorizadas no que fazem e incentivam seus filhos a seguirem com a profissão. Assumem a responsabilidade pelos sucessos ou fracassos do grupo sonham em trabalhar apenas com o peixe e o artesanato e tirar destes empreendimentos o sustento da família.

Quanto ao reaproveitamento de escamas, pode-se perceber que a consciência de preservar o meio ambiente passa o tempo todo pelo projeto, sendo observada a preocupação não só com as escamas, mas com o couro e espinhas também. Percebeu-se, ainda, a falta de estímulo do mercado.

As quatro associadas que acreditam no projeto de artesanato têm procurado assessoria junto às instituições que conhecem, para que obtenham alguma orientação com relação à comercialização e divulgação de suas peças e, enquanto este sonho não acontece, produzem para as exposições nas feiras que participam.

REFERÊNCIAS

ABRANTES, J. *Associativismo e cooperativismo: Como a união de pequenos empreendimentos pode gerar emprego e renda no Brasil*. Rio de Janeiro: Editora Interciência, 2004.

ARROYO, J. C. T.. SHUCH, Flavio Camargo. *Economia popular e solidária: a alavanca para um*

desenvolvimento sustentável. São Paulo: Editora Fundação Perseu Abramo, 2006.

CRUZ-MOREIRA, J. R. *Uma outra economia é possível*, São Paulo- SP: Editora Contexto, 2003.

DAGNINO, R. *A tecnologia Social e seus desafios*. Disponível em: www.ige.unicamp.br, Acesso: 01 de Agosto de 2013.

EISLER, R. *A verdadeira riqueza das nações: criando uma economia solidária*, Tradução Claudia Gerpe Duarte, São Paulo: Editora Pensamento Cultrix, 2008.

FIGUEREDO, A. M. de. *Como elaborar uma pesquisa e dissertação de teses: da redação científica à apresentação do texto final*, 4ª ed., Rio de Janeiro: Editora Lumen Juris, 2011.

GUÉRIN, I. *As mulheres e a economia solidária*, São Paulo: Editora Loyola, 2005.

MAIA, D. H. dos S.; CATIN, N. F.; FILHO, H. B. *As alternativas propostas pelo econômico e social, com sustentabilidade e geração de renda*. Disponível em: www.legacy.unifocef, Acesso: 10 de Julho de 2013.

PROBST, E. R. *A evolução da mulher no mercado de trabalho*, Instituto catarinense de Pós-Graduação, Disponível em: www.icpg.com.br, Acesso: 14 de Agosto de 2013.

SINGER, P. *Introdução à Economia Solidária*, 1ª ed., São Paulo: Editora Fundação Perseu Abramo, 2002.

VIEIRA, M. C. *As CONFINTEAS e as políticas de Educação de Jovens e Adultos no Brasil: o lugar da sustentabilidade*, Revista da Alfabetização Solidária, vol. 1, nº 7, São Paulo: Março, 2008.

PROJETO DE UNIDADE RURAL DE GERAÇÃO E DISTRIBUIÇÃO DE BIOGÁS

Emanuelle Maria Cabral Avelino SILVA
Mestrando em Ciência e Tecnologia Ambiental PPCTA/UEPB
emanuellecavelino@gmail.com

Mônica Tejo CAVALCANTI
Doutorado em Engenharia de Processos, Professora na UATA/UFCG
monicatejoc@yahoo.com.br

RossinoRamos de ALMEIDA
Programa de Estudos e Ações para o Semiárido, PEASA/UFCG
rossino@peasa.ufcg.edu.br

José Nilton SILVA
Doutorado em Engenharia Química, Professor na UAEQ/UFCG
nilton.silva@ufcg.edu.br

RESUMO

O desenvolvimento de uma propriedade rural vem se tornando mais eficiente com o uso de tecnologias e conhecimentos que buscam melhorias dos processos produtivos, reaproveitamento de materiais e inserindo valor ambiental e socioeconômico as práticas rurais. Um caminho é o uso de biodigestores, que utiliza resíduos orgânicos para a geração de bioenergia e biofertilizante. Esse trabalho tem como objetivo apresentar os resultados de dimensionamento de uma unidade rural de geração e distribuição de biogás, projetada para uma propriedade rural localizada no município de Monteiro-PB. A principal fonte de biomassa existente na propriedade foi o esterco gerado por dois currais, um de suínos e outro de bovinos confinados. A disponibilidade de biomassa total era de 223 kg/dia, resultando em um volume requerido para o biodigestor de 13,38 m³, com uma capacidade de produção de 7,05 m³ de biogás/dia. Os equipamentos para a unidade de geração e distribuição de biogás foram construídos com material alternativo buscando minimizar o investimento necessário, mas mantendo as condições de operação e segurança da unidade operacional. A utilização do sistema de pressurização e distribuição permitiu inserir a distribuição do biogás com outros proprietários próximos ao local de instalação do sistema. O dimensionamento dos equipamentos com materiais alternativos é uma proposta que possibilita a viabilidade econômica e a acessibilidade da tecnologia para propriedades produtivas de pequeno e médio porte. Palavras-chave: biodigestores, tecnologias, sustentabilidade.

ABSTRACT

The development of a rural area is becoming more efficient with the use of technology and knowledge to seek improvement of production processes, reusing materials and inserting

environmental and socio-economic value of rural practices. A sense is use of biodigesters, which use organic waste for the generation of bioenergy and bio-fertilizer. This paper aims to present the results of sizing a rural unit of generation and distribution of biogas, designed for a rural area localized in Monteiro-PB. The main source existing in the local biomass was the manure generated by two stockyards of pigs and other confined cattle production. The availability of total biomass was 223 kg / day, resulting in a digester volume required to 13,38 m³, with a capacity of 7.05 m³ of biogas / day. The equipment for the generation unit and biogas distribution was built with alternative materials order to minimize the investment required, while maintaining the operating conditions and safety of the process. The use of pressurization and distribution system allows to insert the distribution of biogas with other residences near the site of system installation. The design of the equipment with alternative materials is a proposal that allows the economic viability and accessibility of technology for productive properties of small and medium size.

Keywords: biodigesters, technology, sustainability.

INTRODUÇÃO

Os desafios dentro do ciclo ambiental e socioeconômico de unidades rurais de pequeno e médio porte estão associados à qualidade e custos relacionados às atividades produtivas, tais como cultivo e processamento de produtos agrícolas e pecuários. Com cultivos repetidos em áreas onde não houve renovação dos nutrientes, à qualidade do solo diminui prejudicando o ciclo produtivo. Dessa forma, o empobrecimento do solo e os custos com energia vêm dificultando o desenvolvimento territorial.

Nos dias atuais se vê a necessidade de utilizar energias alternativas que contribuem com o saneamento ambiental e mitiguem as consequências das mudanças climáticas. A criação de tecnologias de baixo custo e de fácil aplicação, no âmbito da obtenção de energia, com o aproveitamento de materiais antes sem valor, vem se mostrando uma alternativa bastante promissora. Uma dessas criações é a obtenção de energia a partir de matéria orgânica, como apresentado na Figura 01, tais como esterco de animais, esgoto e/ou resíduos vegetais, com os quais produzem biogás e fertilizante orgânico, utilizando um processo anaeróbico em um biodigestor.

Além da economia nos custos com energia e os ganhos ambientais, os biodigestores também possuem outra vantagem, pois os resíduos, depois de serem tratados, se transformam em um eficiente fertilizante natural, os biofertilizantes que podem ser usados na própria propriedade ou comercializado.

A biodigestão anaeróbica é um processo natural onde a matéria orgânica é degradada por microrganismos (bactérias). Tal processo pode ser dividido em quatro etapas: hidrólise,

acidogênese, acetogênese e metanogênese. Na metanogênese, o ácido acético formado em consequência das etapas anteriores é transformado em metano. O gás carbônico é formado pelas bactérias metanogênicas acetoclásticas, enquanto o gás carbônico e o hidrogênio são combinados, formando metano, pelas bactérias metanogênicas hidrogenotróficas (WAYNE, 2005; BALMANT, 2009). Além do biogás formado, a matéria residual é rica em nitrogênio.

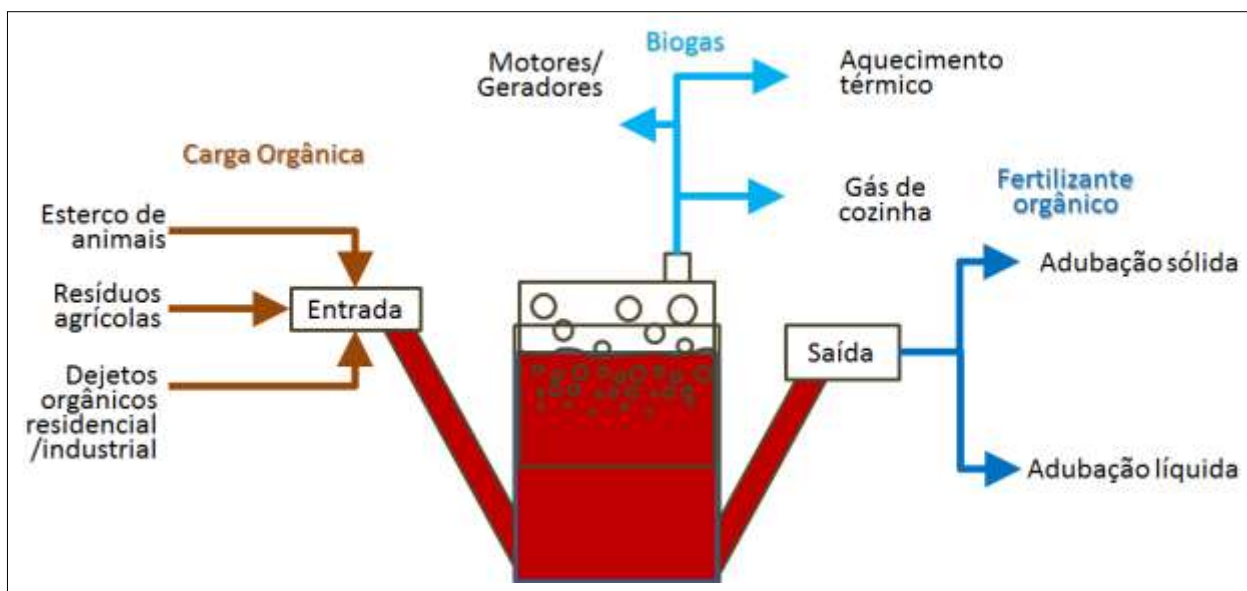


Figura 01 – Diagrama simplificado dos produtos de um biodigestor. (Fonte: autoria própria)

O biofertilizante é um produto natural obtido concomitantemente ao biogás, é um adubo orgânico com grandes qualidades nutricionais para o solo melhorando as características físicas, químicas e biológicas do mesmo, tornando seu rendimento mais eficaz e realizando um papel de proteção das plantas contra pragas e doenças (OLIVER, 2008, SILVA, 2007).

Por sua vez o biogás pode ser utilizado para gerar energia térmica e elétrica. A energia térmica é gerada pela queima direta do biogás, enquanto a energia elétrica é produzida a partir de grupos motogeradores, onde a taxa de conversão para energia elétrica é relativamente baixa (AMARAL, 2011). Contudo, a importância da cogeração de energia elétrica ou térmica a partir do biogás pode contribuir para melhorias significativas em atividades rurais onde tais energias são necessárias.

OBJETIVOS

Esse trabalho teve como objetivo apresentar os resultados de dimensionamento de uma unidade rural de geração e distribuição de biogás, projetada para uma propriedade rural localizada no município de Monteiro-PB.

DIMENSIONAMENTO DO BIODIGESTOR

Para o dimensionamento de um biodigestor do tipo sertanejo, o ponto de partida é a quantidade de biomassa disponível por dia. A quantidade diária de biomassa estimada, considerando a quantidade média diária por animal, foi determinada pela Equação 1.

$$m_{biomassa\ dia} = \sum n_{i,animal} f_{i,biomassa\ animal\ dia} \quad (1)$$

Onde m , é a quantidade de biomassa por dia (kg/dia); n_i , quantidade do tipo de animal i , e f , o coeficiente de produção de biomassa (esterco) produzida por animal (kg/animal).

Cada tipo de produto animal apresenta um potencial de produção de biogás diferente devido ao tamanho, como também a qualidade da alimentação (COLATTO e LANGER, 2011). A produção de biogás estimada é definida em função do valor médio de produção de biogás para cada tipo de produto animal (Equação 2).

$$V_{biogas\ dia} = \sum n_{i,animal} g_{i,m^3/animal\ dia} \quad (2)$$

Onde V , é a quantidade de biogás produzido por dia (m^3 /dia); n_i , quantidade do tipo de animal i , e g , o coeficiente de produção de biogás produzida por animal/dia (m^3 /animal/dia).

A carga diária do biodigestor é um parâmetro importante para definição do volume do biodigestor. Por sua vez, a biomassa deve ser adicionada a uma quantidade de água ao qual perimirá uma melhor movimentação convectiva dentro do biodigestor, como também o desenvolvimento dos microrganismos. O cálculo da carga diária pode ser definido pela Equação 3.

$$Q_{biomassa\ dia} = \frac{m_{biomassa\ dia}}{\rho_{Biomassa}} + \frac{m_{\acute{a}gua\ dia}}{\rho_{\acute{a}gua}} \quad (3)$$

Onde Q , é a quantidade de biomassa adicionado por dia no biodigestor (m^3 /dia); m_j , massa diária (kg/dia) de biomassa e água, e ρ_j , massa específica (kg/m^3) para biomassa e água.

O tempo de residência é o tempo necessário para que a matéria orgânica possa ser convertida completamente em adubo, liberando o biogás produzido. O volume requerido para o biodigestor é uma função da carga de biomassa diária e o tempo de residência, dado pela Equação 4.

$$V_{Biodigestor} = Q_{Substrato\ dia} \tau_{residência} \quad (4)$$

Onde V , volume requerido para o biodigestor (m^3); Q , carga de biomassa diária (m^3 /dia) e τ tempo

de residência (dia).

A geometria do biodigestor do tipo sertanejo, o formato cilíndrico de alvenaria facilita sua construção. Uma vez definido o volume requerido, definindo um diâmetro, a altura pode ser obtida de acordo com a Equação 5.

$$h_{Biodigestor} = 4 \frac{V_{Biodigestor}}{\pi(D_{Biodigestor})^2} \quad (5)$$

Onde h , altura do biodigestor (m); V , volume do biodigestor (m³) e D , diâmetro do biodigestor (m). Geometria das caixas de entrada e de saída do biodigestor.

As caixas de entrada e saída do biodigestor fazem parte do sistema de alimentação e retirada do biodigestor. A Equação 6 expressa a altura da caixa de entrada considerando uma geometria cilíndrica, enquanto a Equação 7, expressa a altura da caixa de saída de base retangular. A partir dessas equações têm-se as geometrias para em função da carga diária para o biodigestor.

$$h_{1,caixa\ de\ entrada} = 4 \frac{Q_{biomassa}}{\pi(D_{caixa\ de\ entrada})^2} \quad (6)$$

$$h_{2,caixa\ de\ saída} = \frac{Q_{biomassa}}{l_1 C_1} \quad (7)$$

Onde h_i , altura da caixa de entrada/saída do biodigestor (m); Q , volume de biomassa diária(m³) e D , diâmetro da caixa de entrada (m), comprimento (m) e l largura da caixa de saída do biodigestor (m).

Definida a capacidade de produção de biogás do biodigestor, uma estimativa da energia equivalente pode ser realizada. Do volume diário de biogás, a quantidade equivalente em eletricidade pode ser calculada de acordo com a Equação 8. A massa e o número de botijões de gás liquefeito de petróleo (GLP) podem ser estimados pelas Equações 9 e 10, respectivamente. O mesmo procedimento pode ser realizado quanto a equivalência de biogás em gasolina, Equação 11.

$$E_{Elétrica} = V_{biogás\ dia} f_{1kWh/m^3} \quad (8)$$

$$m_{GLP/dia} = V_{biogás\ dia} f_{2kgGLP/m^3} \quad (9)$$

$$n_{botijõesGLP/mês} = m_{GLP/dia} f_{3botijão/kgGLP} 30_{dias/mês} \quad (10)$$

$$V_{Gasolina\ dia} = V_{biogás\ dia} f_{4gasolina\ m^3} \quad (11)$$

Onde E , energia elétrica equivalente (kWh); V , volume diário de biogás; f_j , fator de conversão; n , número de botijões, e V , volume de gasolina (L).

RESULTADOS: UNIDADE PROJETADA

A unidade de produção e distribuição de biogás foi projetada considerando o fluxograma global mostrado na Figura 02. A mesma tem como subunidades o biodigestor (I), a unidade de purificação e distribuição (II), unidade fotovoltaica (II-III) e os equipamentos de cogeração em energia térmica e elétrica (IV).

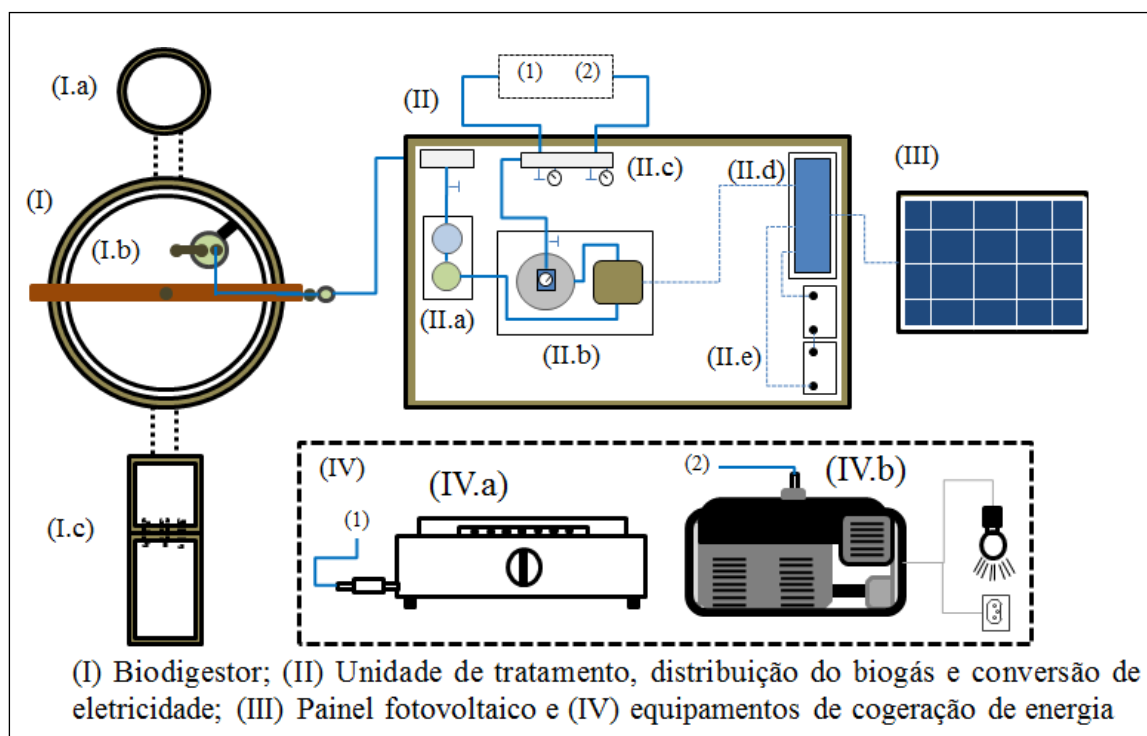


Figura 02 – Proposta global da unidade de geração e distribuição de biogás. (Fonte: autoria própria)

O biodigestor foi projetado para receber um volume de carga diária de $0,45 \text{ m}^3$ de biomassa oriundos dos resíduos gerados nos currais de confinamento de suínos e bovinos, onde foram considerados 20 animais suínos e 10 animais bovinos. A quantidade de água adicional na biomassa foi de 1:1 (biomassa: água) em relação volumétrica e o volume requerido para um tempo de residência foi de $13,38 \text{ m}^3$, tal valor foi obtido considerando as Equações de 1 a 5.

Na Figura 03 está apresentada a geometria do biodigestor proposto assim como seus componentes auxiliares. O diâmetro foi definido com base na caixa de fibra de vidro de 5000 L, a qual tem diâmetro de 2,34 m, e para o biodigestor o valor considerado foi de 2,60 m. Esse diâmetro adicional permite uma folga para a movimentação vertical do gasômetro instalado. Para o cálculo do volume diário de biomassa, as alturas foram de 0,5 m para a caixa de entrada, com 1,07 m de diâmetro, enquanto a caixa de saída, calculada para armazenar material de saída para até dois dias,

resultou em uma altura de 0,5 m, com comprimento de 2 m e largura de 8,0 m.

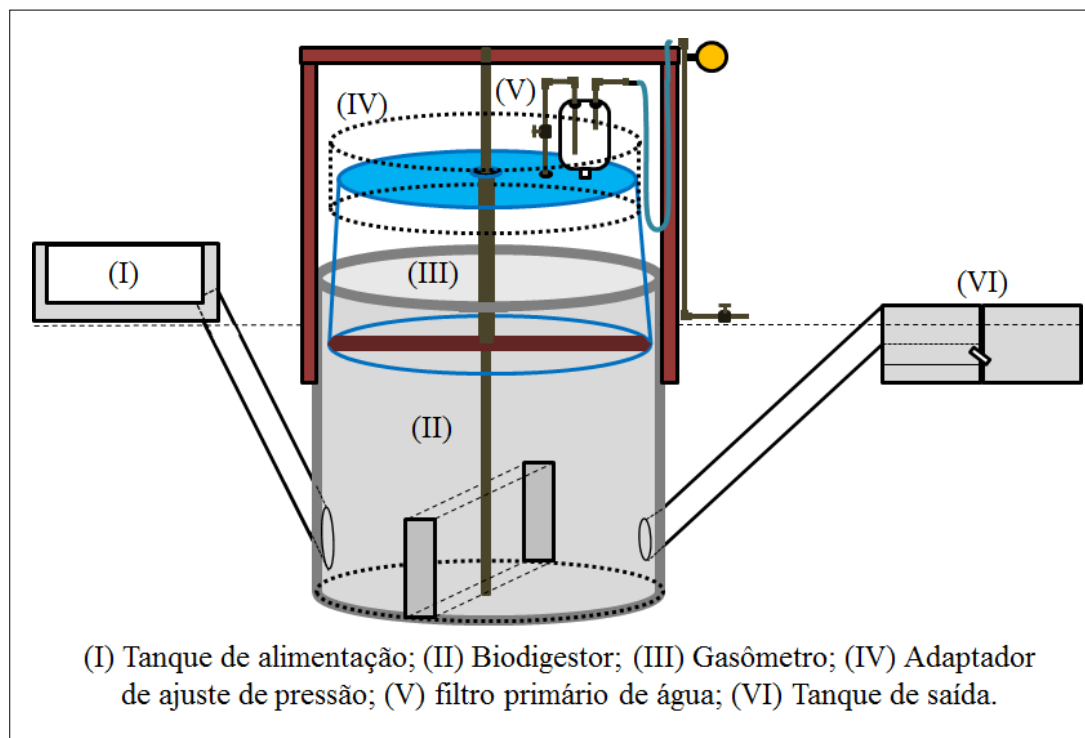


Figura 03 – Biodigestor do tipo sertanejo. (Fonte: autoria própria)

A produção de biogás estimada foi de 7,05 m³/dia, de acordo com a Equação 2. Por sua vez, antes de ser distribuído para os equipamentos de cogeração, o mesmo passa por uma unidade de remoção de gás sulfídrico (H₂S), permitindo uma maior durabilidade dos equipamentos que utilizam o biogás evitando a corrosão dos metais (MAINIER, SANDRES e TAVARES, 2007).

Na Figura 04 estão apresentadas as unidades de purificação, 04.a, e a unidade compressão e distribuição do biogás, 04.b. A purificação é realizada por um filtro de água, seguido por um segundo filtro contendo palha de aço. Este processo é muito utilizado devido ao baixo custo comparado ao óxido de zinco (PRATI, 2010).

Na Figura 04.b, após a dupla filtração, um sistema de pressurização do biogás mantém a pressão no sistema de distribuição adequada, em torno de 80 psi. O sistema foi proposto com a utilização de compressor de baixa potência, nesse caso, um 1/4 cavalo vapor cv, ou 184 watts (W), aproximadamente, o qual tem uma capacidade de compressão de até 300 psi. O mesmo possibilita a distribuição para outras residências.

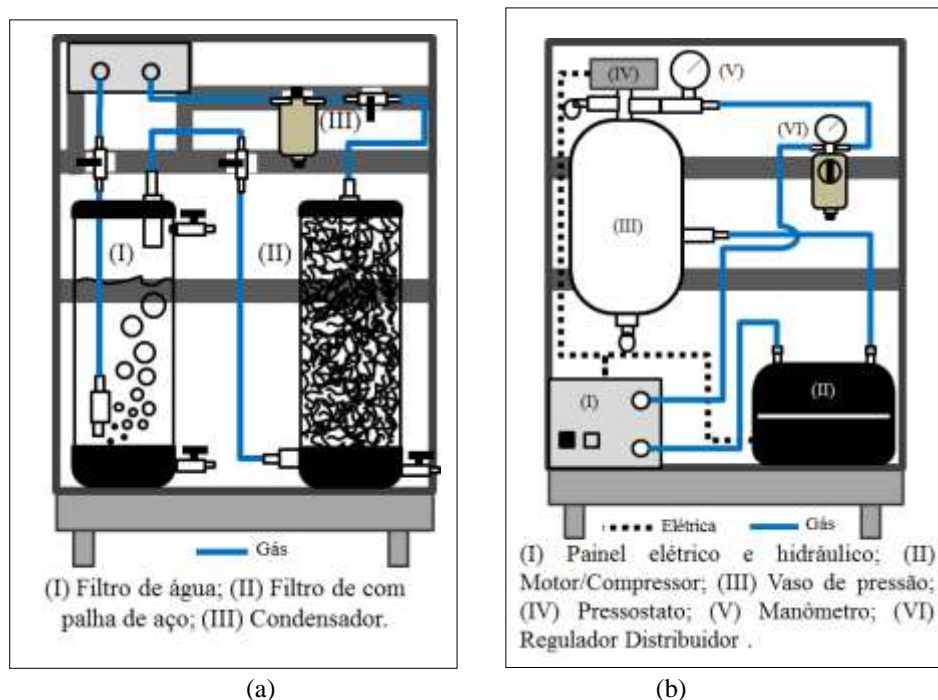


Figura 04 – Unidades: (a) de purificação, (b) compressão e distribuição do biogás. (Fonte: autoria própria)

Na Tabela 01 estão apresentados valores de energia equivalentes para a produção de biogás estimada. Cada valor equivalente obtido leva em consideração a estimativa do total gerado, para todo o biogás produzido destinado para cada um dos tipos de energia equivalente. Mas uma relação percentual entre os tipos de conversão de cogeração pode ser utilizada.

| Tipo de energia equivalente | Equivalência | Quantidade | Unidade |
|-----------------------------|---------------------------------|------------|--------------|
| Eletricidade | (1 m ³ <=> 1,43 kWh) | 10,08 | kWh/dia |
| GLP | (1m ³ <=> 0,45kg) | 3,17 | Kg/dia |
| Botijões/mês | (1 bot. <=> 13 kg) | 7,3 | Botijões/mês |
| Gasolina | (1m ³ <=> 0,61L) | 4,30 | L/dia |

Tabela 01 – Valores de energia equivalente correspondente a produção de 7,05 m³ dia de biogás.

No intuito de manter na natureza renovável da unidade de produção de biogás, um sistema fotovoltaico foi projetado para atender a demanda de energia necessária ao compressor do sistema de compressão. O sistema fotovoltaico é constituído de uma placa solar, um regulador de carga, duas baterias estacionárias, e um inversor de tensão, Figura 05. Sendo a potência do compressor 184 W, a placa solar requerida pode ter a mesma potência. No entanto o inversor tem uma potência de 300 W, para que possa compensar as perdas nas conversões. As baterias foram projetadas para durar até 36 h sem recarga.

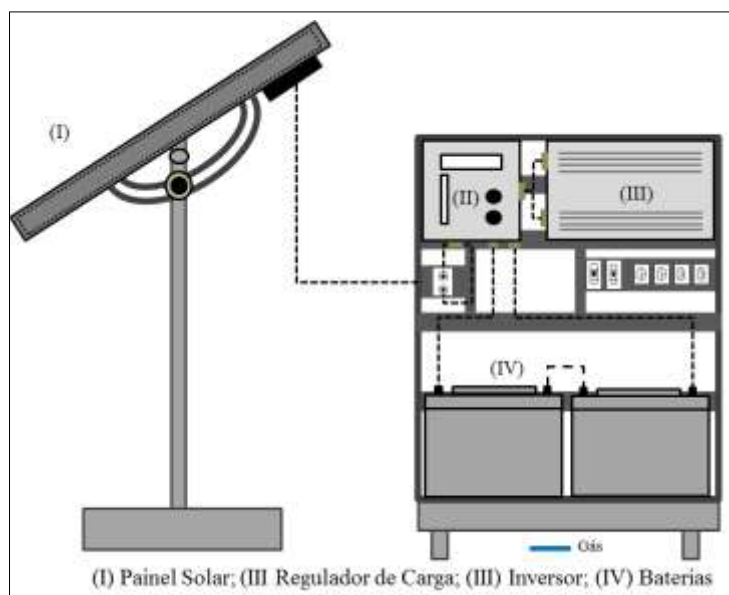


Figura 05 – Sistema fotovoltaico para acionamento do Compressor. (Fonte: autoria própria)

O biodigestor projetado encontra-se instalado e operando em um sítio da comunidade rural do município de Monteiro-PB, como observado na Figura 06. O mesmo serve de laboratório experimental para realização demonstrativa do processo de biodigestão por professores da Universidade Federal de Campina Grande, como também de propagação da tecnologia para outros interessados no sistema. Os dois principais produtos do biodigestor é o biogás, utilizado atualmente apenas como fonte de energia térmica, e o biofertilizante líquido e sólido.



Figura 06 – Etapas de construção e instalação do Biodigestor. (Fonte: autoria própria)

Os demais equipamentos estão em fase de melhoria na construção, buscando o menor custo e mantendo a funcionalidade do processo. A intenção é desenvolver um sistema sustentável buscando integrar as necessidades da propriedade rural, melhorando seus efeitos ambientais e socioeconômicos.

AVALIAÇÃO ECONÔMICA

O custo principal da unidade de geração e distribuição do biogás está relacionado ao investimento inicial, uma vez que as tecnologias foram dimensionadas com materiais alternativos. Os custos de investimento e construção das unidades se encontram na Tabela 02.

Os valores apresentados (Tabela 2) foram obtidos considerando os componentes alternativos para cada sistema. Por sua vez, os valores expressos são os mínimos possíveis, onde a mão de obra não foi considerada, assim como o custo do projetista. Foi considerado o cenário onde a construção foi realizada pelos proprietários beneficiados.

| Sistema da Unidade | Investimento + Construção (R\$) | Capacidade |
|------------------------------|------------------------------------|---|
| Biodigestor | 2.700,00 | 15,4m ³ +5m ³ gasômetro |
| Purificador | 650,00 | 8 m ³ /dia |
| Sistema Fotovoltaico | 2.100,00 | 300 W |
| Pressurizador e distribuidor | 800,00 | 20 L 150 psi, 184 W |
| Total | 6.250,00 | |

Tabela 02 – Valores de energia equivalente correspondente a produção de 7,05 m³ dia de biogás/dia.

Apesar de ser um investimento relativamente alto para comunidades rurais, o mesmo pode ser justificado quando uma avaliação do tempo e a taxa interna de retorno são realizadas. Na Tabela 03 encontram-se os valores referentes ao balanço econômico realizado. O baixo custo de manutenção e a não existência de custo operacional torna o sistema viável economicamente e sustentável.

| Parâmetros | | Valores | Unidade |
|--|--------------------------|---------|---------|
| Investimento e construção | Capital de Investimento | 6250,00 | R\$ |
| Filtro de palha de aço | Custo anual | 135,00 | RS/ano |
| Manutenção | Custo anual | 250,00 | R\$/ano |
| Botijão de gás | Lucro Anual | 5271,24 | R\$/ano |
| Rendimento anual: | Lucros - Custos | 4886,24 | R\$ |
| Taxa interna de retorno (TIR) | Rend./Capital de Invest. | 78,18 | %/ano |
| Tempo de retorno de investimento (TRI) | 100/TIR | 1,28 | anos |

Tabela 03 – Balanço econômico para a unidade produção de 7,05 m³ dia de biogás/dia.

Deve ser observado que a tomada de decisão para avaliação do lucro anual foi baseado na situação em que o proprietário da unidade não compre mais o botijão GLP e que o restante do biogás não utilizado possa ser comercializado.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O dimensionamento dos equipamentos com materiais alternativos é uma proposta que

possibilita a viabilidade econômica e a acessibilidade da tecnologia para propriedades rurais produtivas de pequeno e médio porte.

A partir do biodigestor, melhorias significativas no solo podem ser realizadas com a aplicação do biofertilizante produzido, além da realização de atividades que requerem energia térmica ou elétrica sem que seja preciso gasto adicional ao produtor, como também a importância do reaproveitamento de resíduos gerados sendo transformado em benefícios diretos a comunidade. Sem contar o fato do ânimo e satisfação da comunidade beneficiada a partir de sua construção.

O sistema projetado apresentou uma estimativa de investimento atrativo observando a taxa de retorno possível e tempo de retorno de menos de 2 anos após o início de seu funcionamento.

REFERÊNCIAS

- COLATTO, L.; LANGER, M. Biodigestor – resíduo sólido pecuário para produção de energia. Unoesc & Ciência – ACET, Joaçaba, v. 2, n. 2, p. 119-128, jul./dez. 2011.
- PRATI, L. Geração de energia elétrica a partir do biogás gerado por biodigestores. Monografia. Universidade Federal do Paraná. Curitiba, Pg. 20, 2010.
- MAINIER, F. B.; SANDRES, G. C.; TAVARES, S. S. M. Corrosão por Sulfeto de Hidrogênio (H₂S) e Suas Implicações no Meio Ambiente e na Segurança Industrial. In: 8º Congresso Iberoamericano de Engenharia Mecânica, Cusco, 2007.
- WAYNE, J. P.. Application of the adm1 model to advanced anaerobic digestion. Bioresource Technology, v.96, p.1832-1842, 2005.
- BALMANT, W. Concepção, construção e operação de um biodigestor e modelagem matemática da biodigestão anaeróbica / Wellington Balmant – Curitiba – PR, UFPR, 2009.
- OLIVER, A. P. M. et al. Manual de treinamento em biodigestão. 2 ed. Salvador: WINROCK INTERNACIONAL, 2008, 16 p.
- SILVA, A. F., et al. Preparo e Uso de Biofertilizantes Líquidos. Comunicado Técnico da Embrapa Semi-Árido, maio 2007.
- AMARAL, R. G. Viabilidade Econômica da Implantação de um Sistema de Geração de Energia Elétrica a Partir de Biogás Gerado em um Abatedouro de Aves. Trabalho de Diplomação – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, 2011.

Impactos, Riscos e Desastres Ambientais

AVALIAÇÃO DAS PROPRIEDADES FÍSICO-QUÍMICAS DA α -AMILASE DE TILÁPIA DO NILO (*Oreochromis niloticus*) E SUA SENSIBILIDADE A POLUIÇÃO

Ana Vitória Araújo LIMA
Mestranda do programa de Pós Graduação em Bioquímica e Fisiologia da UFPE
ana.vitorialima@hotmail.com

Amália Cristine Medeiros FERREIRA
Doutoranda do Programa de Pós Graduação em Bioquímica e Fisiologia da UFPE
amaliamedeiros@gmail.com

Marlyete Chagas de ARAÚJO
Doutoranda no Programa de Pós- graduação em Ciências Biológicas da UFPE
marlyete.chagas@hotmail.com

Maria Betânia Melo de OLIVEIRA
Professora Adjunto da UFPE / Departamento de Bioquímica
maria.bmoliveira@ufpe.br

RESUMO

No presente estudo foi purificada parcialmente a α -amilase existente no intestino de *O. niloticus* e caracterizada suas propriedades físico-químicas. A presença de α -amilase no intestino de ambas as tilápias foi evidenciada por meio do substrato específico (Amido) e a purificação parcial das enzimas pelo fracionamento salino nas frações: 0-30%; 30-60% e sobrenadante final (SF). As enzimas foram obtidas de dois grupos: espécimes oriundos de ambiente impactado; e espécimes controle. Foi avaliado o efeito dos íons CuCl_2 , MgSO_4 , MnCl_2 , CaCl , ZnCl_2 , BaCl_2 , FeCl_3 , PbCl_2 e HgSO_4 , nas concentrações de 1Mm; 5Mm e 10Mm, e a influência de um inibidor específico de α -amilase tipo 1 sigma *Triticum aestivum*, além das características físico-químicas dessa enzima. A fração obtida da purificação parcial com mais atividade específica foi a 30-60% confirmada na eletroforese SDS-PAGE. Todos os íons estudados apresentaram influência inibitória sobre a atividade de ambas as amostras, enquanto que na fração 30-60% o inibidor específico teve uma forte influência inibitória de mais de 80% em ambas as amostras. O pH ótimo foi de 8,0 para a população controle e 8,5 para a população do ambiente impactado e ambas apresentaram temperatura ótima de 40°C. A alfa-amilase demonstrou características compatíveis com a literatura. Não foram obtidas diferenças significativas entre as duas populações, demonstrando assim, que a amilase não se mostrou sensível a ponto de ser empregada como biomarcador, ou apresenta um certo grau de resistência a ambientes impactados, ou ainda o ambiente não se encontra impactado o suficiente para interferir na atividade dessa enzima. Entretanto a mesma se mostrou sensível aos íons estudados nas concentrações de 5 e 10Mm, podendo ser empregada para a detecção destes, em

qualquer fluido biológico ou amostras ambientais.

Palavras-chaves: biomarcador; caracterização; impacto; purificação.

ABSTRACT

In the present study was partially purified α -amylase present in the intestinal *O. niloticus* and characterized their physicochemical properties. The presence of α -amylase in the intestine of both tilapia was evidenced by the specific substrate (starch) and partial purification by salt fractionation of the enzymes in fractions 0-30%; 30-60% and final supernatant (FS). The effect of ions was evaluated, CaCl_2 , MgSO_4 , MnCl_2 , CaCl_2 , ZnCl_2 , BaCl_2 , FeCl_3 , PbCl_2 and HgSO_4 , in concentrations of 1mM, 5 mM and 10 mM and the influence of a specific inhibitor of α -amylase type 1 sigma *Triticum aestivum*, in addition to the physico chemical characteristics of this enzyme. The fraction obtained from the partial purification showed more specific activity was 30-60% and it was confirmed in SDS-PAGE. All ions studied showed inhibitory effect on the activity of both samples, while 30-60% in the specific inhibitor fraction had a strong inhibitory effect of more than 80% in both samples. The optimum pH was 8.0 for the control population and 8.5 for the population of the affected environment and both showed optimum temperature of 40 ° C. The alpha-amylase showed characteristics consistent with literature. Significant differences was not obtained between the two population, thus demonstrating that the amylase not sensitive enough to be used as biomarker. However, the present enzyme was sensitive to all studied ions at a concentration of 5 to 10mm and can be used to detect these in any biological fluid and environmental samples.

Keywords: biomarker; characterization; impact; purification;

INTRODUÇÃO

O estudo de enzimas digestivas nos peixes apresenta um grande potencial de interesse, uma vez que os diferentes hábitos alimentares e ambientes aquáticos de cada espécie levam a adaptações fisiológicas desenvolvidas para a sobrevivência do animal. Com isso, cada espécie de peixe possui o seu perfil enzimático, sendo relevante o seu estudo de forma específica (MOURA et al., 2012). As amilases são enzimas que catalizam a hidrólise de ligações glicosídicas e são classificadas de acordo com o tipo de ligação que hidrolisam (α -amilases, β -amilases, glucoamilases, isoamilases, pululanases e ciclodextrina glicosiltransferases) ou de acordo com o seu mecanismo de ação (endoamilases e exoamilases). São amplamente distribuídas na natureza e derivam de diversas fontes incluindo plantas, animais e microorganismos (CORNELIS, 1987; GUPTA et al., 2003; PRAKASH et al., 2010; DIVAKARAN et al., 2011). Apesar dos carboidratos representarem um dos componentes principais das dietas de animais utilizados como fonte de energia para o

crescimento, suas funções biológicas ainda não estão completamente elucidadas. No caso dos peixes, as α -amilases são secretadas dentro do lúmen do canal alimentar originados dos cecos pilóricos, órgão análogo ao pâncreas. Está amplamente distribuída nos peixes com nível e atividade segundo a natureza dos alimentos ingeridos e o ritmo de sua distribuição (SEIXAS et al., 2003). Esta enzima possui extensa aplicação nas indústrias alimentícias, por meio do amido de liquefação, sacarificação, detergentes, cerveja, papel, têxteis, destilaria e mais recentemente expandindo-se em outros campos, como a química clínica, médica e analítica (DIVAKARAN et al., 2011).

Os ecossistemas aquáticos estão entre os que mais sofrem os efeitos da poluição, sendo de grande importância desenvolver maneiras eficientes e rápidas, de detectar esta contaminação. Uma opção viável para o biomonitoramento é a utilização de biomarcadores bioquímicos, sendo um dos mais utilizados atualmente, as enzimas, pois o aumento ou a inibição da sua atividade pode indicar algum tipo de resposta ao estresse ambiental (BATISTA et al., 2014). O objetivo principal deste trabalho foi avaliar as propriedades físico-químicas da α -amilase intestinal de espécimes juvenis de tilápias do Nilo, e verificar seu potencial como biomarcador em um riacho urbano no nordeste brasileiro.

MATERIAIS E MÉTODOS

Obtenção de espécimes de peixe e seus tecidos

Foram coletados exemplares juvenis de *O. niloticus* na nascente de um riacho urbano impactado (Riacho Cavouco), localizado no nordeste do Brasil (ARAÚJO e OLIVEIRA, 2013). Foram também coletados espécimes juvenis na Base de Piscicultura Johei Koike da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), cuja qualidade da água apresenta parâmetros adequados para a criação desse peixe. Os exemplares de ambos ambientes foram pesados (variando de 90 a 250 g) e pesados (tamanhos entre 17 a 22 cm) e seus intestinos dissecados.

Obtenção do extrato bruto enzimático

Os intestinos foram homogeneizados com tampão fosfato 10mM, pH 7,5 (40mg tecido/mL de tampão), macerados e centrifugados a 10.000xg por 25min a 4°C (ALENCAR et al., 1997). O sobrenadante (extrato enzimático bruto) foi coletado e estocado em freezer a -20°C, até sua utilização.

Determinação da concentração total de proteína solúvel

Após a obtenção do extrato bruto foram realizados ensaios de dosagem da concentração de proteína solúvel segundo a metodologia de Bradford (1976).

Determinação da atividade amilolítica utilizando substrato específico

A determinação da amilase foi realizada segundo metodologia adaptada de Bernfeld (1955), usando amido 2% como substrato. Uma alíquota de 20 µL do extrato bruto foi adicionada a 125µL de solução de amido a 2% e 125µL de tampão Fosfato pH 7,5 10 Mm. Após um período de incubação de 10 minutos a 37°C, foi adicionado 300µl de DNSA (ácido 3,5 dinitrosalicílico) e a mistura aquecida a 100°C por 10 minutos. A leitura foi realizada em espectrofotômetro, utilizando o comprimento de onda de 570nm. Um branco (sem substrato) e um controle (sem extrato) também foram avaliados.

Avaliação do efeito exercido de diversos íons sobre a atividade da enzima

Foram avaliados o efeito dos íons CuCl₂, MgSO₄, MnCl₂, CaCl₂, ZnCl₂, BaCl₂, FeCl₃, PbCl₂ e HgSO₄, nas concentrações de 1M, 5M e 10M segundo a metodologia adaptada de Souza (2007). As amostras foram incubadas com os íons (1:1) por 30 minutos a 37°C. Em seguida, foram retirados 20µl da solução incubada (amostra+íon) para realização da atividade amilolítica descrita anteriormente. Um controle sem a presença de íons também foi avaliado e utilizado como atividade 100%.

Propriedades físico-químicas

Os efeitos do pH e da temperatura sobre a atividade da amilase foram analisados segundo a metodologia adaptada de Bernfield. Para o pH ótimo e estabilidade ao pH foram utilizados os tampões Citrato-HCl (pH 2,5 a 4,5), Citrato-fosfato (pH 4,0 a 7,5), Tris-HCl (pH 7,2 a 9,0) e NaOH-Glicina (pH 8,7 a 11,5). Para a temperatura ótima, a enzima foi incubada em temperaturas de 25 a 80°C, em intervalos de 5°C. Para a estabilidade térmica a enzima foi submetida à incubação por 30 minutos nas temperaturas descritas seguido da metodologia de Bernfeld (1955).

Purificação de proteínas

A purificação parcial da α-amilase foi realizada através do fracionamento salino. Ao extrato bruto foram adicionadas concentrações determinadas de sulfato de amônio (0-30% e 30-60%) sob agitação e temperatura constante de 4°C. Após 2h, as amostras foram centrifugadas e suas frações separadas. Desse procedimento foram obtidas as frações que contém proteínas solúveis a 0-30%, 30-60% e SF. Foram também mensuradas atividade amilolítica e concentração de proteína para acompanhar o fracionamento salino (BEZERRA, 2001).

Eletroforese

A eletroforese em gel de poliacrilamida contendo dodecilsulfato de sódio (SDS-PAGE) foi realizada de acordo com a metodologia de Laemmli (1970) sob concentração de 12,5%. Juntamente com a amostra foi aplicado também no gel um padrão contendo pesos moleculares conhecidos. Após a migração da amostra, a visualização das bandas foi feita com a adição de azul de Coomassie

Brilhante e posterior adição de uma solução descorante.

Análise dos dados

Os dados obtidos foram quantificados através dos programas Excel 2000 e Microcal Origin 6.0.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A presença de α -amilase no intestino de ambas as tilápias foi evidenciada através do extrato bruto utilizando amido como substrato específico, os grupos impactados e controle apresentaram atividade amilolítica de 4,78mg/ml e 4,58 mg/ml, não representando diferenças significativas; A dosagem proteica total foi de 13,67 mg/ml para o grupo impactado e 19,23 mg/ml para o grupo controle.

Através do fracionamento salino foi possível purificar parcialmente a α -amilase. Foram obtidas três frações: 0-30%, 30-60% e SF. A fração 30-60% apresentou melhor rendimento e maior atividade amilolítica em ambas as amostras, onde podemos observar atividade específica de 420,49 (U) no riacho urbano e 277,8 (U) no controle (tabela I). Esses resultados foram confirmados pela eletroforese de SDS-PAGE, onde podemos evidenciar uma maior intensidade nas bandas presentes na fração 30-60% quando comparadas com as demais frações analisadas, como podemos observar na Figura 1.

| Amostra | Proteína (mg/mL) | Atividade total (U) | Proteína total (mg) | Atividade específica (U/mg) | Rendimento (%) | Purificação | |
|----------------|------------------|---------------------|---------------------|-----------------------------|----------------|-------------|-------|
| *EB | 13,67 | 10099,29 | 252,96 | 39,92 | 100 | 1 | |
| Riacho Cavouco | 0-30 | 1,53 | 601,27 | 6,88 | 87,40 | 5,95 | 2,19 |
| | 30-60 | 0,78 | 1648,73 | 3,92 | 420,49 | 16,33 | 10,53 |
| | *SF | 0,52 | 3465,00 | 15,55 | 222,88 | 34,31 | 5,58 |
| Controle | EB | 19,23 | 9101,50 | 307,65 | 29,58 | 100 | 1 |
| | 0-30 | 1,53 | 913,97 | 8,41 | 108,70 | 10,04 | 3,67 |
| | 30-60 | 1,20 | 1838,59 | 6,62 | 277,80 | 20,20 | 9,39 |
| | SF | 1,09 | 2827,03 | 27,31 | 103,52 | 31,06 | 3,50 |

Tabela I Purificação de proteínas *EB: extrato bruto *SF: sobrenadante final

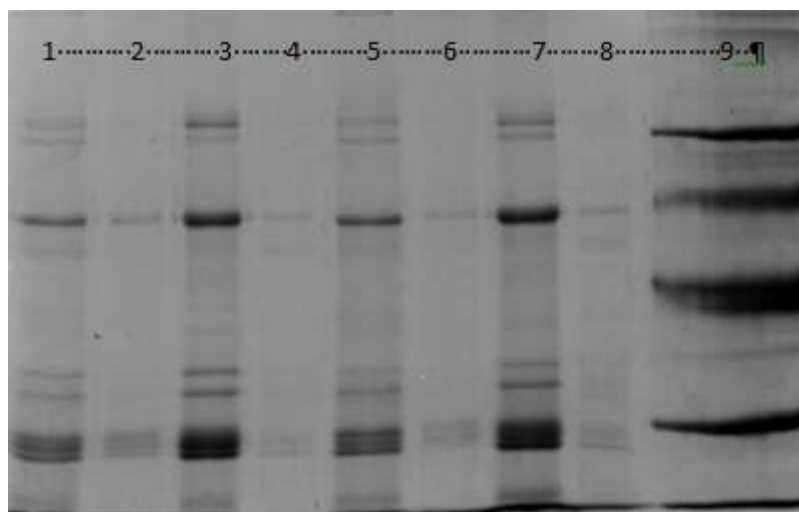


Figura I Eletroforese SDS-PAGE: 1- Extrato bruto cavouco 2- Fração 0-30% cavouco 3- Fração 30-60% cavouco 4- Sobrenadante final cavouco 5- Extrato bruto controle 6- Fração 0-30% controle 7- Fração 30-60% controle 8- Sobrenadante final controle e 9- Padrão comercial.

Efeito de íons sobre a atividade amilolítica

Todos os íons apresentaram atividade inibitória na concentração de 10mM, em ambas as populações. Os íons que apresentaram maior influência inibitória foram FeCl_3 mostrando atividade residual de 2,6% e 0,49% e HgSo_4 0,73% e 0,79% respectivamente para a amilase do riacho Cavouco e para o controle, como podemos observar na tabela II. Estes resultados mostraram-se similares aos encontrado em amilases de *Haliotis sieboldii* (HSIEH et al., 2008), *Labeo fimbriatus* (KUSHWAHA et al., 2012), *Saccharomyces cerevisiae* (GALDINO et al., 2011) e *Bacillus amyloliquifaciens* (KIKANI et al., 2011). Os íons de MgSo_4 , ZnCl_2 e MnCl_2 apresentaram uma inibição mais acentuada na amilase do ambiente impactado que no controle, nas concentrações de 5Mm e 10 Mm. A diferença da inibição está associado a diferença do habitat dos espécimes utilizados. Os íons BaCl_2 , FeCl_3 , CaCl , PbCl_2 e CuCl_2 na concentração de 1mM potencializaram a atividade enzimática no grupo Cavouco, enquanto que no controle foram CaCl_2 e PbCl_2 . A ativação causada pelos íons descritos acima pode estar relacionados com o sítio de cloreto que é altamente preservado em muitas espécies animal e também em algumas bactérias. O íon CaCl_2 mostrou-se fraco ativador, demonstrando que a enzima pode ser cálcio independente, resultado semelhante a α -amilase de *Aspergillus oryzae* IFO-30103 (DEY et al., 2015). O cálcio é necessário para a estabilização da α -amilase, por causa da ligação primária, mas em concentrações mais elevadas, devido à ligação secundária no sítio catalítico da enzima, pode inibir a sua catálise'' (TANAKA AND HOSHINO, 2003). Em seu trabalho Golovanova (2010) relata que o Zn^{+2} e Cu^{+2} podem inibir a atividade amilolítica *in vitro* de peixes juvenis da espécie *Clupeonella cultriventris*.

O inibidor específico causou inibição de quase 50% na atividade enzimática do grupo impactado do riacho Cavouco, apresentando uma atividade residual de 38,36%, enquanto que no grupo controle a

inibição foi menor, cerca de 20%, conferindo 83,6% de atividade residual (Tabela III).

A influência inibitória em outras espécies de peixes varia entre 30 a 65%. Esta variação de níveis de inibição pode estar relacionada com a diferença de espécies, a presença de isoformas e ao ambiente onde elas se encontram (FERNANDÉZ et al., 2001).

| Atividade Residual (%) | | | | | | | | | | |
|------------------------|----------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------|-------------------|-------------------|-------------------|
| Concentração | Controle | ZnCl ₂ | MgSO ₄ | MnCl ₂ | BaCl ₂ | FeCl ₃ | CaCl | PbCl ₂ | CuCl ₂ | HgSO ₄ |
| 10Mm | | | | | | | | | | |
| Riacho Cavouco | 100,00 | 7,7 | 8,2 | 10,6 | 9,5 | 2,6 | 9,0 | 10,1 | 8,5 | 0,73 |
| Rural | 100,00 | 11,3 | 20,2 | 13,2 | 17,4 | 0,49 | 9,33 | 7,90 | 4,91 | 0,79 |
| 5mM | | | | | | | | | | |
| Riacho Cavouco | 100,00 | 78,8 | 82,5 | 94,8 | 83,7 | 73,6 | 79,0 | 81,4 | 87,6 | 7,1 |
| Rural | 100,00 | 76,5 | 85,7 | 92,9 | 89,2 | 70,5 | 74,9 | 78,3 | 83,1 | 8,9 |
| 1Mm | | | | | | | | | | |
| Riacho Cavouco | 100,0 | 85,3 | 97,0 | 89,9 | 102,7 | 104,1 | 101,7 | 116,4 | 108,9 | 12,7 |
| Rural | 100,0 | 88,6 | 99,3 | 100,0 | 96,9 | 92,3 | 106,1 | 101,3 | 91,6 | 14,6 |

Tabela II Efeito de íons sobre a atividade amilolítica.

| Inibidor Específico | | | |
|---------------------|----------|---------------|---------------|
| | Controle | Extrato bruto | Fração 30-60% |
| Riacho Cavouco | 100 | 38,36 | 1,63 |
| Controle | 100 | 83,6 | 24,31 |

Tabela III Inibidor específico (%).

Propriedades físico-químicas

Quanto ao pH ótimo foi observado 8,5 para a α -amilase do Cavouco e 8,0 para o controle figura II (A), as amilases se mostraram sensíveis ao pH ácido, o que pode estar relacionado ao pH alcalino presente no intestino, onde ocorre a digestão de carboidratos (FERNANDÉZ et al., 2001). Esses resultados se mostraram similares ao encontrado por outros autores para outras espécies de peixes e microorganismos como 7,0 *Sarotheridin melanotheron*, 9,0 *Diplodus annularis*, 8,5 *Pagellus erythrinus*, 8,0 *Pagellus bogaraveo*, 7,0 *Boops boops*, 8,0 *Taiwan tilapia*, 7,0

Anoxybacillus beppuensis TSSC-1, 7,0 *Bacillus amyloliquifaciens* TSWK1-1 (KIKANI et al., 2012; KIKANI et al., 2011; WU et al., 2010; FERNANDEZ et al., 2001; MOREAL et al., 2001). Em relação a estabilidade ao pH ambas as amilases estavam ativas nas faixas de 2,5 a 9,0 e em pH 1,5 ainda apresentou atividade residual de 23,5% e 23,13% na α -amilase do riacho Cavouco e controle respectivamente como podemos observar na figura II (B). Com o aumento do pH a atividade residual decaiu consideravelmente, observando-se que a maioria das enzimas submetidas a uma solução muito ácida ou muito alcalina sofrem perda da atividade (SILVA et al., 2011). “Esses dados indicam que a eficiência da catálise enzimática é dependente do meio, da estrutura e do centro ativo das enzimas que podem ser afetados e por este motivo é importante o controle de características do meio como pH e a temperatura (G. S. MOURA et al., 2007).

A temperatura ótima encontrada foi de 40°C tanto na α -amilase do Cavouco quanto no controle, diminuindo acentuadamente quando chegava a 75°C (Figura II C). Há um elevado número de relatos científicos demonstrando que maiores atividades enzimáticas intervalo de 20°C a 50°C pode ser observada em outras espécies de peixes (MING CHANG WU et al., 2009; WU et al., 2010). Em contraste com os resultados encontrados, a temperatura ótima da α -amilase em microorganismo varia de 70 °C a 100 °C como pode ser observado na tabela VI. A termoestabilidade enzimática demonstrou que após 60°C a atividade caiu consideravelmente e em 75°C a atividade residual no riacho foi de apenas 10,40%, enquanto que no controle foi 12,31% (Figura II D). A α -amilase no presente estudo apresentou uma tolerância considerável ao pH e a temperaturas, além disso, se mostrou cálcio independente, podendo torna-se uma candidata competente para algumas aplicações comerciais.

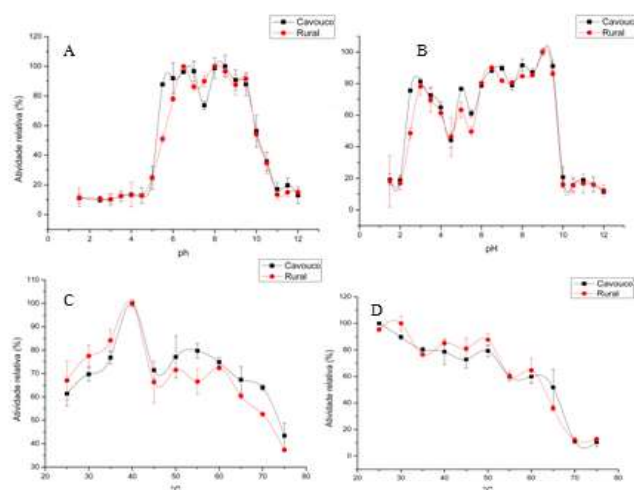


Figura II Propriedades físico-químicas (A) Efeito do pH na atividade da amilase de tilápia do Nilo; (B) Estabilidade ao pH; (C) Temperatura ótima; (D) Estabilidade térmica.

CONCLUSÕES

A α -amilase obtida a partir dos intestinos de *O. niloticus*, após ser parcialmente purificada, constitui uma amilase com características compatíveis com outras amilases de peixes e de microorganismos. As características físico-químicas obtidas evidenciaram que a referida enzima apresenta potencial para ser empregada na indústria biotecnológica. Embora a presente enzima não seja inibida pela maioria dos íons em baixas concentrações, foi fortemente inibida por todos os íons estudados nas concentrações de 5 e 10 Mm, podendo ser proposta para detectar a presença desses, nessas concentrações, em amostras biológicas ou ambientais.

REFERÊNCIAS

- Alencar, R. B.; Biondi, M. M.; paiva, P. M. G.; vieira, V. L. A.; Arias A. R. L.; Buss, D. F.; Albuquerque, C.; Inácio, A. F.; Freire, M. M.; Austen, M. C.; Mcevoy, A. J.; *Experimental effects of tributyltin (TBT) contaminated sediment on a range of meiobenthic communities*. Environmental Pollution, Amsterdã, v. 96, n. 3, p. 435-444, 1997.
- Araujo, M. C; Oliveira M. B. M. *Monitoramento da qualidade das águas de um riacho da Universidade Federal de Pernambuco, Brasil*. Rev. Ambient. Água vol. 8 n. 3 Taubaté-Sep. / Dec. 2013.
- Batista, M. T. O; Júnior E. R; Oliveira, M. F; RIBEIRO, A. C; Rodrigues, E; Nahomi, C; SUDA, K; Vani, G. S. *Tissue levels of the antioxidant enzymes superoxide dismutase and catalase in fish *Astyanax bimaculatus* from the uma River Basin*. Revista Ambiente e Água. Vol. 9, no. 4. Taubaté Oct. /Dec. 2014.
- Bernfeld, P. 1955. *Amylases, α and β* . In *Methods in Enzymology*, Vol. 1 (Edited by Colowick S. P. And Kaplan N. O.), pp. 149-158. Academic Press, New York.
- Bezerra, R.S., Santos, J.F., Paiva, P.M.G., Correia, M.T.S., Coelho, L.C.B.B., Vieira, V.L.A., Carvalho Jr, L.B. (2001). *Partial purification and characterization of a thermostable trypsin from pyloric caeca of tambaqui (*Colossoma macropomum*)*. Journal of Food Biochemistry, 25, 199-210.
- Bradford, M.M. *A rapid and sensitive method for the quantification of microgram quantities of protein utilizing the principle of protein binding*. Anal. Biochem., 1976, 72, 248–254.
- CORNELIS, P. 1987. Microbial amylases. Microbiol. Scienc., 4(11): 342-343.

- Dey, T. B. ; Banerjee, R; *Purification, biochemical characterization and application of α -amylase produced by *Aspergillus oryzae* IFO-30103*. *Biocatalysis and Agricultural Biotechnology* 4 (2015) 83-90.
- Divakaran, D.; Chandran, A.; Chandran, R.; *Comparative study on production of α -amylase from *Bacillus licheniformis* strains; *Brazilian Journal of Microbiology*; vol. 42 São Paulo Oct. / Dec. 2011.*
- Fernández, A. V.; Garcia- carreño, F. L.; Navarrete Del Toro, A.; Fenucci, J. L.; *Digestive proteinases of red shrimp *Pleoticus muelleri* (Decapoda, Penaeoidea): partial characterization and relationship with molting*. *Comparative Biochemistry and Physiology Part (B)*, 130, p. 331-338. 2001.
- Galdino, a. S., Silva, R. N., Lottermann, M. T.; Álvares, A. C. M.; Moraes, L. M. P.; Torres, F. A. G.; Freitas, S. M.; Ulhoa, C. J.; (2011). *Biochemical and structural characterization of amy-1: an α -amylase from *Cryptococcus flavus* expressed in *Saccharomyces cerevisiae**. *Enzyme research*, 2011, 1-7.
- Golovanova, I. L. *"Influence of biogenic metals (Cu, Zn) on the activity of carbohydrases in juvenile fish in vitro."* *Inland Water Biology* 3.1 (2010): 90-95.
- Gupta, R., Gigras, P., Mohapatra, H., Goswami, V. K., Chauhan, B. (2003). *Microbial α -amylases: a biotechnological Enzyme Research perspective*. *Process Biochemistry*, 38, 1599–1616.
- Hsieh, M. S; Yin, L. J; Jiang, S. T. *Purification and characterization of amylase from a small abalone *Haliotis sieboldii**; *Fisheries Science* 2008; 74: 425-432.
- Kikani, B. A.; Singh, S. P. *Single step purification and characterization of a thermostable and calcium independent α -amylase from *Bacillus amyloliquifaciens* TSWK1-1 isolated from Tulsi Shyam hot spring reservoir, Gujarat (India)*. *International Journal of Biological Macromolecules* 48 (2011) 676-681.
- Kikani, B. A. ; Singh, S. P. *The stability and thermodynamic parameters of a very thermostable and calcium-independent α -amylase from a newly isolated bacterium, *Anoxybacillus beppuensis* TSSC-1*. *Process Biochemistry* 47 (2012) 1791-1798.
- Kushwaha, J. P.; Sridhar, N; Umalatha; Kumar, V; Prasanth, K. P. H; Raghunath, M. R.; Eknath, A. E. *Partial Purification and Characterization of Amylases from the Digestive tract of the Indian Medium Carp *Labeo fimbriatus* (Bloch, 1797)*. *Israeli Journal of Aquaculture-Bamidgeh*;2012,

Vol. 64, Special section p1.

Laemmli, U. K. *Cleavage of structural proteins during the assembly of the head of bacteriophage T4*. *Nature*, 227. 680-685, 1970.

MING CHANG WU; JENSHINN LIN; SHO TIN KUO and YEONGSHENN LIN. 2009. Purification of amylase from tilapia by magnetic particle. *Journal of Food Processing and Preservation*. Volume 34, Issue 1, pages 139-151, February 2010.

Moura, G. S; Oliveira, M. G. A.; Lanna, E. A. T. *Desempenho e atividade de lipase em tilápias do Nilo*; *Arch. zootec.* Vol. 61 no. 235 Córdoba set. 2012.

Moreau, y.; Desseaux, V.; Koukiekolo, R.; Marchis-mouren, G.; Santimone, M. *Starch digestion in tropical fishes: isolation, structural studies and inhibition kinetics of α -amylases from two tilapias *Oreochromis niloticus* and *Sarotherodon melanotheron**. *Comparative Biochemistry and Physiology*, v. 128-B, p. 543–552, 2001.

Prakash, O; Jaiswal, N. 2010. *α -Amylase: An Ideal Representative of Thermostable Enzymes*. *Appl Biochem Biotechnol*, 160: 2401-2414.

Seixas, J. T.F. *Revisão sobre as enzimas digestivas no peixes Teleostei e seus métodos de determinação*. Augustus- Rio de Janeiro- vol. 08- N. 17- jul./ Dez. 2003 –Semestral.

Silva, J. F., Espósito, T. S., Marcuschi, M., Ribeiro, K., Cavalli, R. O., Oliveira, V.; Bezerra, R. S. (2010). *Purification and partial characterisation of a trypsin from the processing waste of the silver mojarra (*Diapterus rhombeus*)*. *Food Chemistry*.

Tanaka, A., Hoshino, E., 2003. *Secondary calcium-binding parameter of *Bacillus amyloliquefaciens* α -amylase obtained from inhibition kinetics* .*J. Biosci. Bioeng.* 96, 262–267.

Wu, M. C., Lin, J., Kuo, S. T., Lin, Y. (2010) *Purification of amylase from tilapia by magnetic particle*. *Journal of Food Processing and Preservation*, 24, 139-151.

UMA BREVE DISCUSSÃO EM TORNO DA PAISAGEM CANAVIEIRA EM UNIÃO DOS PALMARES-ALAGOAS E SEUS IMPACTOS SOCIOAMBIENTAIS

Carlos BELO

Mestrando do Programa de Pós-graduação em Geografia, do - IGDEMA - UFAL
geocarlosbelo@yahoo.com.br

Salviano da Silva SANTOS

Pós-graduado em Geografia e Meio Ambiente - UNEAL - Campus V
santos.salviano@yahoo.com.br

RESUMO

A cultura da cana-de-açúcar foi o primeiro grande produto da pauta de exportação da economia brasileira e seu destaque ocorreu a princípio no Nordeste onde começou a evoluir economicamente. Ao instalar essa monocultura, no final do século XVIII, onde atualmente se encontra o município de União dos Palmares, a monocultura da cana-de-açúcar provocou a derrubada de extensas áreas de matas e a inserção de latifúndios como modelos de unidades agrícolas produtivas desta gramínea. É com essa perspectiva que o presente trabalho tem como objetivo analisar os impactos socioambientais produzidos da prática da monocultura da cana-de-açúcar e suas consequências no município de União dos Palmares - AL. A proposta metodológica teve como ponto de partida a coleta de dados através de revisão bibliográfica sobre a temática em pauta e correlacionada à pesquisa e, além disso, idas a campo para observações sistemáticas. Dentre os resultados apresentados têm-se os efeitos nocivos socioambientais como: diminuição da biodiversidade da flora e fauna nativa, emissão de gases do efeito estufa e fuligem mediante as queimadas nos canaviais, contaminação dos corpos d'água pelo uso de agrotóxico e vinhaça, erosão do solo, assoreamento dos corpos d'água, aumento exacerbado da concentração de terra e renda agravando, assim os conflitos sociais e o êxodo rural.

Palavras-chave: Paisagem, União dos Palmares-AL e Impactos socioambientais.

ABSTRACT

The cultivation of sugarcane was the first major product of the export basket of the Brazilian economy and its highlight was the first in the Northeast where he began to develop economically. To install monoculture, in the late eighteenth century, which is currently the municipality of União dos Palmares, the monoculture of sugarcane caused the collapse of large areas of forests and estates insertion as models of productive agricultural units this grass. It is with this perspective that this study aims to analyze the environmental impacts produced the practice of monoculture of sugarcane and its consequences in the municipality of União dos Palmares - AL. The methodology took as its

starting point the collection of data through literature review on the topic at hand and correlated to research and, in addition, field trips for systematic observations. Among the results presented have been the environmental harmful effects such as loss of biodiversity of flora and fauna, emission of greenhouse gases and soot by the burning of cane fields, contamination of water bodies by the use of pesticides and vinasse, erosion soil, silting of water bodies, exacerbated the concentration of land and income worsening, so the social conflicts and the rural exodus.

Keywords: Landscape, União dos Palmares-AL and environmental impacts.

INTRODUÇÃO

O município de União dos Palmares possui na monocultura da cana-de-açúcar uma das suas principais bases econômica e empregatícia. Todavia, essa atividade econômica acarreta sérios impactos socioambientais nas áreas onde são desenvolvidas, como a diminuição dos espécimes da fauna e flora local, destruição da cobertura vegetal original, erosão do solo e poluição dos mananciais nas áreas típicas de exploração da monocultura da cana-de-açúcar (ZORATTO, 2011).

Nesse sentido, o trabalho tem como objetivos analisar os impactos socioambientais oriundos da monocultura da cana-de-açúcar e suas consequências em União dos Palmares-AL; como ocorreu o processo de introdução da monocultura da cana-de-açúcar na paisagem geográfica e no meio ambiente do município; relacionar o aumento da concentração fundiária com o agravamento das péssimas condições de vida dos boias-frias visando expor os danos ambientais resultantes da relação conflituosa entre sociedade-natureza na construção da atual paisagem canavieira local, haja vista que, as regiões produtoras de açúcar e álcool geram uma quantidade muito grande de resíduos da atividade de industrialização da cana, como o vinhoto, que é lançado aos rios e lagoas provocando poluição e sérios danos ao meio ambiente (ANDRADE, 1997).

Nessa lógica o trabalho tem como desdobramento inicial a discussão em torno da relação sociedade-natureza na perspectiva da técnica na formação da paisagem geográfica com seus múltiplos significados. Em seguida alude a uma breve explanação da inserção da cana-de-açúcar no Brasil e em Alagoas juntamente com a prática da monocultura canavieira em União dos Palmares e seus impactos socioambientais ao longo de sua exploração comercial sobre a paisagem geográfica local. E nas considerações finais é dado enfoque à necessidade de compatibilizar o desenvolvimento da lavoura canavieira com as normas de sustentabilidade ambiental e assim conhecer as repercussões da agroindústria sucroalcooleira no tecido social, político, econômico e natural.

METODOLOGIA

Como metodologia tem-se a coleta dos dados através de revisão bibliográfica sobre a

temática ligada a pesquisa por meio de levantamento bibliográfico em revistas, livros, jornais, artigos científicos e sites especializados na internet sobre o tema ora a ser investigado, o trabalho também contou com visitas a campo para observações sistemáticas dos efeitos da exploração comercial da monocultura canavieira sobre o meio ambiente. Nesse viés o intuito da pesquisa em tela é delinear por meio do método dialético juntamente com registro iconográfico que auxiliará na reflexão crítica sobre os dados reunidos para compor um texto dissertativo-argumentativo sobre os impactos socioambientais decorrentes da atividade canavieira no município.

DISCUSSÃO

A RELAÇÃO SOCIEDADE/NATUREZA SOB A PERSPECTIVA DA TÉCNICA NA FORMAÇÃO DA PAISAGEM GEOGRÁFICA

Por paisagem geográfica entende-se o resultado da ação da cultura, ao longo do tempo, sobre a paisagem natural (CORRÊA e ROSENDAHL 2004). Pois, segundo Mendonça:

O estudo da paisagem se constitui num dos mais antigos métodos de estudo do meio natural pertencentes à geografia, à geografia física [...] dentro da noção desenvolvida, sobretudo pelos alemães (*landschaft*) não é entendida somente como o meio natural ou os aspectos físicos do planeta, mas também incorpora o homem através de suas ações ao seu conjunto de elementos; compõe, assim, a chamada “paisagem natural” e a “paisagem humanizada” (1989, p. 46/47) (grifo dos autores).

Toda alteração sobre o meio natural decorrente de fatores de ordem socioeconômica trará de alguma forma reflexos positivos ou negativos que poderão não só interferir na construção de determinadas paisagens geográficas, mas também na qualidade de vida das populações que as ocupam. Desta maneira a disposição dos elementos que compõem a paisagem geográfica acaba ganhando na sua essência uma carga relevante de informações capazes de elucidar a interação existente entre as organizações sócioespaciais dos elementos tanto naturais como artificiais e sua constituição é carregada de significados no espaço geográfico.

É partindo dessa ideia de que é possível estabelecer um diálogo entre paisagem e espaço geográfico através da evolução do uso das técnicas e, considerado que ela abarcaria uma [re]significação mais ampla na geografia para decodificar o sentido dos elementos que compõem a paisagem geográfica e que a interconectam ao espaço geográfico.

É por demais sabido que a principal forma de relação entre o homem e a natureza, ou melhor, entre homem e o meio, é dada pela técnica. As técnicas são um conjunto de meios instrumentais e sociais, com os quais o homem realiza sua vida, produz e, ao mesmo tempo, cria o espaço (SANTOS, 2009, p. 29).

Assim, o ponto de partida continua sendo, a descrição da paisagem geográfica concebida através do emprego da técnica, enquanto um dado perceptível, pois a explicação ultrapassa decididamente o campo do percebido (BERQUE apud CORRÊA e ROSENDAHL 2004, p.85).

Principalmente quando se tem a intenção de estabelecer um diálogo plausível em que a paisagem está intimamente ligada a uma nova maneira de ver o mundo como uma criação racionalmente ordenada por seres humanos em suas ações de alterar e aperfeiçoar o meio ambiente (COSGROVE apud CORRÊA e ROSENDAHL 2004, p. 99).

Ao buscar compreender as interconexões da paisagem com o espaço geográfico faz necessário observar o que argumenta Santos:

A paisagem nada tem de fixo, de imóvel. Cada vez que a sociedade passa por um processo de mudança, a economia, as relações sociais e políticas também mudam, em ritmos e intensidades variados. A mesma coisa acontece em relação ao espaço e à paisagem que se transforma para se adaptar às novas necessidades da sociedade (1978, p. 53-54).

Num cenário de transformações a natureza e o espaço se redefinem a partir da evolução técnica e a história do homem sobre a terra é a história de uma ruptura progressiva entre o homem e o [seu] entorno (SANTOS, 2006, p. 3-4). É justamente com a ruptura do meio de vida do homem, isto é, do seu entorno, através dos recursos técnicos e da sua evolução ao longo do tempo que a paisagem vai sendo alterada para assumir a forma de meio de vida do homem.

Por sua vez, essas alterações vão deixando marcas na própria paisagem geográfica que acabam convergindo para uma decodificação do verdadeiro significado do que há por trás dessa porção visível do espaço geográfico e dos seus processos dialéticos que levaram a sua construção/desconstrução/reconstrução como meio de vida do homem sob a orientação direta de uma atividade produtiva, a exemplo da própria formação da paisagem da monocultura canavieira no Nordeste brasileiro e em União dos Palmares-AL.

Contudo, as modificações impostas à natureza e a paisagem para a instalação do meio de vida do homem via a utilização de técnicas modernas orientadas pela lógica do capital vão impactar de alguma forma a dinâmica natural do meio ambiente e conseqüentemente afetar as condições de vida do homem no seu meio social, visto que é a razão do comércio e não a razão da natureza é que preside a sua instalação (SANTOS, 2006, p.8). Pois ainda:

O que hoje se chamam agravos ao meio ambiente, na realidade, não são outra coisa senão agravos ao meio de vida do homem, isto é, ao meio visto em sua integralidade. Esses agravos ao meio devem ser considerados dentro do processo evolutivo pelo qual se dá o confronto entre a dinâmica da história e a vida do planeta [...] o homem mudando a natureza, impondo-lhe leis. Isso também se chama técnica. (Idem, p.4-6).

Assim, como todo agravo ao meio de vida do homem parte de uma atividade produtiva ditada pela lógica do capitalismo, o presente trabalho também se propõe a analisar a evolução da técnica e as transformações no meio de vida do homem impostas por uma das principais atividades econômicas do município de União dos Palmares - AL, a monocultura da cana-de-açúcar.

Esta atividade moldou a paisagem natural local para outra com forte predomínio de elementos culturais visíveis nos imensos canaviais localizados no território do município e na

evolução das técnicas produtivas de beneficiamento da cana-de-açúcar que mudaram dos velhos engenhos bangüês para as modernas usinas através do emprego de novas técnicas ao longo do tempo. E, além disso, seu modo de produção deixou traços nos diferentes setores da sociedade do município de União dos Palmares-AL.

A PRÁTICA DA MONOCULTURA CANAVIEIRA EM UNIÃO DOS PALMARES E SEUS IMPACTOS SOCIOAMBIENTAIS

A compreensão da noção de impacto ambiental exige a inclusão dos aspectos sociais e econômicos de forma mais direta e explícita e sem desassociá-los do entendimento de meio ambiente como sendo um todo complexo em que o natural e o social estão em constante contato e mutabilidade, ao contrário do que a maioria das pessoas guiadas pelo senso comum costuma fazê-lo, isto é, conceber o meio ambiente separado do meio social. O próprio conceito legal de impacto ambiental definido na Resolução 001/86 do Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA) define como impacto ambiental um conjunto de alterações decorrentes da ação antrópica numa determinada área que acarretam direta ou indiretamente danos ao bem estar da população, bem como possam impactar a qualidade dos recursos naturais ou das atividades sociais e econômicas ali existentes.

É através dessa perspectiva legal do conceito de impacto ambiental somada à visão sistêmica da compreensão de meio ambiente que também engloba o meio social, que condiciona a utilização do termo impacto socioambiental como mais adequado para referir-se aos vários danos ambientais, na paisagem geográfica do município de União dos Palmares-AL, localizado na Zona da Mata do Estado de Alagoas (figura 1), provenientes de séculos da exploração da monocultura canavieira.

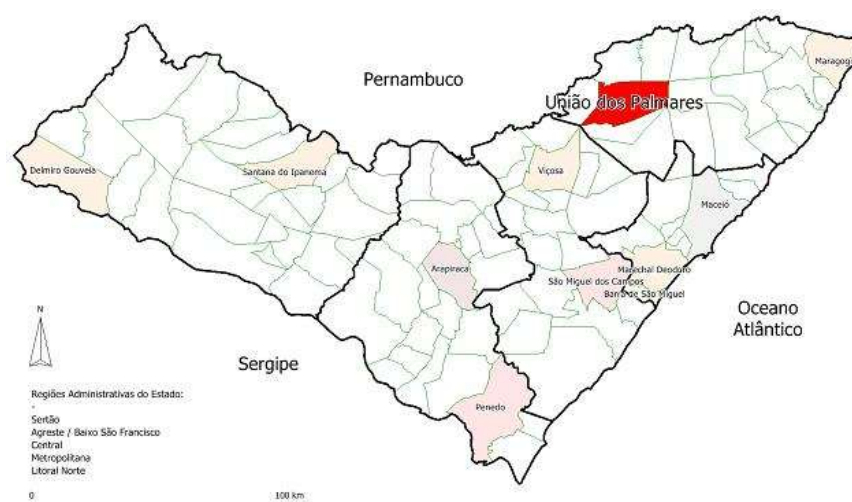


Figura 1. Localização do município de União dos Palmares. Fonte: Normande, 2006

A presença da atividade monocultora da cana-de-açúcar desde meados do século XVIII no

Vale do Rio Mundaú favoreceu a intensificação do processo de urbanização de União dos Palmares - AL ao longo do tempo através da centralização da produção de bens e serviços especializados na cidade o que acarretou ao meio ambiente e a paisagem geográfica local uma série de transformações substanciais apontadas nas investigações durante a construção do presente trabalho.

Apesar da atividade canavieira apresentar um peso econômico “relevante” na geração de empregos sazonais para o município, continua perpetuando ao longo do tempo impactos negativos ao meio ambiente e ao espaço produtivo agrícola diante da forte e acentuada pressão exercida pela atividade sucroalcooleira na produção e beneficiamento da cana-de-açúcar sobre os recursos naturais do mesmo e que têm gerado impactos de ordem ambientais e sociais bastante nocivos, tanto no campo como na cidade, uma vez que, desde o início do século XV para desenvolver a cultura da cana-de-açúcar, os portugueses tiveram de se apropriar das terras indígenas, destruir as matas, construir engenhos de açúcar, escravizar indígenas e africanos e montar uma estrutura para exportação do produto (ANDRADE, 1994, p. 17).

São extremamente visíveis principalmente nos aspectos socioeconômicos do município que tem apresentado uma enorme dificuldade em conseguir diversificar sua economia, agravando ainda mais os conflitos sociais pela posse da terra, bem como estimulado o êxodo rural para a sede municipal, que atingiu uma taxa de urbanização de 72% em 2010 (IBGE, 2010). O que acentuou na última década o surgimento, no entorno do município de União dos Palmares-AL, de moradias em condições subumanas, conforme a (figura 2).



Figura 2 - Moradias de lona em destaque às margens da BR104 no acesso à cidade. Fonte: Santos, 2011

Além disso, essa elevada taxa de urbanização resultou na redução da população do campo acarretando ainda mais a concentração latifundiária, cujos efeitos mais visíveis na paisagem local atualmente são a presença de acampamentos (figuras 3 e 4) ao longo das margens da BR 104 de grupos apoiados por movimentos sociais, tais como o Movimento dos Sem Terra (MST), que reivindicam terras para reforma agrária que em sua maior parte são ocupadas atualmente pela cultura da cana-de-açúcar, o que tem corroborado para o rápido crescimento de moradias de lona na

área periurbana de União dos Palmares - AL em decorrência do êxodo rural e este devido à pressão da agricultura de plantation sobre a agricultura de subsistência.



Figuras 3 e 4 - Acampamento do MST as margem da BR 104 em União dos Palmares-AL. Fonte: Belo, 2016

Ademais, outro ponto polêmico da monocultura da cana-de-açúcar foi o programa do Proálcool (1975-1985) que pretendia estimular a produção do combustível do futuro, o álcool anidro, e que acabou estimulando a disseminação da pobreza no campo com as “bênçãos” do Governo Federal que financiou a expansão dos canaviais sobre as lavouras de subsistências e dos últimos resquícios da mata atlântica. Com relação a isso Rique reforça o seguinte:

Os usineiros do Proálcool também destruíram as roças de inúmeras famílias de pequenos agricultores, que em suas terras de tabuleiros plantavam principalmente feijão e mandioca, transformando-os em baixos assalariados do campo, de onde eram empurrados para a cidade e reincidiam ao campo, compondo um ciclo de miséria reprodutiva que foi se condensando com a ampliação dos canaviais (2004, p.98).

Sobre esse ponto é relevante relatar que o principal objetivo do Proálcool que era acabar com a extrema dependência do Brasil de importar petróleo e seus derivados de outros países não foi atingido, assim como a promessa do progresso econômica para as áreas que explorassem a atividade canavieira. Fato esse que não se concretizou devido à queda do preço do petróleo no mercado internacional e a retirada dos incentivos financeiros federais aos usineiros que mergulharam numa crise financeira nas décadas seguintes com o fim do Proálcool.

Logo, os efeitos nefastos dessa problemática do latifúndio e da monocultura vão além da questão do pagamento dos salários irrisórios aos trabalhadores do corte da cana, boias frias, uma vez que a tensão social acumulada das relações sociais eclodem na maioria dos casos em conflitos armados em que os trabalhadores superexplorados quase sempre saem perdendo a terra que reivindicam ou a própria vida na disputa. Para Guedes essa situação é descrita como:

Preocupante porque não se trata de uma migração para a indústria da cidade, mas de uma expulsão do campo pelas péssimas qualidades de vida e de infraestrutura da zona rural, para as cidades abarrotadas de desempregados vivendo também em condições deploráveis. As pessoas saem da pobreza rural e embarcam na miséria urbana (2003, p.105).

Sendo assim, compreende-se que toda essa conjuntura de subdesenvolvimento econômico e social possui uma forte conexão com a exploração comercial da monocultura da cana-de-açúcar que

atrofia de forma contínua as demais atividades econômicas do município, principalmente a agricultura familiar que seria uma alternativa mais viável para mitigar o atual estado de miséria de boa parte das famílias de União dos Palmares – AL.

O desenvolvimento socioeconômico das áreas produtoras de cana-de-açúcar e álcool ocasionou uma série de consequências desfavoráveis para o meio ambiente e na piora da qualidade de vida das populações dos municípios canavieiros, a exemplo de União dos Palmares - AL.

Na maior parte das áreas, esse tipo de prática agrícola não beneficiou as populações locais, sobretudo as dos pequenos centros urbanos, cujas economias mantêm-se estagnadas, concomitantes a um processo de degradação ambiental devido à poluição atmosférica e à simplificação dos ecossistemas. São restritos os estudos sobre esses municípios que, sob o impacto da concentração fundiária e econômica, vêm enfrentando um círculo vicioso de desemprego, pobreza e degradação ambiental. Além disso, pouca atenção política vem sendo dada a eles (RIBEIRO, 2010, p. 49-50).

Com isso a manutenção da atividade de exploração da monocultura da cana-de-açúcar nas áreas canavieiras do Brasil, de Alagoas e de União dos Palmares tem cobrado um preço altíssimo do ponto de vista socioambiental para se desenvolverem, haja vista que os recursos naturais dessas áreas são exauridos pelo avanço dos canaviais que corroboram para a destruição da fauna e flora nativas por meio dos incêndios da monocultura, contaminação dos corpos d'água pelo uso de agrotóxicos e de vinhaça das usinas, poluição do ar através da emissão de fuligem e gases como dióxido de carbono (CO²) oriundos dos processos de queimadas e industrialização da cana-de-açúcar.

É nesse contexto que ocorre o assoreamento do Rio Mundaú que perdeu a maior parte da mata ciliar de suas margens nas áreas limítrofes com os canaviais da Usina Laginha e o aumento dos processos erosivos dos solos desnudo dado sua extrema fragilidade após as queimadas nos canaviais que intensifica a perda de fertilidade dos mesmos. Nessa ótica Carvalho afirma que:

A relação entre a cultura da cana e o meio ambiente sempre foi de dificuldades; durante cinco séculos se utilizaram dos recursos naturais na Zona da Mata sem considerar as implicações ambientais. A necessidade de madeira para construções e para as fornalhas dos engenhos e das usinas foi a principal responsável pela derrubada da Mata Atlântica em Alagoas; a expansão dos canaviais nos tabuleiros planos, a partir dos anos 50, realizou-se à custa de derrubadas de matas e da ocupação de áreas de outras lavouras; a queima dos canaviais para facilitar o corte da cana resultam na perda da qualidade dos solos e na diminuição da biodiversidade da Zona da Mata; o despejo do vinhoto (tiberna) e de águas usadas no processo de lavagem de canas foi o responsável pelo declínio dos rios daquelas região (2009,p.86-87).

Na prática a devastação da vegetação original da Mata Atlântica para a instalação da monocultura da cana-de-açúcar na Zona da Mata de Alagoas, na qual União dos Palmares - AL foi desencadeada primeiramente com os banguês e depois com as usinas que promoveram alterações tão substanciais e rápidas na dinâmica ambiental dos ecossistemas deste bioma que acabaram culminando com a extinção de algumas espécies da fauna e da flora locais. Com relação a isso

Andrade (1993, p. 54) afirma o seguinte, “Um fato da maior gravidade é que o crescimento econômico vem sendo feito visando única e exclusivamente o lucro imediato, com maior desrespeito ao meio ambiente”.

Outro aspecto, que deixa transparecer a fragilidade da utopia do progresso econômico gerado pela monocultura da cana-de-açúcar no município é o baixo número de atividades comerciais desenvolvidas pelo município, há décadas submetidas à sombra da exploração econômica da cana-de-açúcar.

Outro fato que também desmistifica a falácia de que a monocultura da cana-de-açúcar produz desenvolvimento nas áreas em que predomina são as péssimas condições de trabalho nos canaviais, em que os bóias-frias são submetidos pelos grandes latifundiários para efetuarem o plantio e a colheita da cana, em situações algumas vezes, análogas a escravidão. Em consonância com essa ótica Thenório (2008) afirma o seguinte: “na Usina Laginha, 53 pessoas trabalhavam em situação degradante; empresa pertence ao tradicional Grupo João Lyra, de Alagoas. Na mesma operação, fiscais libertaram mais de 400 trabalhadores em outra fazenda”.

Isso infelizmente acontece porque a economia canavieira passou da utilização de mão-de-obra escrava para o emprego de “trabalhadores livres” assalariados, sem passar por mudanças nos pilares básicos com que foi construída toda sua lógica produtiva da plantation canavieira: alta concentração da propriedade, da renda e do poder político de uma implacável estruturação de dominação social (coronelismo). Passando a ocorrer em síntese, a fome, o êxodo e a perda da pequena propriedade (CANO, 2002, p. 124-125).

Apesar de ostentar o título de setor que mais “emprega” no período da safra da cana-de-açúcar no Estado de Alagoas e nos municípios onde se localizam, as agroindústrias são também as que mais demitem na entressafra da cana-de-açúcar, o que provoca um processo de estagnação da economia dos municípios alagoanos que baseiam sua economia na atividade canavieira, gerando assim, condições ideais para a proliferação da pobreza e miséria tanto na zona urbana desses municípios como no campo forçando a população economicamente ativa dos municípios e áreas canavieiras a migrarem frequentemente na entressafra da cana-de-açúcar para outras regiões do país em busca de emprego e de uma melhor qualidade de vida.

Essa situação expõe atualmente um paradoxo onde a maior parte da paisagem local foi desenvolvida para a produção do açúcar para a exportação com o predomínio de extensos canaviais, entretanto o município há mais de uma década não produz se quer um grama de açúcar e atualmente a única usina, a Laginha, se encontra desativada desde o ano de 2013.

Contudo as relações cidade-campo e sociedade-natureza na lógica da plantation canavieira se alteram a tal ponto que durante o período de entressafra os impactos socioambientais da ruptura

dos respectivos papéis da relação de mutualidade e interdependência entre cidade-campo em voga desde o renascimento urbano-comercial do século XIV se cristalizam na paisagem urbana com o desrespeito maior ao meio ambiente.

Outro fato observado na região nordestina é o crescimento desordenado das cidades. Gilberto Freyre, analisando o processo de crescimento urbano no Nordeste, chegou a afirmar que as cidades não estavam crescendo, mas “inchando”. As cidades ficam superpovoadas, as pessoas se marginalizam, por não encontrarem trabalho, se ligam a atividades informais, ou, pior ainda, enveredam pelo roubo e a prostituição. Observa-se então uma queda do padrão arquitetônico e social das cidades (ANDRADE 1993, p.51-52).

Essas alterações das relações cidade-campo não ficaram restritas apenas na esfera do urbano e do rural, pois mesmo aqueles que passaram a prestar serviços temporários nos canaviais foram residir na periferia das cidades. Percebe-se, portanto, que o avanço da cana mudou significativamente as relações de trabalho bem como o espaço urbano (LIRA, 2007, p.24). Quanto à relação sociedade-natureza permaneceu a ótica mercadológica do capitalismo clássico do século XIX ainda válida como norma vigente que vê a natureza apenas como fonte potencial de recursos, isto é, de natureza objeto pronta para ser dominada e utilizada para gerar lucro.

Com isso, diante de todos os argumentos destacados aqui sobre a monocultura da cana-de-açúcar e seus impactos socioambientais em União dos Palmares - AL fica evidente a relevância social e acadêmica sobre o problema ora apresentado, uma vez que o cerne da questão da relação conflituosa entre monocultura canavieira e meio ambiente ser bastante amplo, o presente trabalho é desprovido da intencionalidade de esgotar a temática ora investigada. Contudo, o mesmo vem a contribuir para a ciência ao fornecer alguns subsídios necessários para preencher a enorme lacuna que paira sobre a temática ora suscitada.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Dado o exposto, observa-se que os séculos de exploração comercial da monocultura canavieira em União dos Palmares-AL deixaram marcas profundas na paisagem geográfica traduzidas na hegemonia quase absoluta dos canaviais em detrimento da paisagem natural e das demais culturas agrícolas do município.

As regiões produtoras de açúcar e álcool geram uma quantidade muito grande de resíduos da atividade de industrialização da cana, como o vinhoto, que é lançado nos rios e lagoas provocando poluição e sérios danos ao meio ambiente.

Assim, outrora a densa Mata dos Quilombos dos Palmares que compunha a vegetação original de União dos Palmares foi devastada para dar lugar à paisagem cultural dos canaviais e da civilização do açúcar, que mesmo com a ruína dos velhos engenhos e com o fechamento da usina Laginha continua provocando impactos ao meio ambiente do município na atualidade. Impactos

estes oriundos do cultivo da cana-de-açúcar que ocasiona efeitos nocivos aos solos, rios e águas subterrâneas em decorrência do uso de agrotóxicos bem como da compactação do solo devido ao uso intensivo de máquinas agrícolas pesadas, além das emissões de poluentes pela prática corrente de queimar a cana-de-açúcar antes da colheita que acaba resultando no empobrecimento da diversidade biológica vegetal e animal devido à eliminação de todos os seres vivos que são carbonizados pelo fogo nas zonas de canavial ou próximas a elas.

Dessa forma, para minimizar parte desses efeitos nocivos da monocultura canavieira tanto para o meio ambiente como para o meio social em União dos Palmares-AL, é necessário compatibilizar o desenvolvimento da lavoura canavieira com os preceitos da sustentabilidade ambiental: com medidas de reflorestamento das matas ciliares do Rio Mundaú e dos seus afluentes que cortam as plantações de cana-de-açúcar, bem como a prática de restringir o uso de queimadas no canavial e aumentar as áreas de proteção ambiental; Já na esfera de sustentabilidade social intensificar a criação e inserção de políticas públicas de apoio à agricultura familiar que procurariam diversificar a produção agrícola no espaço rural consorciando produtos como feijão, milho e mandioca em áreas onde hoje são destinadas ao cultivo da cana-de-açúcar principalmente nos períodos de entressafra.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, Manuel Correia de. *Usinas e destilaria das Alagoas: uma contribuição ao estudo da produção do espaço*. Maceió: Edufal, 1997.

_____. *Modernização e pobreza: a expansão da agroindústria canavieira e seus impactos ecológicos e social*. São Paulo: Editora da Universidade Estadual Paulista, 1994.

_____. *O Nordeste e a questão regional*. São Paulo, 1993: Editora ática S.A.

BRASIL. RESOLUÇÃO CONAMA Nº 001, DE 23/01/86 (D.O.U. DE 17/02/86) Disponível em: < <http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res86/res0186.html> >. Acessado em 08 de Dez. de 2011.

CANO, Wilson. *Ensaio sobre a formação econômica regional do Brasil*. Campinas-SP. Editora da UNICAMP, 2002.

CARVALHO, Cícero Pérciles de. *Análise da reestruturação produtiva da agroindústria sucroalcooleira alagoana*. 3ªed. rev. e ampl. Maceió: EDUFAL, 2009.

CORRÊA, Roberto Lobato. ROSENDAHL, Zeny. *Paisagem, tempo e cultura*. 2ª ed.. Rio de

Janeiro. EdUERJ,2004.

GUEDES, Enildo Marinho. *Túmulo e capela*. Curitiba: HD Livros, 2003.

BRASIL. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Censo 2010 – SINOPSE.

LIRA, Fernando José de. *Formação da riqueza e da pobreza de Alagoas*. Maceió: Edufal, 2007.

MENDONÇA, Francisco. *Geografia física: ciência humana?* Contexto: São Paulo, 1989.

NORMANDE, Taís Bentes. *Rede de Avaliação e Capacitação para implantação dos planos diretores participativos, 2006*. Disponível em: <web.observatoriodasmetropoles.net/planosdiretores/al/avaliacaopalmares.pdf>. Acesso: 30 março 2011.

OMETTO, Aldo Roberto et al. Mapeamento de potenciais de impactos ambientais da queima da cana-de-açúcar no Brasil. In: XII SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, 12, 2005, Goiânia. *Anais...* Goiânia: INPE, 2005. p. 2297-2299.

RIBEIRO, Helena.; FICARELLI, Thomas Ribeiro de. Queimadas nos Canaviais e Perspectivas dos Cortadores de Cana-de-açúcar em Macatuba, São Paulo. *Saúde Soc.* São Paulo, v.19, n.1, p.48-63, 2010.

RIQUE, Lenyra. *Do senso comum à geografia científica*. São Paulo: Contexto, 2004.

SANTOS, Milton. *A natureza do espaço: técnica e tempo, razão e emoção*. 4ª ed. 5 reimpressão. São Paulo: Edusp, 2009.

_____. A questão do meio ambiente: desafios pra a construção de uma perspectiva transdisciplinar. *INTERFACEHS-Revista de Gestão Integrada em Saúde do Trabalho e Meio Ambiente-* v.1, n.1, ago. 2006.

_____. *Espaço e sociedade*. Petrópolis: Vozes, 1978.

THENÓRIO, Iberê. Mais de 450 pessoas são resgatadas de fazendas em Alagoas. *Repórter Brasil*. Agência de notícias, Açailândia, Maranhão, 26 fev. 2008. Disponível em: <http://www.reporterbrasil.org.br>. Acessado em: 19 fev. 2011.

ZORATTO, Ana Cristina. Principais Impactos Da Cana-De-Açucar. In: II Fórum Ambiental da Alta Paulista, 25 a 28 de out de outubro 2006, na Estância Turística de Tupã, São Paulo. Disponível em:

<<http://www.amigosdanatureza.org.br/siteantigo/index.php?s=eventos¬icia=306&trabalho=131&a=verTrabalho>> Acessado em: 20 mar. 2011.

ANALISE DA FRAGILIDADE POTENCIAL E AMBIENTAL DA BACIA DO CÓRREGO DA PORTEIRA/AQUIDAUANA –MS

Cleiton Messias Rodrigues ABRÃO
Mestrando do Programa de Pós-Graduação em Geografia UFMS/Aquidauana.
cleiton.geografo@yahoo.com.br

Mary Beatriz Ibarra Prado ALBUQUERQUE
Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Geografia UFMS/Aquidauana.
marybeatrizibarra@hotmail.com

Lucimara José da SILVA
Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Geografia UFMS/Aquidauana.
lucimarajose@gmail.com

Vitor Matheus BACANI
Professor do Programa de Pós-Graduação em Geografia UFMS/Aquidauana.
vitor.bacani@ufms.br

RESUMO

Este trabalho tem como objetivo analisar a fragilidade ambiental da bacia hidrográfica Córrego da Porteira, situado no município de Aquidauana – MS. A utilização da teoria da fragilidade dos ambientes naturais foi proposta como um dos procedimentos técnicos, segundo a proposta metodológica de Ross (1994), nesta pesquisa. Foram utilizadas técnicas de geoprocessamento e produtos de sensoriamento remoto. Como resultado apresentou muito baixa fragilidade potencial e média fragilidade ambiental. Em relação ao solo, predominou o Latossolo Vermelho Amarelo, Gleissolos Háplicos e Neossolos Litólicos Distróficos, apresentando textura argilosa e arenosa cujas características influenciaram nos resultados apresentados. Considerando que o uso predominante da terra foi a pastagem, conclui-se que a utilização de práticas conservacionistas devem ser adotadas.

Palavras-chaves: Sensoriamento Remoto. Geoprocessamento. Uso Da Terra E Cobertura Vegetal

ABSTRACT

This work aims to analyze the environmental fragility of the river basin Stream of Porteira, located in the municipality of Aquidauana - MS. Using the theory of the fragility of the natural environment has been proposed as one of the technical procedures, according to the methodology proposed by Ross (1994), in this research. geoprocessing and remote sensing products were used. As a result had very low potential fragility and average environmental fragility. On the ground, the predominant Yellow Oxisol, Gleysols Haplic and Litholic Neosols Dystrophic, with clayey and sandy texture whose characteristics influenced the results presented. Whereas the predominant land use is pasture, it is concluded that the use of conservation practices should be adopted.

Key-words: Remote Sensing. Geoprocessing. Use Land and Vegetation Cover.

1. INTRODUÇÃO

Os sistemas ambientais, segundo Christofolletti (1999) são entidades organizadas na superfície terrestre, de modo que a espacialidade se torna uma de suas características inerentes. A organização desses sistemas e a interrelações de seus elementos, vincula-se com suas estruturas e funcionamento, assim como resultado da dinâmica evolutiva para a determinação dos graus de suscetibilidade ambiental do relevo nos compartimentos analisados.

A análise das potencialidades e da fragilidade ambiental, proposta de Tricart (1977), pautada na noção de estabilidade e instabilidade morfodinâmica dos terrenos, serviu como parâmetro. A fragilidade ambiental é definida como a vulnerabilidade do ambiente em sofrer qualquer tipo de dano e está relacionada com fatores de desequilíbrio de ordem tanto natural, expresso pela própria dinâmica do ambiente, como em situações de elevadas declividades e alta susceptibilidades erosiva dos solos, quanto antropogênica, a exemplo do mau uso do solo e de intervenções em regimes fluviais (TAMANINI, 2008).

As geotecnologias são ferramentas de suma importância para analisar e fornecer subsídios para as discussões sobre gestão e promover proposta para intervenções no sentido de se conservar os recursos naturais existente (ROSS, 1994). O conhecimento das potencialidades da superfície terrestre para sustentar os diferentes usos do solo é imprescindível para garantir o controle de fenômenos geodinâmicos indesejáveis, como movimentos de massa, erosão, assoreamento, enchente, dentre outros, os quais podem ser naturais ou induzidos pela ocupação do território.

A organização do espaço voltada para a produção agrícola e para a pecuária, tendo a natureza como fonte de recursos, vem sendo utilizada de maneira desordenada. Sendo assim, o objetivo desta pesquisa foi analisar a fragilidade ambiental da bacia do córrego da Porteira, localizada no município de Aquidauana, no estado de Mato Grosso do Sul. Com o uso de imagens de satélites, radar, utilizando os Sistemas de Informação Geográfica (SIG), permitiu realizar a análise e o diagnóstico das características físicas da bacia hidrográfica do Córrego da Porteira, que vem sendo ocupada predominantemente com a pecuária extensiva de corte.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

2.1. Localização da área de estudo

O trabalho foi realizado na área da bacia do Córrego Porteira que abrange 87,28 km² e nasce no Planalto Maracaju-Campo Grande fluindo em direção ao Rio Aquidauana. Está situada entre as coordenadas geográficas aproximadas de 20 ° 20'09" e 20°29'01" de latitude S e entre 55° 44'42" e 55°36'24" de longitude W, a cerca de 10 Km a leste da cidade Aquidauana – MS,

localizada nesse mesmo município, que corta a Serra de Maracaju, Santa Bárbara em direção a depressão do rio Aquidauana (Figura 1).

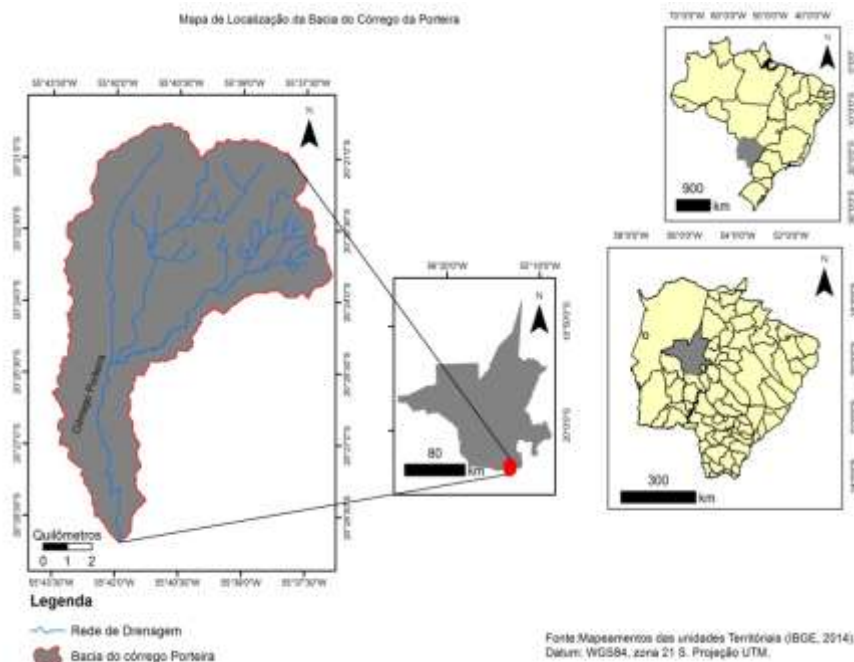


Figura 1: Mapa de localização

2.2. Procedimentos Metodológicos

A imagem de radar SRTM foi obtida no Banco de Dados Geomorfométricos do Brasil TOPODATA, com resolução espacial de 30m (VALERIANO, 2008). Com essa imagem, foi gerado o limite da Bacia no software Global Mapper e as classes de declividades (Tabela 1). As classes foram definidas de acordo com (ROSS, 1994).

| Classes de Declividade | Graus de Fragilidade | Peso |
|------------------------|----------------------|------|
| 0% a 6% | Muito baixo | 1 |
| 6% a 12% | Baixo | 2 |
| 12% a 20% | Médio | 3 |
| 20% a 30% | Alto | 4 |
| Acima de 30% | Muito Alto | 5 |

Tabela 1- Classes de Declividade e graus de fragilidade. Fonte: ROSS (1994).

A Variável Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade foi retirada do banco de dados do SISLA, sendo feita pelo Ministério do Meio Ambiente (BRASIL, 2007) na escala de 1: 1.000.000. Os pesos de fragilidade atribuídos a essa variável estão na tabela 2

| Importância Biológica | Grau de Fragilidade | Peso |
|-----------------------|---------------------|------|
| Alta | Alta | 4 |
| Extremamente Alta | Muito Alta | 5 |

Tabela 2: Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade. Fonte ROSS (1994)

Os dados de solos foram extraídos do banco de dados da Embrapa (2009) para o município de Aquidauana na escala de 1:100.000. Os solos foram classificados com pesos 1 e 5 que corresponde respectivamente em muito baixa e muito alta (Tabela 3). Foi seguido o padrão de cor

definido pelo Sistema Brasileiro de Classificação dos Solos (SiBCS), bem com a nomenclatura (EMBRAPA, 2009).

| Classes de Solo | Grau de Fragilidade | Peso |
|--------------------------------------|---------------------|------|
| Neossolos Litólicos textura arenosa | Muito Alta | 5 |
| Latossolos Vermelho textura argilosa | Muito Baixa | 1 |
| Gleissolos Háplicos textura arenosa | Muito Alta | 5 |

Tabela 3. Tipos de solos e grau de fragilidade. Fonte: EMBRAPA (2009).

A intensidade pluviométrica foi calculada a partir da interpolação de médias anuais de precipitação armazenadas entre os anos de 1960 a 2007 no banco de dados da Embrapa Clima e coletadas pelo INMET. Foram pesquisadas 7 estações próximas a área de estudo, conforme tabela 4.

| Estações Pluviométricas | Localização | Médias Anuais |
|---|--------------------------|---------------|
| Miranda | S 20°14'29", W 56°22'06" | 1149,1 |
| Aquidauana –São Sebastião | S 19°21'33", W 56°24'23" | 1061,1 |
| Aquidauana –Taboco | S 20°04'13", W 55°38'39" | 1381,1 |
| Aquidauana – Iguaçú | S 19°56'35", W 55°47'32" | 1400,4 |
| Dois Irmãos do Buriti – Fazenda Lajeado | S 20°17'29", W 55°26'41" | 1215,2 |
| Anastácio –Estrada MT 738 | S 20°45'43", W 56°05'28" | 1186,3 |
| Sidrolândia | S 20°57'07", W 54°58'44" | 1398,0 |

Tabela 4. Estações Pluviométricas. Fonte Embrapa Clima (2015).

As variáveis declividade, solos, Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade e intensidade pluviométrica foram convertidas em formato matricial e reclassificadas de acordo com os pesos atribuídos por Ross (1994). Após a reclassificação foi feita a operação de álgebra de mapas (Sobreposição Ponderada) com as variáveis na qual obteve-se a fragilidade potencial da bacia.

O mapeamento do uso da terra e cobertura vegetal foi realizado no software SPRING , a partir da imagem de satélite Landsat 8, sensor OLI, obtido no dia 17 de setembro de 2015. Foram utilizadas na confecção do mapa de uso da terra e da cobertura vegetal as seguintes bandas 4 (B),5(G),6(R), com resolução espacial de 30(m) e banda 8 (Pancromática) com resolução espacial de 15 metros. Realizou-se a fusão com a banda 8 pancromática para aumentar a resolução espacial de 15 metros. Após foi realizada a segmentação da imagem da similaridade e área para agrupar as regiões de classes temáticas. Em seguida a requisição de amostras das classes temáticas pré definidas, como pastagens, solo nu, corpos d'água e vegetação. As amostras foram avaliadas utilizando os algoritmos de classificação por região bhattacharya, depois foi convertido para categoria temática e exportado em formato vetorial para o Arc Gis, onde foram edições vetoriais. Em seguida foram convertidos de polígonos para raster e reclassificados pela metodologia de Ross (1994), conforme tabela 5.

| Uso da Terra e Cobertura Vegetal | Níveis de Fragilidade | Peso |
|----------------------------------|-----------------------|------|
| Vegetação | Baixa | 2 |
| Pastagens | Média | 3 |
| Solo Exposto | Muito Alta | 5 |
| Corpos d'água | Muito Alta | 5 |

Tabela 5: Uso da terra e cobertura vegetal e níveis de fragilidade. Fonte: ROSS (1994).

Para mapear a fragilidade ambiental foi utilizado o mapa de uso da terra e cobertura vegetal, convertido de polígonos para raster e reclassificado pela metodologia de Ross (1994). Depois de reclassificado foi realizada novamente a álgebra de mapas com a fragilidade potencial e uso da terra e cobertura vegetal que resultou na fragilidade ambiental da bacia.

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

3.1 Declividade

A bacia hidrográfica do córrego da Porteira apresentou baixa declividade com predomínio da classe de 0 a 6%, conforme Figura 2.

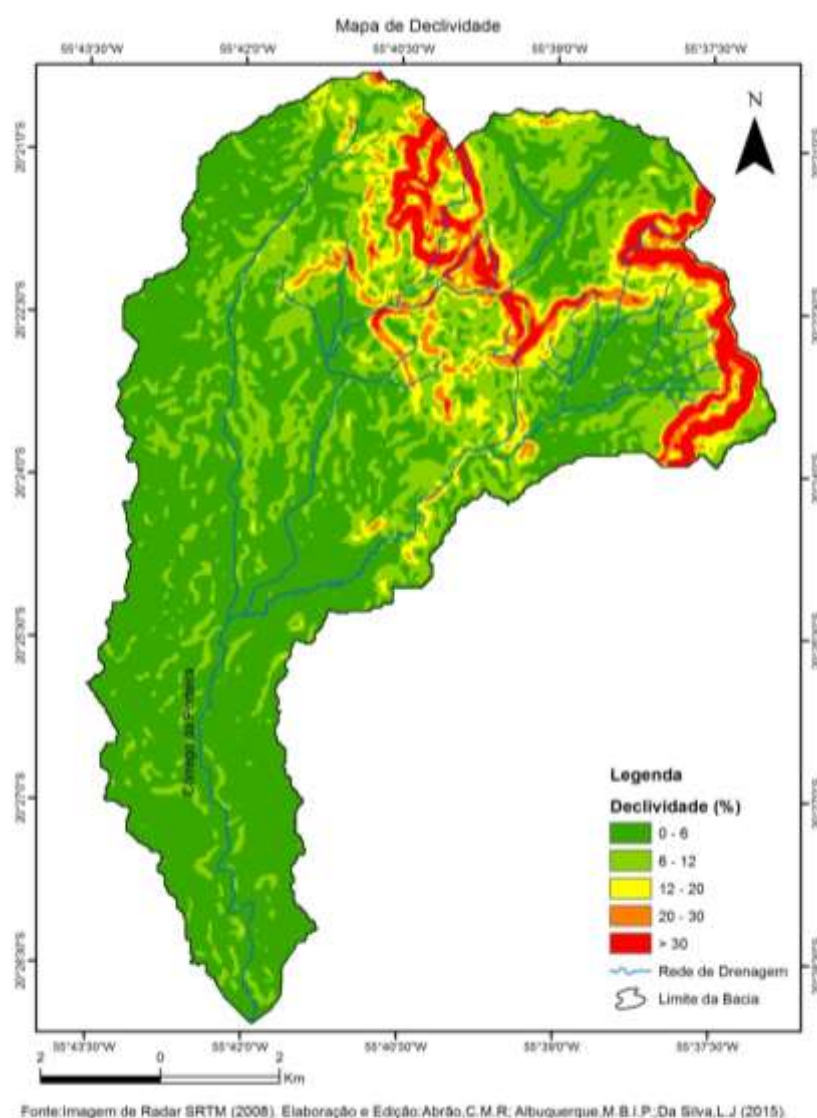


Figura 2. Mapa de declividade.

Predominou a declividade entre 0 a 6%, totalizando 57,53% da área, referindo-se a um relevo plano e está localizado desde a foz até o médio curso (Tabela 6). As demais classes somadas

representam 42,47% da área que corresponde a um relevo suave e ondulado a montanhoso com presença de escarpas.

| Classes de Declividade (%) | Área (Km ²) | Porcentagem (%) |
|----------------------------|-------------------------|-----------------|
| 0-6 | 50,22 | 57,53 |
| 6-12 | 22,55 | 25,87 |
| 12-20 | 6,68 | 7,65 |
| 20-30 | 3,67 | 4,20 |
| <30 | 4,15 | 4,75 |
| Total | 87,28 | 100 |

Tabela 6: Classes de Declividade

3.2- Áreas Prioritárias

Em relação às Áreas Prioritárias para a Conservação da biodiversidade, a bacia do correjo da Porteriera apresentou tres classes, conforme figura 3.

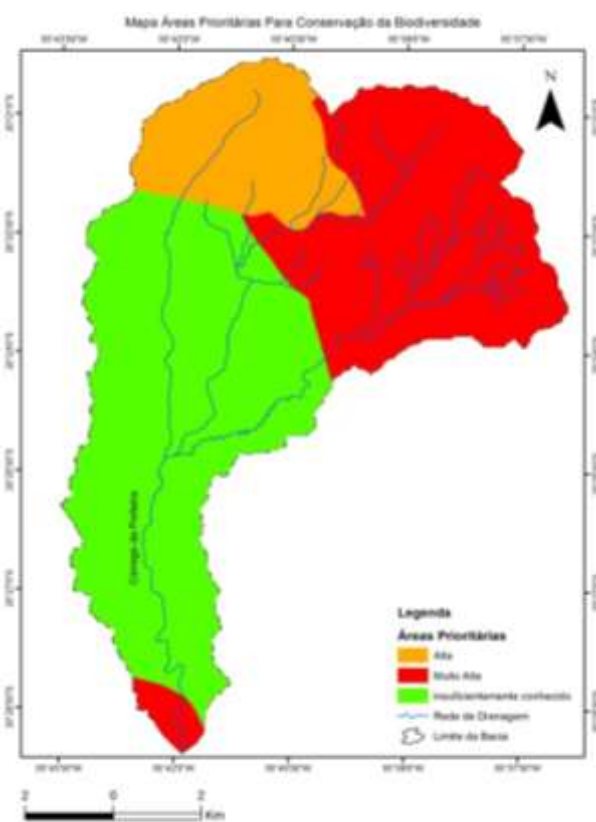


Figura 3. Mapa das Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade.

A classe considerada Insuficientemente Conhecida predominou na área com 49,15% não apresentando estudos para a criação de Unidades de Conservação (tabela 7). Ressalta-se a classe muito alta localizada em 35,65 % situada principalmente em área com declividade alta e sobre as nascentes do córrego porteira.

| Classes de Prioridades | Área (Km ²) | Porcentagem (%) |
|------------------------|-------------------------|-----------------|
| Alta | 13,27 | 15,2 |
| Muito Alta | 31,11 | 35,65 |
| Insuficiente Conhecido | 42,9 | 49,15 |

| | | |
|-------|-------|-----|
| Total | 87,28 | 100 |
|-------|-------|-----|

Tabela 7: Classes de Prioridades

3.3- Intensidade Pluviométrica

Os índices de pluviosidade para a área ficaram entre 1212 a 1258 mm. A partir desse dado foi calculada a média, equivalente a um período de 9 meses, equivalente ao período chuvoso. Feita a adaptação metodológica de Crepani (2001), obteve-se o valor de 1,4, cujo resultado foi de 2,3 para a tabela de Ross (1994).

3.4-Solos

Foram encontrados tres classes de solos na bacia do correjo da Porteira, conforme figura 4.

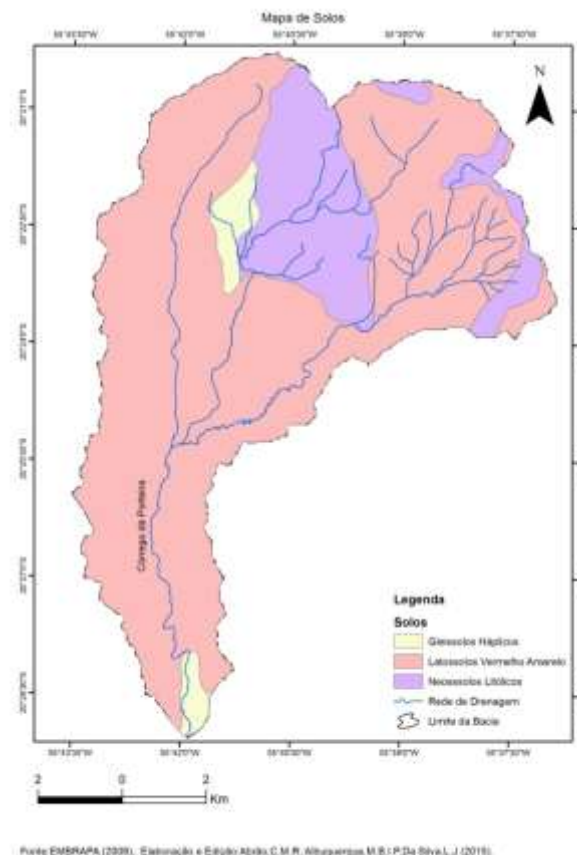


Figura 4. Mapa de Solos.

Com relação aos solos há um predomínio do Latossolo Vermelho Amarelo ocupando 78,49% da área, os quais se mostram presentes em áreas de relevo plano ou suave ondulado (Tabela 8). Próximo à foz do córrego da Porteira é encontrado os Gleissolos Háplicos, geralmente Hidromórficos abrangendo 3,33% e, em áreas de relevo mais ondulado, os Neossolos Litólicos representando 18,18%.

| Classes de Solo | Área (Km ²) | Porcentagem (%) |
|-----------------------------|-------------------------|-----------------|
| Gleissolos Háplicos | 2,9 | 3,33 |
| Latossolos Vermelho Amarelo | 68,51 | 78,49 |
| Neossolos Litólicos | 15,87 | 18,18 |
| Total | 87,28 | 100 |

Tabela 8: Classes de Solo

A utilização desse tipo de solo sem o devido cuidado acarreta o assoreamento do Córrego e consequentemente do rio Aquidauana, isso ficou comprovado na pesquisa de Carvalho, Pinto e Silva (2006), pois essa situação ocasiona um desequilíbrio no sistema e que, segundo Christofolletti (1999), há um desequilíbrio nos sistemas naturais, ocasionado por impactos sobre outros componentes que estão interligados entre si.

3.5-Fragilidade Potencial

A fragilidade potencial para a área de estudo apresentou quatro classes de fragilidade, conforme figura 5.

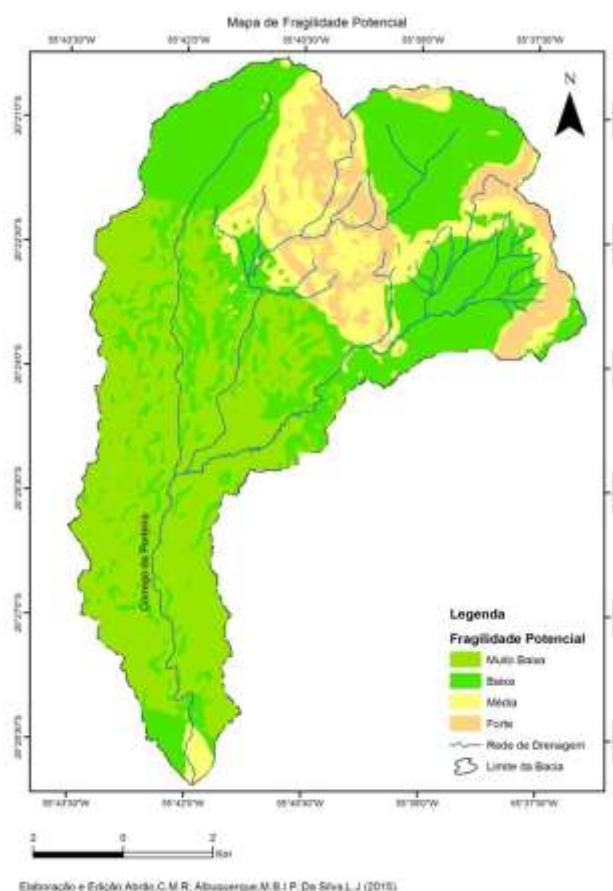


Figura 5. Mapa de Fragilidade Potencial.

A classe que mais ocorreu foi a de baixa fragilidade potencial com 39,12%(Tabela 9). As demais sendo 37,12% muito baixa, 14,32% média e 9,44% forte. Os resultados de fragilidade potencial estão relacionados com predomínio da baixa declividade e áreas de Latossolo Vermelho Amarelo.

| Fragilidade Potencial | Área (km ²) | Porcentagem (%) |
|-----------------------|-------------------------|-----------------|
| Muito Baixa | 32,4 | 37,12 |
| Baixa | 34,14 | 39,12 |
| Média | 12,5 | 14,32 |

| | | |
|-------|-------|------|
| Forte | 8,24 | 9,44 |
| Total | 87,28 | 100 |

Tabela 9: Fragilidade Potencial.

3.6-Uso da Terra e Cobertura Vegetal

Foram encontradas quatro classes de uso da terra e cobertura vegetal representadas na figura 6.

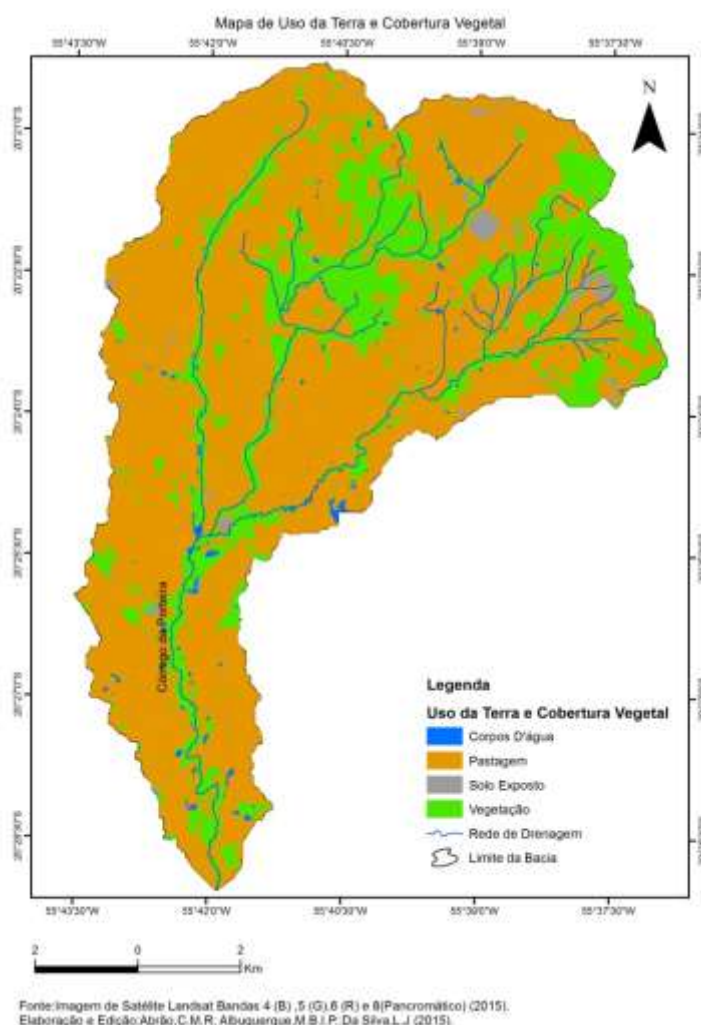


Figura 6. Mapa de uso da terra e cobertura vegetal.

A classe da pastagem ocupa cerca de 75,29% da área (Tabela 10). Observa-se que esta classe ocorre principalmente em área de Latossolo Vermelho-Amarelo e de relevos com baixa declividade. Em meio as áreas de pastagem, pode-se notar a ocorrência de solo exposto, causado pelo super pastoreio de bovinos que acabam degradando essas áreas. Isso acarreta na remoção de materiais do solo pela chuva em direção aos rios e córregos causando seu assoreamento.

| Uso da Terra e Cobertura Vegetal | Área (Km ²) | Porcentagem (%) |
|----------------------------------|-------------------------|-----------------|
| Corpos d'água | 0,67 | 0,76 |
| Pastagem | 65,72 | 75,29 |
| Solo Exposto | 1,35 | 1,57 |
| Vegetação | 19,54 | 22,38 |

| | | |
|-------|-------|-----|
| Total | 87,28 | 100 |
|-------|-------|-----|

Tabela 10: Uso da Terra e Cobertura Vegetal

3.7-Fragilidade Ambiental

A bacia do córrego da Porteira apresentou tres classes de fragilidade ambiental, conforme figura 7.

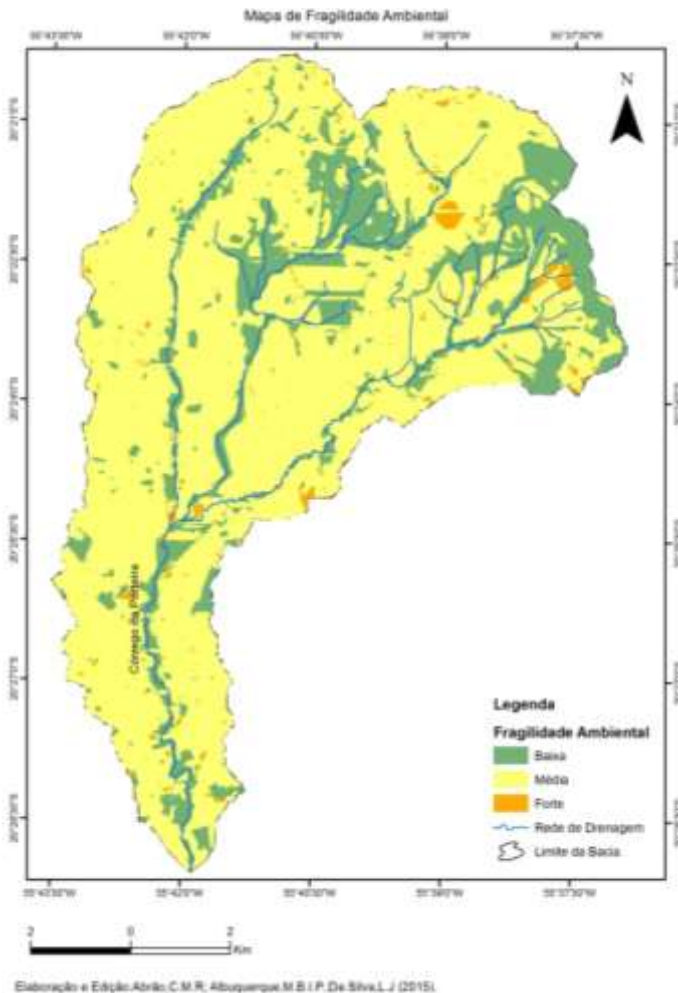


Figura 7. Mapa de Fragilidade Ambiental.

A fragilidade ambiental média ocorre em 78,62% da área, seguida da fragilidade baixa com 19,75% e da forte com 1,63% (Tabela 11). A utilização da área da bacia pela pastagem influenciou nos resultados, bem como as condições físicas da área por apresentar baixa declividade e Latossolo Vermelho Amarelo, menos favorável a erosão.

| Fragilidade Ambiental | Área (km ²) | Porcentagem (%) |
|-----------------------|-------------------------|-----------------|
| Baixa (2) | 17,24 | 19,75 |
| Média (3) | 68,62 | 78,62 |
| Forte (5) | 1,42 | 1,63 |
| Total | 87,28 | 100 |

Tabela 11: Fragilidade Ambiental

Porém a existência de área degradadas com solo exposto pode aumentar o nível de fragilidade

ambiental, caso essas áreas não sejam recuperadas. É necessária a adoção de práticas conservacionistas, como cultivo de forrageiras e plantio de árvores nativas nessas áreas.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A bacia hidrográfica Córrego da Porteira apresentou quatro graus de fragilidade potencial onde a de nível baixo foi a que mais predominou. Para fragilidade ambiental apresentou três graus, cujo nível médio ocupou a maior parte da área. Esses resultados foram influenciados pela baixa declividade e classe de solo Latossolo Vermelho Amarelo. Porém é necessária a utilização de práticas conservacionistas como curvas de nível, recuperação de áreas degradadas e matas ciliares. As geotecnologias subsidiaram o mapeamento e análise da fragilidade potencial e ambiental da bacia.

5. BIBLIOGRAFIA:

BACANI, V. M.; LUCHIARI, A. *Geoprocessamento aplicado ao zoneamento ambiental da bacia do alto rio Coxim-MS*. GEOUSP – Espaço e Tempo, São Paulo, v. 18, n. 1, p. 184-197, 2014.

BRASIL. *Ministério do Meio Ambiente. Áreas Prioritárias para a Conservação, Uso Sustentável e Repartição de Benefícios da Biodiversidade Brasileira: Atualização – Portaria MMA nº09, de 23 de janeiro de 2007*. Brasília, 2007.300p.

CARVALHO, E. M.; PINTO, A. L.; DA SILVA, P. V.; *A evolução do uso e ocupação do solo na bacia do córrego Porteira, Aquidauana, MS*. Anais 1º Simpósio de Geotecnologias no Pantanal, Campo Grande, Brasil, 11-15 novembro 2006, Embrapa Informática Agropecuária/INPE, p.438-446.

CHRISTOFOLETTI, A.; *Modelagem de sistemas ambientais*. São Paulo: Edgard Blücher, p.35, 1999.

CREPANI, E.; MEDEIROS, J.S. de; HERNANDEZ FILHO, P.; FLORENZANO, T.G.; DUARTE, V.; BARBOSA C.C.F. - *Sensoriamento Remoto e Geoprocessamento Aplicados ao Zoneamento Ecológico Econômico e ao Ordenamento Territorial*. São José dos Campos, Junho de 2001 (INPE 8454-RPQ/722).

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA-EMBRAPA. *Clima MS*. Disponível em: Acesso em: 05 de Dez. 2013.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA-EMBRAPA. *Sistema Brasileiro de*

Classificação de Solos. 3ª Edição, Embrapa Solos, Brasília –DF, 2013 353p.

GUERRA, A. J. T.; VITTE, A. C. (Orgs.). *Geografia Física no Brasil*. 2. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2007.

GUEDES, J. de A.; MAIA, Jéssica C. L.; FERNANDES, C. *Análise da degradação ambiental na microbacia do riacho Cajazeiras, Pau dos Ferros, RN*. Anais do II Simpósio de Geografia Física do Nordeste, 2008.

ROSS, J. L. S. *Análise empírica da fragilidade dos ambientes naturais e antropizados*. Revista do Departamento de Geografia, São Paulo, n. 8, p. 63-74, 1994.

TRICART, J. *Ecodinâmica*. Rio de Janeiro: IBGE/Supren (Recursos Naturais e Meio Ambiente), 1977.

TAMANINI, M. S. A. *Diagnóstico Físico Ambiental para determinação da fragilidade potencial e emergente da Bacia do Baixo Curso do Rio Passaúna em Araucária – PR*. 105 p. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Setor de Ciências da Terra, Universidade Federal do Paraná, Curitiba (PR), 2008.

VALERIANO, M. M. *Topodata: guia de utilização de dados geomorfométricos locais*. São José dos Campos: Inpe, 2008.

Disponível em:< <http://mapoteca.cnps.embrapa.br/acessado>. > Acesso em 05 de dezembro de 2015.

Disponível em :< <http://www.cpa0.embrapa.br/clima/clima.cpa0/index.php?pg=chuvams>.> Acesso em 05 de dezembro de 2015.

RISCOS DA PROPENSÃO OU CONTAMINAÇÃO DOS SEDIMENTOS POR
METAIS PESADOS FRENTE AOS RECURSOS HÍDRICOS; ESTUDO DE CASO:
BARRAMENTO MÃE D'ÁGUA, PORTO ALEGRE-RS

Cristiano POLETO
Professor Dr. IPH – UFRGS
cristiano.poletto@ufrgs.br

Felippe FERNANDES
Doutorando em Ciências da Engenharia Ambiental EESC – USP
fernandes_felippe@hotmail.com

Elissandro Voigt BEIER
Mestrando em Ciências da Engenharia Ambiental EESC – USP
elissandrovoigt@hotmail.com

RESUMO

O Município de Viamão está localizado na região metropolitana de Porto Alegre, no estado do Rio Grande Sul. A barragem Mãe d'Água foi construída em 1962, com o intuito de atender à demanda da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, mais precisamente o Instituto de Pesquisas Hidráulicas, porém, devido à falta de planejamento urbano, durante os últimos quarenta anos, vem acarretando uma diversificada série de passivos ambientais, como contaminantes orgânicos e/ou inorgânicos. Neste seguimento, o presente trabalho busca avaliar as concentrações dos metais Zinco e Níquel, teores de matéria orgânica e a composição granulométrica nas diferentes profundidades amostradas em testemunhos de sedimentos produzidos nesta bacia hidrográfica que compõe a barragem Mãe d'Água. As coletas de amostras foram realizadas em junho de 2014, sendo amostrados quatro testemunhos sedimentares distribuídos no lago da referida barragem. Para a extração dos testemunhos foi utilizado um amostrador de núcleo “*Piston Core*”. Os sedimentos da fração menor que 63µm foram destinados a análise química para verificação da presença e concentração dos elementos traço: Níquel (Ni) e Zinco (Zn). A metodologia de digestão ácida empregada é a EPA 3050, adotada pela *U.S. Environment Protection Agency*, sendo que as análises foram realizadas em duplicata e, para controle de qualidade, foram utilizados dois materiais de referência da USGS (*U.S. Geological Survey*): SGR-1b e SCO-1. Com os resultados obtidos, a caracterização da sedimentação sob o barramento mostrou-se suscetível a contaminação por metais ao longo nas últimas décadas. Todas as amostras apresentaram concentrações de Zn e Ni acima do valor de *background* local e com padrões de crescimento, portanto, evidenciam a existência de enriquecimento dos sedimentos por estes elementos e apresenta riscos ao recurso hídrico. Considerando que a área de estudo se caracteriza historicamente pela ocupação residencial, ações antropogênicas podem ser consideradas as principais provedoras dos passivos ambientais aos

corpos d'água.

Palavras-chave: Sedimentos. Metais. Elementos-traço. Barragem Mãe d'Água. Recursos hídricos

ABSTRACT

The Municipality of Viamão is located in the metropolitan region of Porto Alegre, state of Rio Grande do Sul. The Mãe D'água Dam was built in 1962, so that demands from the Federal University of Rio Grande do Sul, more precisely the Institute of Hydraulic Research could be met. However, due to a lack of urban planning over the past forty years, the dam has caused several environmental liabilities, such as organic contaminants and / or inorganic contaminants. This manuscript addresses an evaluation of the concentrations of the metals zinc and nickel metals, organic matter content and particle size composition at different depths sampled in sediment cores produced in the watershed that comprises Mãe d'Água. Four sediment core distributed in the dam lake were collected in June 2014, by "Piston Core" core sampler. Sediments whose fraction was lower than 63µm were subjected to chemical analyses regarding the presence and concentration of nickel (Ni) and zinc (Zn). The acid digestion methodology employed was EPA 3050, adopted by the US Environment Protection Agency. The analyses were performed in duplicate and two USGS (US Geological Survey) reference materials, namely: SGR-1b and SCO-1 were used for the quality control. The characterization of sedimentation under the bus has proved susceptible to metal contamination over the past decades. All samples showed concentrations of Zn and Ni higher than the local background values and growth patterns, which evidenced an enrichment of sediments. As whereas the study area is historically by historically residential occupation, anthropogenic actions can be considered the main causes of environmental damage to water bodies.

Keywords: Sediments. Metals. Trace elements. Dam Mãe d'Água.

INTRODUÇÃO

O crescimento urbano às margens ou no entorno dos ecossistemas aquáticos ocasiona a degradação da qualidade das águas, acarretando em prejuízos expressivos à comunidade aquática e a saúde pública. Aliado a este crescimento rápido e desordenado, o uso indevido do solo é atualmente uma das principais causas da degradação dos recursos naturais, gerando prejuízos não apenas pelas alterações hidrológicas, mas também pela carga de poluentes lixiviados ou carreados junto aos sedimentos, tendo por destino final a sedimentação em corpos d'água.

Compreender a dinâmica de sedimentos de uma bacia hidrográfica tem grande importância, por exemplo, sobre as alterações de uso e ocupação da terra, a urbanização ou desenvolvimento econômico e dos impactos das mudanças climáticas.

Os sedimentos são encontrados em camadas na forma de partículas finamente divididas no fundo de rios, lagos, reservatórios, baías, estuários e oceanos. Esses consistem de maneira geral em

vários minerais com granulação fina, média e grossa, incluindo argilas, silte e areia misturados com matéria orgânica, sendo que sua composição (mineral e orgânica) dependerá da Geologia e Biota local, enquanto o tamanho das partículas ou granulometria varia principalmente com as condições de sua origem (MANAHAN, 2000).

Segundo Alloway & Ayres (1997), sedimentos de fundo desempenham um papel muito importante na avaliação da poluição de mananciais, pois refletem a qualidade atual e/ou histórica do sistema aquático, podendo ainda ser úteis para a detecção da presença de contaminantes, principalmente os que não permanecem solúveis após o seu lançamento em águas superficiais.

No ambiente urbanizado, há uma maior probabilidade de ocorrência dos metais entre os poluentes agregados aos sedimentos, gerados de forma natural e/ou antropogênica. Os metais, podem ser associados a contaminação, mas devemos ter cautela ao analisar, a concentração do metal presente no sedimento crucial para a tomada de decisões devido a serem essenciais tanto às plantas quanto aos animais.

Os contaminantes orgânicos presentes nos sedimentos em ambientes anóxicos, são dotados de carbono orgânico, e quando sintetizado por bactérias anaeróbias, produzem o sulfeto de ferro (FeS), disponibilizando a reação com outros íons metálicos divalentes solúveis (como Pb^{2+} , Cu^{2+} , Hg^{2+} , Cd^{2+} , Zn^{2+} e Ni^{2+}), originando precipitados insolúveis ou de baixa solubilidade (PERIN *et al.* 1997). Segundo Hedge *et al.* (2009), a ressuspensão de sedimentos anóxicos em ambientes com oxigênio disponível, propiciam os processos de sorção, influenciando na biodisponibilidade dos metais dissolvidos na água.

Segundo Baird (2002), os elementos traço possuem sua densidade alta quando comparados com outros materiais, se caracterizam muitas vezes por causar riscos à saúde humana e se agregam as partículas de sedimentos ou solo em sua deposição final. A maioria destes dos elementos-traços tende a se concentrar nos sedimentos de granulometria mais fina, principalmente nas frações silte e argila (fração menor que $63\mu m$)

Este trabalho tem por finalidade determinar as concentrações dos metais zinco e níquel e correlacionar com os valores de referência local (*Background*), através da amostragem em testemunhos, (*Core Sampling*), objetivando inferir sobre os riscos que o enriquecimento dos sedimentos por metais depositados ao longo dos anos sobre o barramento Mãe d'Água podem ocasionar a contaminação deste recurso hídrico.

METODOLOGIA

O local amostrado situa-se no estado do Rio Grande do Sul, região metropolitana de Porto Alegre, mais precisamente no município de Viamão. A barragem Mãe d'Água é um afluente do

Arroio Dilúvio, importante curso d'água que se estende para o município de Porto Alegre, cortando-o no sentido Leste-Oeste.

A barragem Mãe d'Água é o exutório de quatro arroios, correspondendo a uma área de 353 há e se situa no Campus do Vale da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. A Figura 1, representa a área de estudo, caracterizando a localização e a dimensão do barramento.

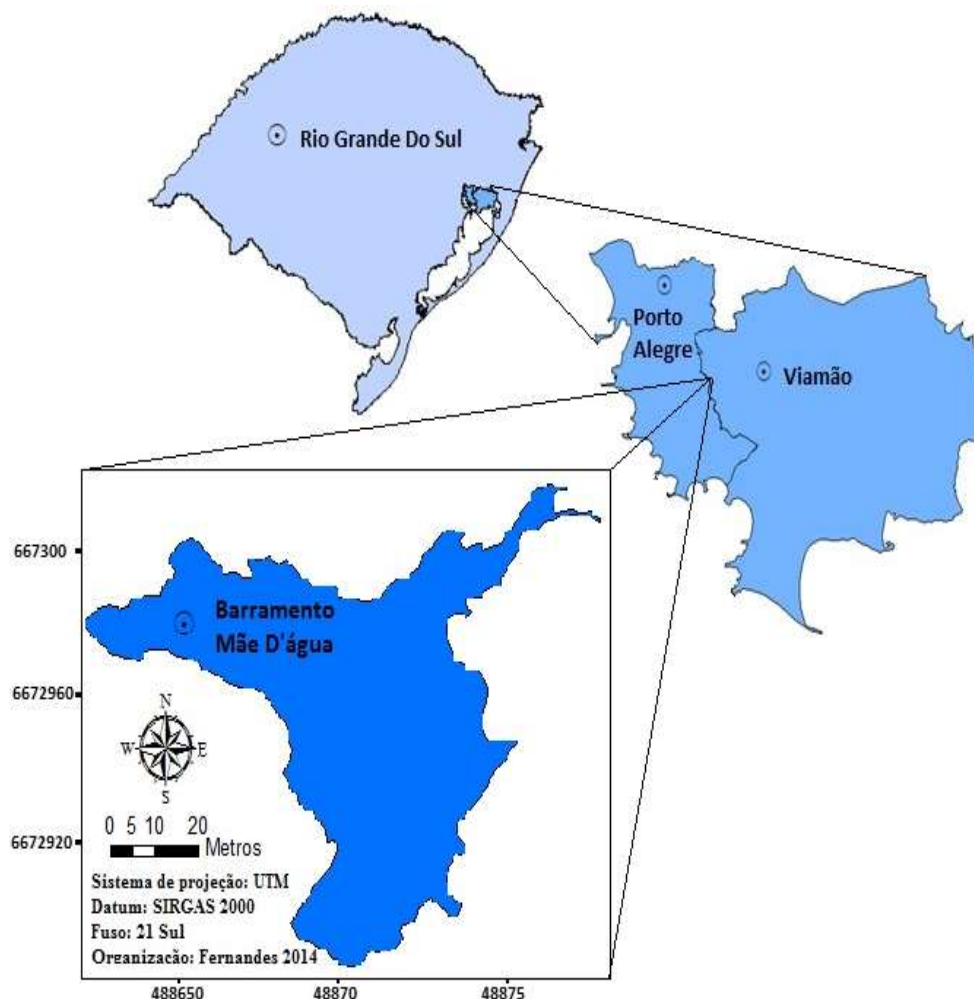


Figura 1– localização e representação do represamento em estudo na Região Metropolitana de Porto Alegre-RS.

A área encontra-se na porção sudeste do morro Santana, um corpo granítico, de forma alongada, com sentido NE-SW. A topografia predominante é suavemente ondulada, o perfil destes solos está diretamente relacionado com a rocha subjacente em virtude das suas propriedades texturais e a declividade das vertentes (ALVES, 2000).

Coleta de sedimentos urbanos

A coleta dos testemunhos foi realizada no dia 09/06/2014. Os pontos para coleta dos testemunhos foram planejados para obter uma melhor distribuição espacial no lago. Foram amostrados oito pontos no lago e coletadas suas coordenadas geográficas, altura da lâmina d'água e o comprimento

do perfil sedimentar coletado (Tabela 1).

| Amostra (Testemunho) | Coordenadas UTM (m) (Elipsóide WGS-84) | | Lâmina d'água (m) | Comprimento do testemunho (m) |
|-------------------------|---|-------------|-------------------------|-------------------------------------|
| | X | Y | | |
| T- 1 | 488716,3334 | 6672912,682 | 0,40 | 0,52 |
| T- 4 | 488729,6452 | 6672984,722 | 0,40 | 0,52 |
| T- 6 | 488681,4642 | 6672977,900 | 0,40 | 0,52 |
| T- 8 | 488633,5455 | 6672976,312 | 0,40 | 0,52 |

Tabela 1 – Informações dos testemunhos coletados.

A Figura 2 apresenta a distribuição espacial dos testemunhos de coleta. A técnica empregada foi do amostrador de núcleo (“*Core Sampling*”), sendo um conjunto de peças destacáveis, consistindo na introdução de um tubo cilíndrico de 75 milímetros de diâmetro, rígido de PVC no sedimento de fundo, assim, conforme o tubo é cravado no leito do corpo d’água, começa uma série de impactos no tubo, produzindo a perfuração e coleta do sedimento através de uma força manual, repetidas vezes, até que encontre uma barreira suficientemente sólida e que impeça a continuidade da penetração, objetivando a conformidade da amostra. A extremidade do tubo possui uma borda cortante, servindo para adentrar no sedimento e um retentor, tem como função permitir a entrada da amostra e impedir sua saída. No ato da coleta, foi utilizada uma embarcação, que forneceu segurança ao desenvolvimento da atividade, garantindo a estabilidade necessária da tripulação e retirada dos testemunhos.



Figura 2 – Distribuição espacial dos pontos amostrados no lago.
Fonte: GOOGLE EARTH (2014)

A extremidade do tubo possui uma borda cortante, servindo para adentrar no sedimento e um retentor, tem como função permitir a entrada da amostra e impedir sua saída. Para a coleta, foi utilizada uma embarcação, que forneceu as devidas seguranças para o desenvolvimento deste tipo de atividade, garantindo a estabilidade necessária da tripulação e

retirada dos testemunhos.

Processamento das amostras

Para as análises dos metais Zinco e Níquel e Carbono Orgânico Total foram selecionadas as sub-amostras fatiadas com espessura de 2 cm sendo presente um intervalo de 6 cm entre uma sub-amostra e outra. Após, foram devidamente embaladas em postes esterilizados de material PVC.

Ensaio Granulométrico para determinação dos metais:

As sub-amostras de sedimento foram homogeneizadas em almofariz de ágata e, então, peneiradas em peneira de PVC e náilon com malha de 63 μm , a fração mais grosseira destas amostras foi dispensada, visto que a determinação dos elementos-traço foi realizada na fração silte/argila (<63 μm) como recomendado pela Organização Mundial da Saúde (WHO 1982; Horowitz, 1991; Poleto & Teixeira, 2006).

Determinação dos metais em sedimentos:

Foram encaminhados ao Laboratório de Solos da Faculdade de Agronomia da UFRGS cerca de 5 g de cada sub-amostra a ser avaliada a concentração total dos metais zinco e níquel. As digestões foram realizadas em duplicata mais “1 branco” (amostra branca é feita utilizando os mesmos reagentes e procedimentos, mas sem a adição da amostra de sedimentos) para o controle de qualidade das análises (Poleto & Gonçalves, 2006). Além disso, foram utilizados dois materiais de referência, cujas concentrações são conhecidas, adquiridos junto a USGS (*U.S. Geological Survey*): SGR-1b e SCO-1.

A metodologia de digestão ácida empregada foi a EPA 3050, que é direcionada a análise de concentração de elementos inorgânicos em sedimentos, lodos e solos, e foi desenvolvida e adotada pela *U.S. Environment Protection Agency*. Esta metodologia envolve fortes digestões ácidas das amostras, dissolvendo quase todos os elementos que podem se tornar biodisponíveis. Por isto, elementos ligados em estruturas de silicatos normalmente não são dissolvidos por esse procedimento, já que normalmente estes não são móveis no ambiente (EPA, 1996).

Para a implementação do método é necessário de 1 a 2 g de sedimento que é digerido por repetidas adições de ácido nítrico (HNO_3) e peróxido de hidrogênio (H_2O_2) 30%. Posteriormente é adicionado ácido clorídrico (HCl) visando a liberação dos metais mais resistentes (EPA, 1996).

Na etapa final do método foi realizada a leitura dos extratos das amostras resultantes das extrações no equipamento de espectroscopia de emissão indutiva de plasma acoplado (ICP-OES), marca Perkin Elmer, no Laboratório de Solos da UFRGS.

Valores de “Background”:

Os valores de *background*, utilizados nessa pesquisa, foram baseados no trabalho de Poletto (2007). Os valores obtidos para os metais Zinco e Níquel são respectivamente 47,4 mg kg⁻¹ e 4,9 mg kg⁻¹.

Controle de Qualidade das Amostras de Metais (Zn e Ni)

A determinação dos níveis de metais em dois materiais de referência padrões (MRP) do laboratório de solos da USGS foi realizada com o intuito de se garantir o controle da qualidade das análises. Os resultados para os dois materiais de referência analisados Green River Shale (SGR-1b) e Cody Shale (SCo-1) apresentaram satisfatórios, com boa análise representativa dos dados.

DISCUSSÃO

Concentrações total de Zinco nos Testemunhos de Sedimentos:

Os dados tabulados referentes a variação das concentrações de Zn (mg.kg⁻¹) são apresentados na figura 3. O testemunho 1 nas primeiras camadas próximas a superfície apresentou-se como o mais poluído, com 597 mg.kg⁻¹, em contrapartida o testemunho 6, apresentou a menor concentração no extrato em sua base (25 mg.kg⁻¹). Na análise de dados médios, T6 também aparece como o ponto de deposição em que os sedimentos apresentam menor associação ao metal-traço Zn e, T8, a maior. Os resultados em T1 apresenta valores de concentração em sua superfície que levam ao aumento da média a tendenciado devido a estes valores extremos. A Figura 3 apresenta a distribuição vertical dos teores de zinco nos diferentes testemunhos (T1, T4, T6 e T8, respectivamente) de sedimento de fundo depositados no lago do barramento Mãe d'Água.

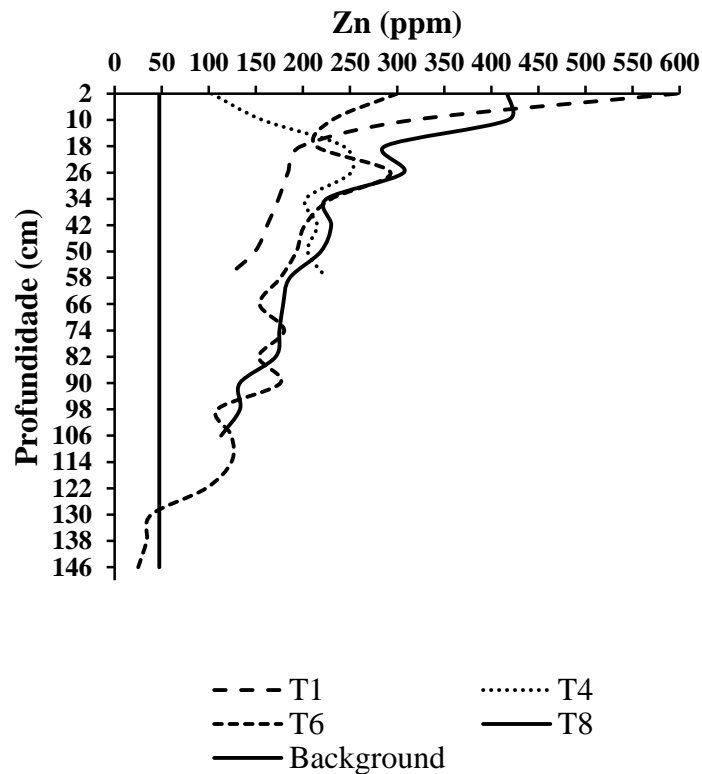


Figura 3 – Distribuição dos teores de zinco em profundidade nos diferentes testemunhos de sedimentos do barramento Mãe d'Água.

Concentrações total de Níquel nos Testemunhos de Sedimentos:

Os dados tabulados referentes a variação das concentrações de Ni (mg.kg^{-1}) são apresentados na figura 4, sendo que todos apresentam valores acima do *background* local ($4,9 \text{ mg kg}^{-1}$). O testemunho 1 nas primeiras camadas próximas a superfície apresentou-se como o mais poluído, com 17 mg.kg^{-1} , em contrapartida o testemunho 4, apresentou a menor concentração no extrato em sua base (12 mg.kg^{-1}). Na análise de dados médios, T6 também aparece como o ponto de deposição em que os sedimentos apresentam menor associação ao metal-traço Zn enquanto o comportamento dos testemunhos, 1, 4 e 8, a maior.

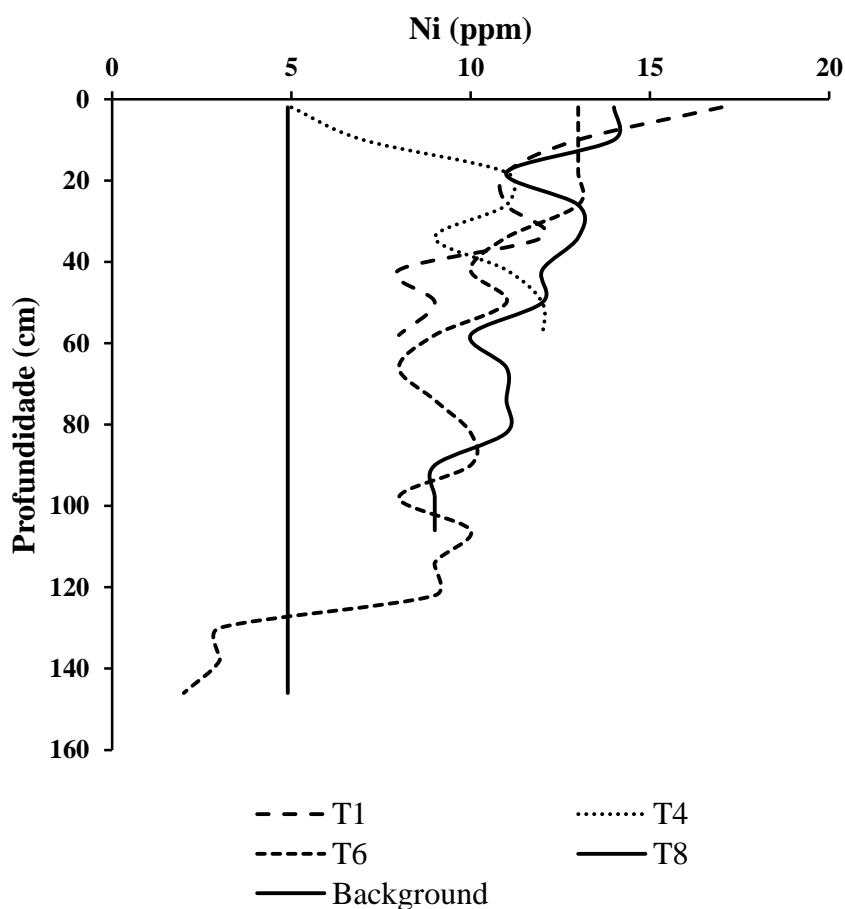


Figura 4 – Distribuição dos teores de níquel (em ppm) em profundidade nos diferentes testemunhos de sedimentos do barramento Mãe d'Água.

CONCLUSÕES

As etapas envolvidas neste estudo, bem como os resultados satisfatórios obtidos caracterizam a importância das pesquisas ambientais. Contudo este estudo através das análises realizadas, visa auxiliar em uma melhor gestão para os recursos hídricos e o planejamento e gestão da bacia hidrográfica, uma vez que, seu potencial hídrico é de suma importância para os habitantes que passam extrair e consumir esta água ou mesmo o lazer no local. Oferecer também um auxílio para uma possível atualização no plano diretor da cidade, ordenando melhor a urbanização do local oferecendo melhor infraestrutura juntamente com políticas sócio- ambientais e um Plano de Recuperação de áreas Degradadas (PRAD), afim de minimizar os passivos ambientais gerados na bacia do barramento Mãe D'água, revelando soluções e métodos para contenção da erosão, carreamento de sedimentos, assoreamento e drenagem urbana na região.

Aliado a este fato, os resultados vinculados a futura disponibilização dos resultados obtidos, poderá contribuir para o desenvolvimento de atividades de ensino, pesquisa e extensão, associadas à

disseminação da cultura do Geoprocessamento.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Alloway, B.J. *Heavy metals in soils*. New York. John Wiley & Sons, p. 339, 1990.

Baird, C. *Química ambiental*. 2.ed. Porto Alegre: Bookman, 2002. 622p.

Dong, D.; Nelson, Y.M.; Shuler, L.W.M.; Ghiorse, W.C. *Adsorption of Pb and Cd onto metal oxides and organic material in natural surface coatings as determined by selective extractions: new evidence for the importance of Mn and Fe oxides*. *Water Research*, v.34, n.2, p.427-436, 2000.

Hedge, L.H. ; Knott, N.A.; Johnston, E.L. 2009. *Dredging related metal bioaccumulation in oysters*. *Marine Pollution Bulletin*. V. 58. Pp. 832–840.

Manahan, S. E. *Environmental Chemistry*. Boca Raton: Lewis Publishers, 7th. Ed. 2000. 898 p.

Mckenzie, R.M. *The adsorption of lead and other heavy metals on oxides of manganese and iron*. *Australian Journal of Soil Research*, v.18, p.61-73, 1980.

Mckenzie, R.M. *The sorption of some heavy metals by lower oxides and hydroxides of manganese*. *Geoderma*, v.8, p.29-35, 1972.

Perin, G.; Fabris, R.; Manete, S.; Wagener, R. A.; Hamacher, C.; Scotto, S. 1997. *A Five-Year Study on the Heavy Metal Pollution of Guanabara Bay Sediments (Rio de Janeiro, Brazil) and Evaluation of the Metal Bioavailability by Means of Geochemical Speciation*. *Water Resources*. V.31, n.12. Pp. 3017-3028

Poleto, C. 2007. *Fontes potenciais e qualidade dos sedimentos fluviais em suspensão em ambiente urbano*. Porto Alegre. Tese (Doutorado) Universidade Federal do Rio Grande do Sul. 137 f.

Matos, A.T.; Fontes, M.P.F.; Costa, L.M.; Martinez, M.A. *Mobility of heavy metals as related to soil chemical and mineralogical characteristics of Brazilian soils*. *Environmental Pollution*, v.111, p.429-435, 2001.

Zasoski, R.J.; Burau, R.G. *Sorption and sorptive interactions of cadmium and zinc on hydrous manganese oxide*. *Soil Science Society of America Journal*, v.52, p.81-87.

ANÁLISE COMPARATIVA DE RELATÓRIOS DE IMPACTO AO MEIO AMBIENTE DE PROJETOS DE RECUPERAÇÃO DE ORLA MARÍTIMA: ESTUDO DOS CASOS PERNAMBUCO, CEARÁ E SANTA CATARINA

Daniella Marques SOUZA
Mestranda em Tecnologia Ambiental do ITEP
dani_marquescg@yahoo.com.br

Ana Délia Santos da SILVA
Mestranda em Tecnologia Ambiental do ITEP
anadeliasantos@yahoo.com.br

Diogo da Fonseca SOARES
Mestrando em Tecnologia Ambiental do ITEP
diogosoares@id.uff.br

Niédja Maria Galvão Araújo e OLIVEIRA
Profa. Dra. do Mestrado em Tecnologia Ambiental do ITEP
nolivera825@gmail.com

RESUMO

Como instrumento da Política Nacional do Meio Ambiente, elaboraram-se as diretrizes da Avaliação de Impacto Ambiental (AIA) e de outros instrumentos complementares: o Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e o Relatório de Impacto ao Meio Ambiente (RIMA). Segundo a literatura, 80% da erosão costeira é atribuída à intervenção do homem relacionada à urbanização e à interferência no balanço sedimentar em decorrência da construção de estruturas rígidas. A minimização da erosão costeira é um dos desafios da gestão de praias elencado pelo Projeto Orla do Ministério do Meio Ambiente. O objetivo do presente trabalho foi realizar um estudo comparativo de EIA/RIMA de obras de recuperação de orla de três praias brasileiras frente ao Manual de Orientação Para Elaboração de EIA/RIMA da Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo. Foi usada metodologia de listagem, aplicada a RIMA de obras de recuperação de orla marítima nos estados do Ceará, Pernambuco e Santa Catarina. Observou-se que o RIMA do estado do Ceará apresentou 79% de itens em conformidade.

Palavras-chave: EIA/RIMA. Erosão Costeira. Orla Marítima.

ABSTRACT

As an instrument of the National Environmental Policy, the guidelines are elaborated the Environmental Impact Assessment (EIA) and other complementary tools: the Environmental Impact Assessment (EIA) and the Impact Report for the Environment (RIMA). According to the literature, 80% of coastal erosion is attributed to human intervention related to urbanization and interference in the sedimentary balance due to the construction of rigid structures. The minimization of coastal

erosion is one the challenges of beach management part listed by Orla Project of the Ministry of Environment. The objective of this study was to conduct a comparative study of EIA / RIMA recovery works of the edge of three Brazilian beaches front of the Guidance Manual for Preparation of EIA / RIMA of the Secretariat of Environment of the State of São Paulo. Was used listing methodology applied to RIMA of waterfront restoration work in the states of Ceará, Pernambuco and Santa Catarina. It was observed that the EIR of Ceará showed 79% of items accordingly.

Keywords: EIA / RIMA. coastal erosion. seafront.

1. INTRODUÇÃO

As ações antrópicas têm a capacidade de interferir, de forma intensa e sistemática, no equilíbrio dos ecossistemas, podendo acarretar impactos irreversíveis aos sistemas naturais. Sendo assim, o impacto ambiental é definido como:

“(…) qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que, direta ou indiretamente, afetem: a saúde, a segurança e o bem-estar da população; as atividades sociais e econômicas; a biota; as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente; a qualidade ambiental” (BRASIL, 1986).

De acordo com Sánchez (2008), a Avaliação de Impacto Ambiental (AIA), mecanismo potencialmente eficaz de prevenção do dano ambiental e de promoção do desenvolvimento sustentável, foi sistematizada como atividade obrigatória pela primeira vez nos Estados Unidos, em decorrência da promulgação do National Environmental Policy Act – NEPA (Lei da Política Nacional do Meio Ambiente) que prevê a aplicação da AIA antes da tomada de decisões que possam acarretar consequências ambientais negativas.

A Avaliação de Impacto Ambiental (AIA) no território brasileiro firmou-se a partir da Lei nº 6.803/80 que dispõe sobre zoneamento industrial nas áreas críticas de poluição. Seguindo da Política Nacional do Meio Ambiente – PNMA (Lei nº 6938/81) que efetivamente incorporou a AIA à legislação brasileira, como também a incorporação e fortalecimento através da Constituição Federal de 1988 (Sánchez, 2008).

Como instrumento da PNMA, elaboraram-se as diretrizes da Avaliação de Impacto Ambiental (AIA) e de outros instrumentos complementares: o Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e o Relatório de Impacto ao Meio Ambiente (RIMA). Esses teriam como fundamentos essenciais constituir os procedimentos de avaliação do impacto ambiental no âmbito das políticas públicas, além de fornecer os subsídios para o planejamento e a gestão ambiental, vislumbrando assim, a prevenção relativa aos danos ambientais. (VERDUM & MEDEIROS, 2006).

O objetivo do EIA é assegurar que os problemas em potencial possam ser previstos e

atacados no estágio inicial da elaboração do projeto, isto é, no seu planejamento. No sentido de atingir este objetivo, um resumo conclusivo do EIA, contendo previsões e denominado de Relatório de Impacto ao Meio Ambiente – RIMA, é apresentado a todos os segmentos envolvidos no empreendimento, tanto da parte dos investidores, planejadores, projetistas, como das partes dos órgãos governamentais federais e/ ou estaduais do meio ambiente. Normalmente, estes últimos são os responsáveis pela permissão (licença – sobre o ponto de vista ambiental), para implementação do projeto (OLIVEIRA & MOURA, 2009).

Para Oliveira & Moura (2009) nos EIAs e RIMAs, três setores são estudados, a fim de que se possa construir um programa que controle o uso múltiplo dos recursos naturais envolvidos. São eles: Meio Físico - estuda a climatologia, a qualidade do ar, o ruído, a geologia, a geomorfologia, os recursos hídricos (hidrologia, hidrologia superficial, oceanografia física, qualidade das águas, uso da água), e o solo; Meio Biológico - estuda o ecossistema terrestre, o ecossistema aquático e o ecossistema de transição; Meio Antrópico - estuda a dinâmica populacional, uso e ocupação do solo, nível de vida, estrutura produtiva e de serviço e organização social.

De acordo com Rohde (1995), o Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e o Relatório de Impacto ao Meio Ambiente (RIMA) servem para estabelecer a Avaliação de Impacto Ambiental (AIA). Esse autor define EIA como sendo: “(...) um conjunto de atividades científicas e técnicas que incluem o diagnóstico ambiental, a identificação, previsão e medição dos impactos, a interpretação e a valoração dos impactos, a definição de medidas mitigadoras e programas de monitorização dos impactos ambientais necessários para a avaliação dos impactos ambientais”.

O RIMA constitui-se em documento do processo de AIA, que deve esclarecer numa linguagem corrente todos os elementos da proposta e do estudo para serem utilizados no processo de tomada de decisão e divulgados para o público em geral. Esse relatório deve apresentar as conclusões do EIA e conter a discussão dos impactos positivos e negativos considerados relevantes.

Com relação ao processo de erosão costeira, segundo o Ministério do Meio Ambiente (2010), o Brasil conta com aproximadamente 10.800 km de linha de costa, sendo que as praias cobrem 82.778 hectares, correspondendo a aproximadamente 2% de todos os ecossistemas costeiros brasileiros.

A orla marítima representa uma unidade geográfica especialmente vulnerável a fenômenos naturais ligados à dinâmica costeira, denotados por processos de erosão e deposição praias, inundação costeira, incidência de ventos intensos, marés meteorológicas entre outros (MAZZER et al., 2008).

A erosão costeira representa a retirada de sedimentos da costa, podendo ser causada pela variação do nível do mar, variação da fonte de sedimentos, modificações no regime de energias das

ondas, ou resposta morfodinâmica às atividades antrópicas como os espigões, quebra-mares e portos (MUEHE, 1996 *apud* SAVI, 2007). A minimização da erosão costeira é um dos desafios da gestão de praias elencado pelo Projeto Orla do Ministério do Meio Ambiente (MMA, 2006).

O presente trabalho teve como objetivo realizar um estudo comparativo de EIA/RIMA de obras de recuperação de orla de três praias brasileiras frente ao Manual de Orientação Para Elaboração de EIA/RIMA da Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo.

2. METODOLOGIA

O desenvolvimento desta pesquisa, inicialmente foi realizado por meio de levantamento bibliográfico acerca do desenvolvimento do EIA/RIMA.

Visando alcançar o objetivo proposto foi utilizado o estudo de caso comparativo de três RIMA, de livre acesso ao público, obtidos em busca na internet, de obras de recuperação da orla das praias de Recife, Olinda, Paulista e Jaboatão dos Guararapes (Pernambuco); Fortaleza (Ceará) e Balneário de Camboriú (Santa Catarina), doravante citados apenas como RIMA-PE, RIMA-CE e RIMA-SC a partir do documento: “Roteiro para Apresentação de Estudo de Impacto Ambiental-EIA e Relatório de Impacto Ambiental-RIMA”, elaborado por João Roberto Rodrigues, baseado em Manual de Orientação — Estudos de Impacto Ambiental — EIA; Relatório de Impacto Ambiental RIMA da Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo, doravante citado apenas como Manual de Orientação (RODRIGUES, 2002), que descreve os tópicos que devem se fazer presentes na elaboração de EIA/RIMA.

Para isso, foi elaborado um check-list a partir do Manual de Orientação, que foi então aplicado na análise dos três RIMA em estudo.

CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

As áreas de estudo escolhida neste projeto estão em três Estados brasileiros.

CEARÁ

As Praias de Iracema e Meirelles ficam localizadas na área nobre da capital Fortaleza que é a cidade mais populosa do estado. Ocupa uma superfície de 314,93 km² de ao norte do Oceano Atlântico, sul e oeste Centro Histórico de Fortaleza (Figura 1) (GEOLÓGICA, 2009).

PERNAMBUCO

Olinda está localizado no litoral do estado de Pernambuco, na mesorregião Metropolitana do Recife e microrregião do Recife, distando seis quilômetros da capital pernambucana. Situa-se

na Região Metropolitana do Recife, limitando-se com o Oceano Atlântico a leste e os municípios de Paulista (norte) e Recife (sul e oeste), detendo uma área territorial de aproximadamente 42 km² (Figura 2) (ITEP, 2012).

Paulista está localizado no litoral norte pernambucano, sendo pertencente à Mesorregião Metropolitana do Recife e à Microrregião do Recife, distando 18 quilômetros da capital do estado. Ocupa uma área de 102,3 km², tendo 16,9786 km² desse total no seu perímetro urbano e 85,4 km² formando a zona rural do município (Figura 2) (ITEP, 2012).

Recife está localizado na Região Nordeste do país. Pertence à Mesorregião Metropolitana do Recife e à Microrregião do Recife. Detendo uma área territorial de aproximadamente 218 km² é formada por uma planície aluvial, tendo as suas ilhas, penínsulas e manguezais como as principais características geográficas (Figura 2) (ITEP, 2012).

Jaboatão do Araripe está localizado na Mesorregião Metropolitana do Recife, à Microrregião de Recife e à Região Metropolitana do Recife; localizando-se a sul da capital do estado, distando desta cerca de 18 km. Ocupa uma área de 257,3 km², estando 23,6 km² formando o perímetro urbano e os 233,7 km² restantes formando a zona rural do município (Figura 2) (ITEP, 2012).

SANTA CATARINA

A Praia Central de Balneário Camboriú localizado no município de Balneário Camboriú está entre a capital Florianópolis e o município mais populoso de Santa Catarina, Joinville a 94 km ao norte. Ocupa uma superfície de 46,4 km² e faz limite ao norte com Itajaí, ao sul com o município de Itapema, a leste é banhado pelo Oceano Atlântico e a oeste faz divisa com Camboriú (Figura 3) (PROSUL E ACQUAPLAN, 2014).



Figura 1 - Praia de Iracema e Meirelles, Fortaleza – CE
Fonte: Adaptado do Google Maps (2015).

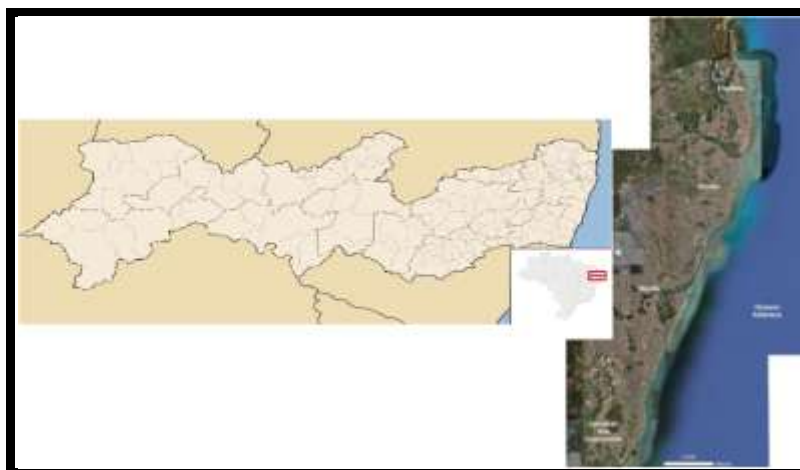


Figura 2–Orla de Recife, Paulista, Olinda e Jaboatão dos Guararapes - PE.
Fonte: Adaptado do Google Maps (2015).



Figura 3 – Praia do Centro, Balneário de Camboriú – SC
Fonte: Adaptado do Google Maps (2015).

3. DISCUSSÃO

Todos os RIMA respeitaram a identificação do empreendimento, entretanto informações simples como a nacionalidade das técnicas a serem empregadas não foram apresentadas por nenhum dos documentos, deixando uma lacuna importante em aberto, pois não é garantido que a tecnologia originada em um país será utilizada em outro com o mesmo impacto ambiental do país de origem.

Nos RIMA-CE e RIMA-SC as áreas de influência são bem especificadas e localizadas, com as informações cartográficas devidamente caracterizadas. Entretanto, as variáveis suscetíveis de sofrer, direta ou indiretamente, efeitos significativos das ações executadas em todas as fases do empreendimento estavam especificadas somente no RIMA de Pernambuco os demais só falavam dos fatores físicos, biológicos e antrópicos de forma generalista na seção de fatores ambientais.

Entretanto, somente RIMA-PE especifica o impacto ambiental do empreendimento dividido por meio físico, meio biológico e meio antrópico. Mas deixa a desejar quando se diz respeito aos

mapas, pois não existe nenhum tipo de informação cartográfica dos locais de influência no RIMA.

| 1. INFORMAÇÕES GERAIS | | | |
|--|----|----|----|
| 1.1. Identificação do empreendimento | PE | CE | SC |
| Previstos | 11 | 11 | 11 |
| Realizados | 8 | 9 | 10 |
| 1.2. Área de influência | PE | CE | SC |
| Previstos | 2 | 2 | 2 |
| Realizados | 0 | 2 | 2 |
| 1.3. Diagnóstico ambiental da área de influência | PE | CE | SC |
| Previstos | 2 | 2 | 2 |
| Realizados | 1 | 2 | 1 |
| 1.4. Qualidade ambiental | PE | CE | SC |
| Previstos | 3 | 3 | 3 |
| Realizados | 3 | 3 | 3 |

Tabela 1: Item 1 do Check-list do Manual de Orientação
Fonte: Check-list do Manual de Orientação (Autores, 2015)

Com relação aos fatores ambientais, a análise dos RIMAs em foco constatou que esses parâmetros muitas vezes não são devidamente estudados, conforme o item 2.1 da Tabela 2.

O RIMA-SC, aborda todos os parâmetros do meio físico que o manual destaca como também traz outros elementos pertinentes ao tema, de forma clara e objetiva com linguagem acessível através de elementos gráficos.

Os parâmetros de qualidade do ar e níveis de ruídos na região não foram observados no RIMA-PE assim como no RIMA-CE. A análise desses parâmetros é fundamental para verificar o grau de impacto às comunidades locais principalmente no período de execução da obra, momento em que haverá intensa movimentação de máquinas e equipamentos.

Os três RIMA avaliados abordaram as características geológicas e geomorfológicas da área. Entretanto, o RIMA-PE não aborda os tipos de solo presentes na região. A abordagem do RIMA-SC foi objetiva, destacando os principais tipos de solo e suas respectivas áreas esquematizadas em um mapa, enquanto o RIMA-CE abordou de forma mais técnica e complexa os aspectos geológicos, geotécnicos e geomorfológico da região.

Com relação ao parâmetro recursos hídricos (hidrologia superficial, hidrogeologia, oceanografia física, qualidade das águas e usos da água), o RIMA-SC aborda os aspectos hidrográficos e oceanográficos, como também qualidade das águas superficiais, destacando a

realização de coletas e análises de água em estações amostrais distribuídas ao longo da área diretamente afetada. O RIMA-PE apenas cita que haverá alterações temporariamente na turbidez da água na faixa de praia, bem como no seu entorno, cita também as condições de balneabilidade das praias do estudo. O RIMA-CE destaca a análise da bacia hidrográfica com relação à identificação de sub-bacias e seus principais mananciais, como também a presença de aquíferos na região.

Os RIMA objetos de estudo do presente trabalho realizaram um levantamento dos elementos da flora, fauna terrestre (aves, anfíbios, répteis e mamíferos) e biota aquática (plâncton, bentos, microalgas, crustáceos, peixes, dentre outros) pertencente às áreas de influência direta e indireta e áreas diretamente afetadas, conforme recomendado pelo Manual de Orientação.

Complementando as informações do meio biológico, o RIMA-SC apresenta as unidades de conservação e áreas prioritárias para a conservação presentes nas áreas de influência do empreendimento.

Com base na análise dos RIMA foi possível observar que o RIMA-SC aborda todos os elementos citados no Manual de Orientação, atingindo o objetivo principal de um RIMA, é destacado também a percepção social sobre o empreendimento. No RIMA de Pernambuco, embora aborde todos os elementos citados no manual de orientação, as informações são superficiais, com relação ao nível de vida da população apenas são abordados as questões econômicas e faixa etária.

Ainda na avaliação do meio antrópico, verificou-se que os três RIMA trouxeram a abordagem do tema: Estrutura produtiva e de serviços (com série histórica significativa), destacando-se o RIMA-SC, pois traz de forma mais detalhada o tema em questão, diferente dos RIMA-PE e do RIMA-CE, os quais não se aprofundaram no tópico ou não resumiram de forma satisfatória para posterior inclusão em seus RIMA.

A Organização Social na área de influência foi devidamente citada nos três trabalhos, porém o RIMA que melhor abordou este tema foi RIMA-SC trazendo os aspectos sociais da área estudada de forma bem estruturada, pois cita inclusive as organizações que participaram das discussões públicas sobre o empreendimento.

O chek-list preenchido para o item 2 Fatores Ambientais é mostrado na Tabela 2.

| 2. FATORES AMBIENTAIS | | | |
|-----------------------|----|----|----|
| 2.1. Meio Físico | PE | CE | SC |
| Previstos | 7 | 7 | 7 |
| Realizados | 4 | 5 | 7 |
| 2.2. Meio Biológico | PE | CE | SC |
| Previstos | 3 | 3 | 3 |

| | | | |
|---------------------|----|----|----|
| Realizados | 3 | 3 | 3 |
| 2.3. Meio Antrópico | PE | CE | SC |
| Previstos | 5 | 5 | 5 |
| Realizados | 5 | 5 | 5 |

Tabela 2 – Check-list de informações sobre os fatores ambientais

Fonte: Check-list do Manual de Orientação (Autores, 2015)

Na descrição dos impactos ambientais previstos (Itens 3.1 e 3.2 do check-list), o RIMA-CE apenas fala de modo geral dos impactos físicos agrupados em: solo, água e ar. Não discrimina, por exemplo, se no termo “água” estão sendo descritos os impactos sobre a água do mar, os corpos subterrâneos, ou superficiais. O RIMA-SC somente relata quais os impactos sem apontar em que meio se darão e sem classificá-los em diretos ou indiretos.

O Manual de Orientação preconiza que os impactos devem ser apresentados de forma a deixar claro sua classificação, valoração, interpretação e a análise de suas interações. Também devem ser explicitados as metodologias usadas na identificação dos impactos e os critérios usados em sua análise. Em termos de classificação dos impactos, RIMA-SC e RIMA-PE trazem apenas tabelas nomeando os impactos, sem, contudo, classificá-los, quantificá-los ou mencionar os critérios utilizados na análise. Nesse aspecto, RIMA-CE traz uma explanação vasta e clara da identificação, análise e interação dos impactos.

Quanto a proposição de medidas mitigadoras (item 3.4), nenhum dos RIMA informa se as medidas mitigadoras propostas são preventivas ou corretivas. Também foi observado que nenhum deles as classifica quanto ao prazo de permanência, nem quanto ao custo. Nenhum deles esclarece se serão aplicados equipamentos de controle da poluição. Apenas o RIMA-CE esclarece as responsabilidades pela implementação de cada medida. Apenas o SC deixa de trazer o meio a que se destinam as medidas mitigadoras. Nenhum dos documentos cita a existência de impactos impossíveis de serem mitigados. Porém, não deixam claro se são inexistentes.

O chek-list preenchido para o item 3 Impactos Ambientais é mostrado na Tabela 3.

| 3. IMPACTOS AMBIENTAIS | | | |
|------------------------------|----|----|----|
| 3.1. Impactos diretos | PE | CE | SC |
| Previstos | 3 | 3 | 3 |
| Realizados | 3 | 3 | 0 |
| 3.2. Impactos indiretos | PE | CE | SC |
| Previstos | 3 | 3 | 3 |
| 3.3. Apresentação da análise | PE | CE | SC |
| Previstos | 4 | 4 | 4 |

| | | | |
|--|----|----|----|
| Realizados | 2 | 4 | 2 |
| 3.4. Proposição de medidas mitigadoras | PE | CE | SC |
| Previstos | 8 | 8 | 8 |
| Realizados | 1 | 3 | 1 |

Tabela 3: Item 3 do Check-list do Manual de Orientação
Fonte: Check-list do Manual de Orientação (Autores, 2015)

No tocante ao Item “Programa de acompanhamento e monitoramento dos impactos ambientais”, com exceção de RIMA-CE em nenhum dos relatórios acima comentado foi apresentado justificativa e indicação de amostragem de coletas de dados dos indicadores ambientais para monitoramento do impacto ambiental. (Tabela 4).

O RIMA- SC explanou de forma sucinta os indicadores de monitoramento de impacto ambiental não justificando as etapas e como elas seriam realizadas.

Os relatórios respeitaram a sequência de meio físico, biológico e antrópico para a composição do monitoramento ambiental com as justificativas de impacto, entretanto, o RIMA-SC não subdividiu os índices no seu RIMA.

| | | | |
|--|----|----|----|
| 4. PROGRAMA DE MONITORAMENTO E ACOMPANHAMENTO DE IMPACTOS AMBIENTAIS | | | |
| | PE | CE | SC |
| Previstos | 5 | 5 | 5 |
| Realizados | 14 | 1 | 0 |

Tabela 4: Item 4 do Check-list do Manual de Orientação
Fonte: Check-list do Manual de Orientação (Autores, 2015)

4. CONCLUSÕES

Foi observado que dos 57 itens listados pelo check-list, o RIMA-CE esteve conforme em 79% deles, enquanto o RIMA-SC apresentou 61% itens conformes RIMA-PE, 60%.

O RIMA de SC foi elaborado de forma didática, ideal para transmitir informações necessárias sobre o empreendimento à população. Em contrapartida, o RIMA do CE aborda todos os processos do empreendimento de maneira complexa, utiliza termos técnicos, não caracterizando um RIMA no sentido real da palavra, assim como o de PE.

Vale salientar que em pesquisa bibliográfica foi identificada uma revisão do Roteiro para Apresentação de Estudo de Impacto Ambiental-EIA e Relatório de Impacto Ambiental-RIMA, publicada em 2014 pela CETESB. No entanto, a análise dos RIMA foi feita considerando a versão de 2002, pois os RIMA avaliados foram elaborados antes dessa nova edição.

É importante lembrar que para efeitos de elaboração do diagnóstico e prognóstico ambiental,

impactos e planos de controle ambiental, os meios físicos, biológicos e socioeconômicos devem ser entendidos de forma interrelacionada e interdisciplinar.

5. REFERÊNCIAS

- BRASIL. CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. – IBAMA. *Resolução Nº 001/86 de 21/01/1986*.
- GEOLÓGICA. *Relatório de Impacto Ambiental-RIMA: Proteção/Recuperação da praia de Iracema*. Geológica. Fortaleza: 2009. 287p. Disponível em: <<http://pt.slideshare.net/peixuxaa/cuario/rima-relatorio-de-impacto-ambiental-praia-de-iracema>>. Acesso em 19/11/2015
- ITEP. *Relatório de Impacto Ambiental-RIMA: Recuperação da orla marítima – municípios de Jaboatão dos Guararapes, Recife, Olinda e Paulista (Pernambuco)*. Instituto de Tecnologia de Pernambuco. Recife: 2012, 98 p. Disponível em: <<http://www.cprh.pe.gov.br/Publicacoes/Rimas/2012/41829%3B60544%3B490204%3B0%3B0.asp>>. Acesso em: 16/11/2015.
- MAZZER, A. M. et al. *Proposta de método de análise de vulnerabilidade à erosão costeira no sudeste da ilha de Santa Catarina, Brasil*. Revista Brasileira de Geociências. v.38, n.2, 2008, p. 278-294.
- MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (MMA). *Panorama da Conservação dos Ecossistemas Costeiros e Marinhos no Brasil*, Secretaria de Biodiversidade e Florestas/Gerência de Biodiversidade Aquática e Recursos Pesqueiros, Brasília, 2010, 148 p.
- MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (MMA). *Projeto Orla: fundamentos para a gestão integrada*. Ministério do Meio Ambiente (MMA) / Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão, Brasília, 2006, 74p.
- OLIVEIRA. F. C.; MOURA. H. J. T. *Uso das metodologias de avaliação de impacto ambiental em estudos realizados no Ceará*. Revista Pretexto. Belo Horizonte, v. 10, n. 4, p. 79-98. 2009.
- ROHDE, Geraldo Mário. *Estudos de impacto ambiental: a Situação Brasileira*. In: VERDUM, Roberto; MEDEIROS, Rosa Maria Vieira. RIMA, Relatório de Impacto Ambiental: legislação, elaboração e resultados. 3. ed. ampl. Porto Alegre, Universidade/UFRGS, 1995. p. 20- 36
- RODRIGUES, João Roberto. *Roteiro para Apresentação de Estudo de Impacto Ambiental-EIA e Relatório de Impacto Ambiental-RIMA*. In: VERDUM, Roberto; MEDEIROS, Rosa Maria

Vieira.(Orgs). *RIMA, Relatório de Impacto Ambiental: legislação, elaboração e resultados*. 4 ed. (ver. ampl). Porto Alegre: UFRGS, 2002. p. 77-93.

_____. *Avaliação de Impacto Ambiental: conceitos e métodos*. São Paulo: Oficina de textos, 2008. 495p.

SAVI, D. C. *Erosão e acreção costeira na Enseada dos Anjos, Arraial do Cabo, RJ*. Revista Brasileira de Geofísica. v. 25, n.1, 2007, p. 91-99.

VERDUM, R.; MEDEIROS, R.M.V. *Relatório de impacto ambiental: legislação, elaboração e resultados*. Porto Alegre: Editora da Universidade UFRGS, 2006.

AVALIAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS DO ABATEDOURO PÚBLICO DO MUNICÍPIO DE VÁRZEA ALEGRE – CE

José Laécio de MORAES
Doutorando em Geografia da UNESP Rio Claro
laeciomoral@hotmail.com

RESUMO

O planejamento, instalação, operação e encerramento de empreendimentos industriais são responsáveis pela geração de inúmeros impactos ao meio ambiente, sendo estes positivos ou negativos. O objetivo deste trabalho foi identificar os impactos ambientais causados pelo abatedouro público do município de Várzea Alegre. Para identificação dos impactos foi utilizado o método “check list”, que contemplou a avaliação de cem variáveis. Com base nas informações obtidas considerou-se que, além do realizar o manejo ambientalmente adequado dos resíduos sólidos e líquidos gerados no abatedouro, o poder público deve adotar um processo produtivo que busque conciliar ganhos econômicos com responsabilidade ambiental. Sendo de suma importância o cumprimento da legislação pertinente bem como a observância dos padrões de qualidade em todas as etapas do empreendimento.

Palavras chaves: impactos ambientais, resíduos sólidos, abatedouros

ABSTRACT

The planning, installation, operation and closure of industrial enterprises are responsible for generating numerous environmental impacts, which are positive or negative. The objective of this study was to identify the environmental impacts caused by the public abattoir in the city of Várzea Alegre. To identify the impact method was used "check list", which included the evaluation of hundred variables. Based on the information obtained it was considered that, in addition to achieve the environmentally sound management of solid and liquid waste generated in the slaughterhouse, the government should adopt a process which seeks to reconcile economic gain with environmental responsibility. It is of paramount importance to compliance with relevant legislation and compliance with quality standards at all stages of the project.

Keywords: environmental, solid waste, abattoirs

INTRODUÇÃO

A atividade pecuária é um dos setores de grande representatividade na economia brasileira, sendo a criação de bovinos presente no Brasil desde a colonização portuguesa. Sendo a carne bovina rica em proteína, esta passou a ser um dos alimentos mais consumidos diariamente pela população brasileira.

No Brasil os estabelecimentos de abate de animais são conhecidos como matadouros ou abatedouros, independentemente de serem públicos ou privados. Na visão de Henzel (2009, p.23), “a indústria de carnes é composta por estabelecimentos onde se procede à matança dos animais e ao preparo de carcaças e vísceras, locais de venda in natura, chegando até os estabelecimentos de industrialização de produtos cárneos”.

Os abatedouros são responsáveis pela geração de inúmeros resíduos sólidos e líquidos, resultantes de seu processo produtivo, gerando sérios problemas ambientais quando seu descarte é realizado de forma in natura, uma vez que pode contaminar além do solo, também os recursos hídricos.

Em abatedouros, assim como em vários tipos de indústria, alto consumo de água acarreta grandes volumes de efluentes - 80 a 95% da água consumida é descarregada como efluente líquido (UNEP, 2000). Estes efluentes caracterizam-se principalmente por: alta carga orgânica, devido à presença de sangue, gordura, esterco, conteúdo estomacal não-digerido e conteúdo intestinal; alto conteúdo de gordura; flutuações de pH em função do uso de agentes de limpeza ácidos e básicos; altos conteúdos de nitrogênio, fósforo e sal e; flutuações de temperatura (uso de água quente e fria).

Desta forma, os despejos de abatedouros possuem altos valores de DBO (demanda bioquímica de oxigênio) e DQO (demanda química de oxigênio) – parâmetros utilizados para quantificar carga poluidora orgânica nos efluentes, além de sólidos em suspensão, graxas e material flutuável. Fragmentos de carne, de gorduras e de vísceras normalmente podem ser encontrados nos efluentes. Portanto, juntamente com sangue, há material altamente putrescível nestes efluentes, que entram em decomposição poucas horas depois de sua geração, tanto mais quanto mais alta for a temperatura ambiente.

Matadouros, abatedouros e frigoríficos se enquadram como agroindústrias, cujos resíduos encontrados são vísceras de animais abatidos, fragmentos cárneos, sangue, conteúdo intestinal, pêlos, ossos, penas, gorduras e águas residuais, sendo todos passíveis de tratamento biológico. Do ponto de vista econômico e ambiental muito destes produtos residuais poderiam ser transformados em subprodutos úteis para consumo humano, alimento de animais, indústria de rações ou fertilizantes, minimizando os impactos negativos sobre o meio ambiente (PACHECO, 2008).

METODOLOGIA

Para identificação dos impactos ambientais fez-se necessária a aplicação do método da listagem de controle (check list). Concomitantemente à utilização desse método, realizou-se uma pesquisa bibliográfica para melhor entendimento da realidade em estudo.

De acordo com Rovere (1992), os métodos check lists são relações padronizadas de fatores

ambientais a partir das quais identificam-se os impactos provocados por um projeto específico. Existem hoje diversas listas padronizadas de acordo com o tipo de projetos (indústrias, produção de energia, etc.) além de listas computadorizadas como o programa Meres, do Departamento de Energia dos Estados Unidos, que computa a emissão de poluentes a partir de especificações sobre a natureza e o tamanho do projeto. No estudo em questão o check list é apresentado através da classificação dos impactos por meio de atributos, para direcionar a avaliação a realizada. Esta linha metodológica apresenta como vantagem seu emprego imediato na avaliação qualitativa de impactos mais relevantes. Entretanto, por não considerar relações de causa/ efeito entre os impactos (sequência de alterações desencadeadas a partir de uma ação impactante).

A avaliação dos impactos ambientais foi feita com base na mensuração de valores atribuídos aos efeitos gerados, sendo utilizados os atributos: caráter (benéfico ou adverso); importância (não significativa, moderada ou significativa), magnitude (pequena, média ou grande); duração (curta, média ou longa); ordem (direta ou indireta) e; escala (local ou regional).

Como objeto de estudo foi escolhido o projeto de implantação de um abatedouro público no município de Várzea Alegre (Figura 1), Estado do Ceará, que encontra-se localizado a 435 km de Fortaleza, estando inserida na Região Hidrográfica da Bacia do Rio Salgado, que ocupa uma área de 13.275km² e abrange grande parcela da região sul do Estado, incluindo o Cariri. O projeto de abatedouro analisado na avaliação de impactos ambientais está situado no Bairro Grossos, Zona Urbana do Município e tem capacidade para o abate diário de 50 bovinos e 60 suínos.

Figura 1. Localização Geográfica do Município de Várzea Alegre – CE.



Fonte: IPECE, 2012

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O “Check list” empregado para a área de influência funcional do projeto de implantação e operação do empreendimento, contemplou 100 impactos ambientais. Dos quais 64 (ou 63,3%) impactos foram de caráter benéfico, enquanto 36 (ou 36,7%) impactos de caráter adverso.

De um modo geral os impactos são distribuídos da seguinte forma: com relação ao atributo importância 02 foram de importância não significativa, 65 de importância moderada e 43 de importância significativa. Com relação ao atributo magnitude, os impactos distribuíram-se em 63 de pequena magnitude, 39 de média, e 03 de grande magnitude. Com referência ao atributo duração observou-se que 62 são de curta duração, 15 de média duração e 28 são impactos de longa duração. Em relação à ordem destes impactos, verificou-se que 59 são impactos de ordem direta e 46 de ordem indireta. E por fim quanto à escala destes impactos, 57 foram de escala regional e 48 de escala local.

Dos 36 impactos adversos, 3 tiveram importância não significativa; 29 de importância moderada e 4 de importância significativa. Com relação ao atributo magnitude 20 são de pequena magnitude; 16 de média magnitude não ocorrendo impactos adversos de grande magnitude. Já em relação ao atributo duração, 23 são impactos de curta duração; 6 de média e 7 de longa duração. Enquanto que 27 dos impactos adversos são de ordem direta e 9 de ordem indireta. E por fim, 29 dos impactos adversos de escala local e 7 de escala regional.

Quanto aos 64 dos impactos benéficos, 0 são de importância não significativa; 36 de importância moderada e 33 de importância significativa. Quanto a magnitude 43 são de pequena magnitude; 23 de média magnitude e 3 são impactos de grande magnitude. Já em relação ao atributo duração, 40 são impactos de curta duração; 9 de média e 20 de longa duração. Enquanto que 30 dos impactos são de ordem direta e 39 de ordem indireta. E por último têm-se 49 dos impactos de escala regional e 20 de escala local. O Gráfico 4.1 exibem a totalização de impactos de acordo com as fases do empreendimento.

É importante considerar que os resultados previstos na avaliação dos impactos ambientais do abatedouro analisado indicam um cenário com ausência da adoção de medidas mitigadoras. A adoção de medidas mitigadoras e de controle e monitoramento dos impactos adversos, coerente com a realidade e tamanho do abatedouro, em muito contribui para minimizar os efeitos negativos e maximizar os benefícios, podendo o empreendimento conviver em plena harmonia com o sistema ambiental (área de influência funcional) que o comporta.

De acordo com os estudos desenvolvidos na fase preliminar do projeto, e, segundo o levantamento de campo, as operações desenvolvidas não resultaram em efeitos negativos, uma vez

que não houve interferências no sistema ambiental capaz de produzir alterações na dinâmica da área ou mesmo em seu entorno mais próximo.

Torna-se relevante esclarecer que a viabilidade ambiental de um projeto de abatedouro depende da adoção de medidas mitigadoras, uma vez que as intervenções antropogênicas são compensadas e/ou atenuadas, através da busca de métodos e materiais alternativos que gerem impactos mais brandos ou que possam minimizá-los, ou até mesmo que possam torná-los nulos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O prognóstico sobre a evolução da área sem o empreendimento levanta as seguintes alternativas de utilização futura: a degradação da área por um curto período devido às atividades antrópicas.

A conjectura sobre o futuro da área com o abatedouro é a de que o local comportará uma estrutura de correta destinação de resíduos sólidos projetada dentro dos padrões vigentes de engenharia sanitária e ambiental, prevendo-se a utilização racional dos recursos ambientais e a compatibilização do empreendimento com a área de entorno. Com o empreendimento a área de influência direta sofrerá alterações em alguns parâmetros físicos e biológicos, entretanto, os efeitos benéficos gerados compensarão as adversidades, posto que os benefícios refletirão sobre a área de influência indireta, desencadeando o crescimento dos setores produtivos e gerando divisas para o município de Várzea Alegre e para o Estado do Ceará.

Os efeitos adversos recairão principalmente sobre os componentes físicos da área de influência direta, uma vez que ocorrerão alterações irreversíveis no comportamento morfológico, topográfico e na dinâmica sedimentar, entre outros.

Na área de influência indireta ou no entorno do empreendimento, não identificam-se prejuízos relevante aos parâmetros físicos ou biológicos do meio, posto que as interferências do empreendimento ficarão restritas à área que comportará a obra, ou seja, a área de influência direta. A área de influência indireta será afetada por adversidades no que se refere aos valores ambientais, principalmente no aspecto paisagístico e ainda por incômodos causados por poluição visual, sonora e do ar, durante o período de implantação do empreendimento.

Os efeitos positivos são identificados principalmente nos meios físico e socioeconômico, destacando-se maior oferta de empregos, crescimento do comércio, maior arrecadação tributária e minimização do processo de degradação ambiental, efeitos estes que funcionam como agente multiplicador do crescimento econômico e minimizador de problemas sociais.

Os efeitos negativos são identificados ou previsíveis, principalmente no meio físico, ocorrendo com menor intensidade no meio biótico e no meio socioeconômico, uma vez que as

ações do projeto acarretarão transformações adversas ao geocossistema local, nos parâmetros do meio físico. Do potencial de efeitos adversos destacam-se os impactos de pequena magnitude e longa duração.

A concepção do projeto, bem como a área que o comportará, encontra-se em consonância com a legislação pertinente, atendendo em termos jurídico-legal, as normas regulamentares dos órgãos envolvidos, a nível municipal, estadual e federal.

REFERENCIAS

HENZEL, M. E. Análise de resíduos, como mecanismo de auxílio à redução de impactos ambientais: um estudo de caso em abatedouro. Santa Maria: UFSM, 2009. Disponível em:<http://www.dominiopublico.gov.br/pesquisa/DetalheObraForm.do?select_action=&co_obra=163996>. Acesso em: 03 jan. 2016.

PACHECO, J. W. Guia técnico ambiental de frigoríficos - industrialização de carnes (bovina e suína). São Paulo : CETESB (Série P + L), 2008.

ROVERE, E. L. La. Metodologia de Avaliação de Impacto Ambiental. Documento final, “Instrumentos de Planejamento e Gestão Ambiental para a Amazônia, Pantanal e Cerrado – Demandas e Propostas”. Brasília: Ibama, 1992.

UNEP – UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME; DEPA – DANISH ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY; COWI Consulting Engineers and Planners AS, Denmark. cleaner production assessment in meat processing. Paris: UNEP, 2000. Disponível em <http://www.agrifoodforum.net/publications/guide/index.htm>

SUSCEPTIBILIDADE A ANTIMICROBIANOS E FORMAÇÃO DE BIOFILME EM *Escherichia coli* ISOLADAS DE UM RIACHO URBANO – RECIFE/PE- BRASIL

Lívia Caroline de Alexandre ARAÚJO
Doutoranda em Ciências Biológicas da UFPE
livia-caroline@hotmail.com

Sivoneide Maria da SILVA
Mestranda em Ciências Biológicas da UFPE
sivoneidems@gmail.com

Márcia Vanusa da SILVA
Professor Associada do Departamento de Bioquímica da UFPE
marciavanusa@yahoo.com.br

Maria Betânia Melo de OLIVEIRA
Professor Associada do Departamento de Bioquímica da UFPE
maria.bmoliveira@gmail.com

RESUMO

Os ecossistemas aquáticos têm sido alterados de maneira significativa em função do lançamento de grandes quantidades de efluentes sem tratamento prévio adequado, afetando diretamente microbiota ali presente. O presente estudo teve como objetivo realizar a identificação molecular, avaliar o perfil de susceptibilidade a antimicrobianos e o potencial de formação de biofilme de amostras de *E. coli* isoladas no riacho urbano intensamente impactado, localizado na cidade do Recife-PE. A identificação molecular foi realizada pelo sequenciamento do gene 16SrRNA. Os isolados foram testados quanto à susceptibilidade pelo método de difusão em disco, conforme as normas CSLI (2014), para quinze antimicrobianos. A formação de biofilme foi avaliada em placas de microtitulação, pelo método de Cristal Violeta em diferentes meios de cultura: Luria Bertani Miller (LB Miller), Brain Heart Infusion (BHI) Tryptose Soy Broth (TSB). Todos os isolados foram identificados como *Escherichia coli* e apresentam a capacidade de formar biofilme, entretanto, com intensidades diferentes nos meios testados. Além disso, alguns deles apresentaram resistência aos antibióticos cefotaxima e tetraciclina. A resistência a antimicrobianos e a capacidade de formação de biofilme das amostras de *E. coli* isolados em um riacho urbano impactado indicam que este ambiente representa um risco potencial à saúde humana.

Palavras-chaves: ecossistemas, impacto ambiental, resistência bacteriana.

ABSTRACT

Aquatic ecosystems have been altered significantly due to the release of large amounts of wastewater without adequate pre-treatment, directly affecting microbiota present there. This study

aimed to carry out the molecular identification, assess the susceptibility profile to antimicrobials and the potential of *E. coli* biofilm formation isolated in heavily impacted urban stream located in the city of Recife-PE. Molecular identification was performed by sequencing of 16S rRNA gene. The isolates were tested for susceptibility using the disk diffusion method, according to CSLI (2014) standards for fifteen antimicrobials. Biofilm formation was assessed in microtiter plates, the Crystal Violet method in different culture media: Luria Bertani Miller (Miller LB), Brain Heart Infusion (BHI) broth Tryptose Soy Broth (TSB). All isolates were identified as *Escherichia coli* and have the ability to form biofilm, however, with different intensities in the tested media. Moreover, some of them were resistant to cefotaxime and tetracycline antibiotics. The antimicrobial resistance and the ability to form biofilms of *E. coli* strains isolated in an impacted urban stream indicate that this environment is a potential risk to human health.

Keywords: ecosystems, environmental impact, bacterial resistance

1. INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas, os ecossistemas aquáticos têm sido alterados de maneira significativa em função de múltiplos impactos ambientais advindos do lançamento de grandes quantidades de efluentes sem tratamento prévio adequado, resultando na escassez dos recursos naturais ainda existentes e afetando diretamente a qualidade de vida dos seres vivos que habitam nesses ecossistemas (FREITAS, et al., 2011; FAGUNDES, 2009).

Outro problema que atinge o ambiente aquático é a contaminação por bactérias resistentes. Essas bactérias vêm sendo observada em vários ambientes aquáticos incluindo rios, áreas costeiras, esgoto doméstico, esgoto hospitalar, sedimentos, águas superficiais, lagos, oceanos e água potável (BAQUERO, 2008) alterando significativamente a microbiota ambiental (CAUMO et al., 2010).

Entre as bactérias resistentes comumente presentes nesses ambientes, destaca-se a *Escherichia coli* que é o indicador de contaminação de origem fecal mais utilizado (DANELUZ; TESSARO, 2014). *E. coli* é um patógeno que apresenta uma grande variedade de linhagens e fatores de virulência. A grande diversidade genética desse micro-organismo está associada a diferentes mecanismos de adesão e colonização bacteriana (CROXEN E FINLAY, 2010), tornando-os capazes de aderir e interagir com superfícies vivas ou inertes e de formar biofilmes (BOLL et al., 2013; PEIRANO et al., 2013).

Biofilmes são estruturas compostas principalmente de células microbianas e de uma matriz formada por um aglomerado de substâncias poliméricas extracelulares (EPS). Células crescidas em biofilme apresentam algumas propriedades distintas das células planctônicas, uma delas é a resistência aumentada aos antimicrobianos. A estrutura química e física dos biofilmes ou outros

aspectos da sua arquitetura podem ser responsáveis por conferir essa resistência elevada, já que as células no centro de biofilmes ficam protegidas de forças químicas e físicas tais como de antibióticos e de descamação (FLEMMING E WINGENDER, 2010).

Atualmente, as técnicas moleculares fornecem informações que permitem compreender as interações entre os seres vivos e o ambiente (SILVA, et al., 2014). Sendo assim, a identificação de perfis genotípicos distintos pode servir como indicativo da suposta exposição de micro-organismos aos agentes poluidores, que podem alterar as condições normais do meio e influenciar diretamente na dinâmica de sobrevivência desses seres em seus respectivos ecossistemas.

Segundo Araújo e Oliveira (2013) o efeito cumulativo dos resíduos descartados inadequadamente vem provocando mudanças na dinâmica de um riacho urbano da região metropolitana do Recife, afetando a qualidade da água e organismos vivos existentes. Esse riacho deságua no Rio Capibaribe, importante fonte hídrica da maioria das indústrias e de áreas irrigadas para a produção de alimentos no estado de Pernambuco, demonstrando a relevância do tema abordado.

Diante desse contexto, o presente estudo avaliou o perfil de susceptibilidade a antimicrobianos e determinou o potencial de formação de biofilme de amostras de *E. coli* isoladas e identificadas molecularmente de riacho urbano impactado, localizado na cidade do Recife em Pernambuco.

2. METODOLOGIA

2.1 Material biológico e Condições de cultivo

Foram avaliados seis isolados de *E. coli* provenientes de três pontos distintos do riacho: Ponte do Centro de Tecnologia e Geociências – CTG; Ponte da Biblioteca Central – BC e Ponte do laboratório de Imunopatologia Keizo Asami – LIKA. Esses isolados encontravam-se conservados em glicerol -80°C e foram reativados em meio Brain Heart Infusion (BHI) e incubados a 37°C por 24h, para análises posteriores.

2.2 Identificação molecular pelo sequenciamento do gene 16S rRNA

A extração do DNA total dos isolados de *E. coli* foi realizada mediante a técnica descrita por Sambrook et al (2001). A qualidade do DNA genômico foi avaliada por meio de eletroforese em gel de agarose a 1%, visualizado em transiluminador U.V. e fotodocumentado. O gene do RNA ribossomal 16S (16S rDNA) foi amplificado utilizando os seguintes oligonucleotídeos iniciadores: fD1 (5'-AGAGTTTGATCCTGGCTCAG-3') e rD1 (5'-AAGGAGGTGATCCAGCC-3). A purificação dos produtos seguiu o protocolo do kit de purificação PureLink (Invitrogen) e os amplicons purificados foram sequenciados em aparelho

automático de DNA ABI 3100. Os dados obtidos pelo sequenciamento foram analisados e comparados no banco de dados *Genbank* do *National Center for Biotechnology Information* (NCBI).

2.3 Análise do perfil de susceptibilidade aos antimicrobianos

Os isolados bacterianos foram testados quanto à susceptibilidade a quinze antimicrobianos, de acordo com suas classes e espectro de ação: Ampicilina (10µg), Cefazolina (30µg), Cefepima (30µg), Cefotaxima (30µg) Cefoxitina (30µg), Cefuroxima (30µg), Meropenem (10µg), Imipenem (10µg), Gentamicina (10µg), Amicacina (30µg), Ciprofloxacina (5µg), Ácido Nalidíxico (30µg), Tetraciclina (30µg), Cloranfenicol (30µg) e Nitrofurantoína (300µg). Os experimentos foram realizados em triplicata por meio do antibiograma, pelo método de difusão em discos, conforme as normas do CLSI (2014) e a cepa *Escherichia coli* UFPEDA 224 foi utilizada como controle de qualidade.

2.4 Avaliação da formação de biofilme

A formação de biofilme dos isolados de *E. coli* (n=6) foi avaliada em placas de microtitulação, pelo método de Cristal Violeta descrito por Stepanovic et al. (2007) em diferentes meios de cultura: Luria Bertani Miller (LB Miller), BHI e Tryptose Soy Broth (TSB). A partir das leituras de densidade óptica (OD), foi determinada a média dos valores da absorbância de cada amostra (ODa) em comparação com a absorbância do controle de esterilidade (ODc). As amostras foram classificadas como fortemente ($4x ODc < ODa$), moderadamente ($2x ODc < ODa \leq 4x ODc$) e fracamente ($ODc < ODa \leq 2x ODc$) formadoras de biofilme. Os isolados que apresentaram valores de absorbância igual ou inferior ao controle foram classificados como não produtores de biofilme.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

No presente estudo, primeiramente, foi realizada a identificação molecular dos isolados de *E. coli* por meio do sequenciamento do gene 16S rRNA. Esse gene é amplamente utilizado como marcador filogenético, pois apresenta sequências altamente conservadas entre regiões variáveis, está presente e desempenha a mesma função em todos os organismos, não é afetado por mudanças ambientais e apresenta um tamanho suficiente para ser utilizado em inferências taxonômicas (SRINIVASAN et al., 2015). As sequências de 16S já foram determinadas para um número grande de linhagens bacterianas e estão, em sua maioria, depositadas no GenBank (BENSON et al., 2012). Com isso, as sequências previamente depositadas podem ser utilizadas para a comparação com as sequências dos isolados em estudo.

A partir dos resultados obtidos, foi verificado que todos os isolados apresentaram 98-99%

de similaridade com sequências de *E. coli* previamente depositadas no banco de dados Genbank (tabela 1). De acordo com Stackebrant e Goebel (1994), para considerar que isolados pertencem a diferentes espécies é necessário que ele possua uma homologia na sequência do gene 16S rDNA menor que 97%. Com o resultado encontrado pode-se confirmar que todos isolados analisados correspondem à espécie *Escherichia coli*.

| Isolados | Espécies | Query value | E value | Identity | Acesso |
|---|-------------------------|-------------|---------|----------|------------|
| <i>Escherichia coli</i> CP ₃ 11P | <i>Escherichia coli</i> | 100% | 0.0 | 99% | CP014225.1 |
| <i>Escherichia coli</i> CP ₄ 14S | <i>Escherichia coli</i> | 100% | 0.0 | 98% | CP013837.1 |
| <i>Escherichia coli</i> CP ₃ 10P | <i>Escherichia coli</i> | 100% | 0.0 | 98% | CP014225.1 |
| <i>Escherichia coli</i> CP ₃ 5S | <i>Escherichia coli</i> | 100% | 0.0 | 99% | KR150992.1 |
| <i>Escherichia coli</i> CP ₂ 3P | <i>Escherichia coli</i> | 100% | 0.0 | 99% | CP014225.1 |
| <i>Escherichia coli</i> CP ₂ 4P | <i>Escherichia coli</i> | 100% | 0.0 | 99% | CP014225.1 |

Tabela 1: Similaridade entre os isolados de *E. coli* investigados e os depositados no banco de dados Genbank.

O perfil de suscetibilidade para cada antimicrobiano testado foi determinado a partir da formação de halos (zonas de inibição de crescimento bacteriano), de acordo com a classificação em sensível, intermediário ou resistente, especificada no manual da *Clinical and Laboratory Standards Institute – CLSI* (2014).

Após a mediação dos halos bacterianos, observou-se que cada isolado de *E. coli* apresentou um perfil de sensibilidade distinto (tabela 2). O isolado CP₂3P, demonstrou sensibilidade para todos os antibióticos, enquanto que CP₂4P exibiu halos de sensibilidade intermediária para Cefuroxima e resistência a Tetraciclina. Ambos foram coletados no ponto CTG do riacho. Entre os isolados do ponto BC, dois (CP₃7S; CP₃11P) apresentaram um perfil de sensibilidade semelhante com a exibição de halos intermediários para Cefazolina e Nitrofurantoína, porém se diferenciam em relação a resistência a Tetraciclina. O isolado CP₃11P, coletado no mesmo ponto, apresentou sensibilidade intermediária para Cefepima e Cefuroxima, e resistência a Cefotaxima. Já CP₄14S (representante do ponto LIKA), apresentou halos intermediários para os antibióticos Imipenem e Tetraciclina.

Neste estudo, o teste de difusão em disco (antibiograma), aponta para uma redução de sensibilidade bacteriana aos antibióticos betalactâmicos uma vez que, a maioria dos halos intermediários exibidos foi a este grupo de antibióticos, incluindo resistência a Cefotaxima, uma cefalosporina de terceira geração utilizada no *screening* para pesquisa da enzima betalactamase de

espectro estendido (ESBL) em *Escherichia coli* (CLSI, 2014).

Os antibióticos betalactâmicos mais utilizados em tratamentos clínicos pertencem à classe das cefalosporinas, devido ao amplo espectro de ação frente a bactérias gram-negativas. Entretanto, a produção de enzimas bacterianas capazes de hidrolisar o anel betalactâmico destes fármacos dificulta o tratamento, assim se faz importante um estudo prévio que indique a presença de ESBLs em bactérias patogênicas (TEJADA-LLACSA, et al., 2015).

As tetraciclinas representam outra classe de antibióticos que pode ser utilizada no tratamento de infecções por gram-negativas, porém tem sido observado aumento de resistência a estes compostos diminuindo o seu uso terapêutico (GUIMARÃES; MOMESSO E PUPO, 2010). Os resultados obtidos neste trabalho mostram resistência à tetraciclina para os isolados CP₂4P e CP₃11P e sensibilidade para os demais.

| <i>Escherichia coli</i> | | | | | | |
|---------------------------------|--------------------|--------------------|--------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| Antimicrobiano/ Concentração | CP ₂ 3P | CP ₂ 4P | CP ₃ 7S | CP ₃ 11P | CP ₃ 10P | CP ₄ 14S |
| Ampicilina (10µg) | S | S | S | S | S | S |
| Cefazolina (30µg) | S | S | I | I | S | S |
| Cefepima (30µg) | S | S | S | S | I | S |
| Cefotaxima (30µg) | S | S | S | S | R | S |
| Cefoxitina (30µg) | S | S | S | S | S | S |
| Cefuroxima (30µg) | S | I | S | S | I | S |
| Meropenem (10µg) | S | S | S | S | S | S |
| Imipenem (10µg) | S | S | S | S | S | I |
| Amicacina (30µg) | S | S | S | S | S | S |
| Gentamicina (10µg) | S | S | S | S | S | S |
| Ácido Nalidíxico (30µg) | S | S | S | S | S | S |
| Ciprofloxacina (5µg) | S | S | S | S | S | S |
| Tetraciclina (30µg) | S | R | I | R | S | I |
| Cloranfenicol (30µg) | S | S | S | S | S | S |
| Nitrofurantoína (300µg) | S | S | I | I | S | S |

Tabela 2: Perfil de susceptibilidade de isolados de *Escherichia coli*. (R) Resistente; (I) Intermediário e (S) Sensível.

Atualmente, a resistência bacteriana está associada a diversos ambientes, inclusive o aquático, e pode ocorrer em resposta ao uso inadequado de antibióticos e sua presença no meio ambiente. As bactérias possuem a capacidade de se multiplicar em curto espaço de tempo, sofrer mutação e trocar seu material genético entre linhagens da mesma espécie ou até entre gêneros (CARATTOLI, 2009). Essas características, separadas ou em conjunto, podem auxiliar na mudança

do perfil de resistência observado nos micro-organismos.

No presente estudo, foi avaliado o potencial dos isolados de *E. coli* de formar biofilme em diferentes meios. Foi verificado que todos os isolados apresentam a capacidade de formar biofilme, entretanto, com intensidades diferentes. No meio LB, os isolados CP₂3P e CP₃11P foram classificados como fracos e os demais como fortes formadores de biofilme. O isolado CP₃11P mostrou-se moderado e fraco formador nos meios BHI e TSB, respectivamente. Já os demais foram classificados como fortes formadores tanto no meio BHI quanto no TSB (Figura 1).

Dentre os isolados testados, o isolado CP₂4P crescido no meio BHI destacou-se como o maior produtor de biofilme quando comparado com os demais crescidos nos outros meios testados (Figura 1).

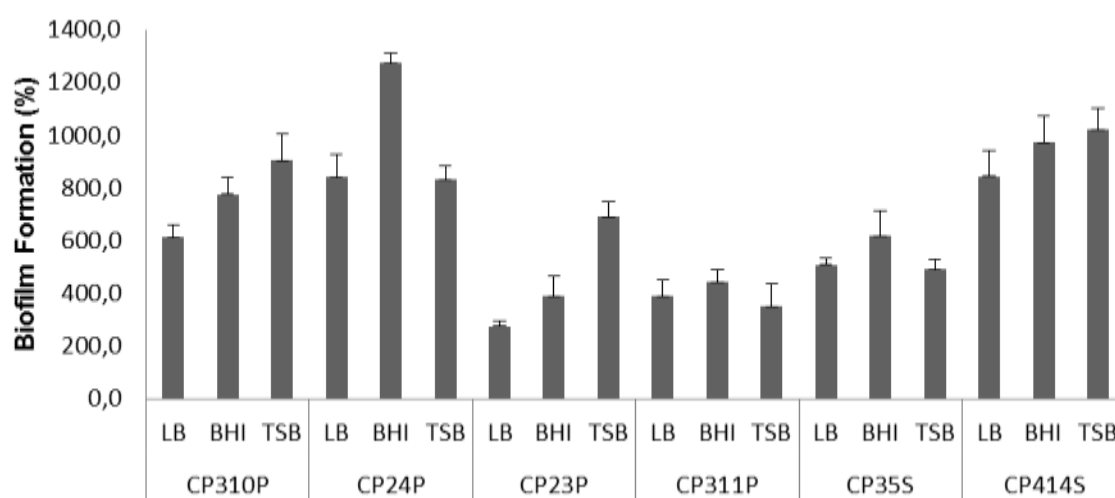


Figura 1: Potencial para formação de biofilme de isolados de *E. coli* em diferentes meios de crescimento

A adesão e formação de biofilmes bacterianos, que ocorre naturalmente na água, constitui um dos mecanismos de resistência que vem sendo estudados. A complexidade de um biofilme é dependente de vários recursos disponíveis como as propriedades da superfície de adesão e das características das bactérias envolvidas no processo; além das propriedades do meio circundante como temperatura, pH, força iônica e disponibilidade de nutrientes (TRENTIN; GIORDANI E MACEDO, 2013).

As células microbianas presentes num biofilme, podem se tornar 10-1000 vezes mais resistentes aos agentes antimicrobianos que as planctônicas, causando um enorme impacto na medicina, já que tem sido estimado que os biofilmes estejam associados a 65% das infecções nosocomiais, os quais apresentam empecilhos na terapia antimicrobiana elevando os custos do tratamento destas infecções (MAH; O'TOOLE, 2001).

A resistência a antimicrobianos e a capacidade de formação de biofilme das amostras de *E. coli* isolados em um riacho urbano impactado indicam que este ambiente representa um risco

potencial à saúde humana, visto que, esse riacho deságua no rio Capibaribe, importante fonte hídrica da maioria das indústrias e de áreas irrigadas para a produção de alimentos no estado de Pernambuco.

4. CONCLUSÃO

A presença de diferentes isolados de *E. coli* com diferentes perfis de resistência pode representar riscos para a saúde pública e causar alterações diretas na ecologia das comunidades de micro-organismos existentes no ambiente. Os resultados aqui apresentados podem contribuir para formulação de estratégias de controle na disseminação de bactérias patogênicas e formadoras de biofilme no meio ambiente.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BAQUERO, F.; MARTÍNEZ, J. L.; CANTÓN, R. Antibiotics and antibiotic resistance in water environments. *Current Opinion in Biotechnology*. 19: 260 - 265. 2008.
- BENSON, D. A.; KARSCH-MIZRACHII; CLARK, K.; LIPMAN, D.J.; OSTELL, J.; SAYERS, E. W. Genbank. *Nucleic Acids Research*. 40: 48-53. 2012.
- BOLL, E. J.; STRUVE, C.; BOISEN, N.; et al. Role of Enteroaggregative *Escherichia coli* Virulence Factors in Uropathogenesis. *Infect Immun*. 81:1164–1171.2013.
- CARATTOLI, A. Resistance plasmid families in enterobacteriaceae. *Antimicrob Agents Chemother*. 53: (6) 2227-2238. 2009.
- CAUMO, K.; DUARTE, M.; CARGIN, S. T., et al. Resistência bacteriana no meio ambiente e implicações na clínica hospitalar. *Revista Liberato*. 11 (16):89-188. 2010.
- CLSI. Performance Standards for Antimicrobial Susceptibility Testing; Twenty-Fourth Informational Supplement - M100-S24. *Clinical and Laboratory Standards Institute*, 2014.
- CROXEN, M. A.; FINLAY, B. B. Molecular mechanisms of *Escherichia coli* pathogenicity. *Nature Reviews Microbiology*, 8 (1):26-38. 2010.
- DANELUZ D.; TESSARO D. Padrão físico-químico e microbiológico da água de nascentes e poços rasos de propriedades rurais da região sudoeste do Paraná. *Arq. Inst. Biol*. 82: 1-5, 2015.
- FAGUNDES, D. C. Gerenciamento de resíduos sólidos urbanos em Tarumã e Teodoro Sampaio –

- SP. *Sociedade & Natureza*, Uberlândia, 21 (2): 159-179. 2009.
- FLEMMING, H.C.; WINGENDER, J. The biofilm matrix. *Nature reviews / Microbiology* - volume 8 / september, 2010.
- GUIMARÃES, D. O.; MOMESSO, L. S.; PUPO, M. T. Antibióticos: importância terapêutica e perspectivas para a descoberta e desenvolvimento de novos agentes. *Quim. Nov.*, 33 (3) 667-679. 2010.
- MAH, T. F.; O'TOOLE, G. A. Mechanisms of biofilm resistance to antimicrobial agents. *Trends in microbiology*. 9(1):34-9. 2001.
- PEIRANO, G.; MULVEY, G.L.; ARMSTRONG, G. D., et al. Virulence potential and adherence properties of *Escherichia coli* that produce CTX-M and NDM β -lactamases. *J Med Microbiol*. 62:525-530.2013.
- SAMBROOK, J.; RUSSELL, D. W. *Molecular Cloning: A laboratory manual*. Cold Spring Harbor Laboratory; 3rd ed.. 2001.
- SILVA, A. C. M. M.; ASCIMENTO, D. L.; MACHADO, R. Z.; FRANCISCA NEIDE COSTA, F. N. Caracterização de *Aeromonas* spp isoladas de amostras de ostras e água por método microbiológico e molecular. *Cienc. anim. bras.*15 (3):362-368. 2014.
- SRINIVASAN, R.; KARAOZ, U.; VOLEGOVA, M.; MACKICHAN, J.; KATO-MAEDA, M.; MILLER, S., et al. Use of 16S rRNA Gene for Identification of a Broad Range of Clinically Relevant Bacterial Pathogens. *PLoS ONE* 10(2): e0117617. 2015.
- STACKEBRANDT, E.; GOEBEL, B.E. Taxonomic note: a place for DNA-DNA reassociation and 16S rRNA sequence analysis in the present species definition in bacteriology. *International Journal of Systematic Bacteriology* 44, 846-849. 1994.
- STEPANOVIC, S.; VUKOVIC, D.; HOLA, V.; BONAVENTURA, G.; DJUKIC, S.; CIRKOVIC, I.; RUZICKA, F. Quantification of biofilm in microtiter plates: overview of testing conditions and practical recommendations for assessment of biofilm production by staphylococci. *Journal Compilation APMIS*. 115: 891-9, 2007.
- TEJADA-LLACSA, T. P.; HUARCAYA, J. M.; MELGAREJO, G. C.; GONZALES, L. F.; CAHUANA, J.; PARL, R. M.; BOHORQUEZ, H. L.; CHACALTANA, J. Caracterización de infecciones por bacterias productoras de BLEE em un hospital de referencia nacional. *An Fac*

med.; 76 (2):161-6, 2015.

TRENTIN, D. S.; GIORDANI, R. B.; MACEDO, A. J. Biofilmes bacterianos patogênicos: aspectos gerais, importância clínica e estratégias de combate. *Revista Liberato*. 14 (22):113238. 2013.

USO DE AGROTÓXICOS EM CULTURA DE CANA-DE-AÇÚCAR: ESTUDO DE CASO EM UMA USINA SUCROALCOOLEIRA NA PARAÍBA

Luara Lourenço ISMAEL
Engenheira Ambiental (UFCG), Mestranda em Engenharia Civil e Ambiental da UFPB
luara_ismael@hotmail.com

Elisângela Maria Rodrigues ROCHA
Engenheira Sanitarista (UFPA), Prof (a) Departamento Eng. Civil e Ambiental da UFPB
elis_eng@yahoo.com.br

Raquel Patrícia Ataíde LIMA
Nutricionista (UFPB), Doutoranda Pós- Graduação Ciências da Nutrição da UFPB
raquelpatriciaal@hotmail.com

RESUMO

A cultura da cana-de-açúcar devido sua importância para a economia expandiu-se, praticamente por todos os estados brasileiros. Na Paraíba, essa expansão vem acompanhada do elevado uso de agrotóxicos. O objetivo geral dessa pesquisa foi realizar um levantamento de uso de agrotóxicos na cana-de-açúcar em uma usina sucroalcooleira da Paraíba. Para tanto foram feitas visitas de campo acompanhadas de registros fotográficos e entrevistas, além da consulta ao banco de dados da Agência Nacional de Vigilância Sanitária - ANVISA e do Sistema Nacional de Informações Tóxico- Farmacológicas – SINITOX. Constatou-se que a cultura em análise requer um grande número de agrotóxicos durante todo o seu ciclo vegetativo, e muitos desses produtos químicos podem acarretar sérios danos à saúde da população e ao meio ambiente.

Palavras-chaves: Saúde, Meio Ambiente, Desenvolvimento Sustentável, Educação Ambiental.

ABSTRACT

The culture of sugarcane due to its importance for the economy expanded, practically all Brazilian states. Paraíba, this expansion is accompanied by the increased use of pesticides. The overall objective of this research was to survey of pesticide use in sugarcane on a sugarcane mill of Paraíba. Therefore, we made field visits accompanied by photographic records and interviews, as well as consultation with the National Agency database Sanitary Surveillance - ANVISA and the National Information System toxicological Pharmacological - SINITOX. It was found that the culture in question requires a large number of pesticides throughout their growth cycle, and many of these chemicals can cause serious damage to public health and the environment.

Key words - Health, Environment, Sustainable Development, Environmental Education.

INTRODUÇÃO

A Região Nordeste desenvolve a monocultura da cana-de-açúcar desde o processo de

colonização brasileira, com foco na produção açucareira destinada ao mercado externo. No estado da Paraíba, a produção canavieira sempre constituiu uma das mais importantes atividades econômicas, tornando-se fundamental no rearranjo social, econômico e cultural no litoral, área de maior avanço da cana-de-açúcar no Estado (SILVA, 2010).

A cultura da cana-de-açúcar representa um avanço na economia, não apenas pela produção de açúcar e de álcool combustível, mas também pelo fornecimento de matéria-prima para a indústria química, de subprodutos empregados na alimentação animal, na produção de fertilizantes, além da grande capacidade de geração de energia elétrica (RODRIGUES *et al.*, 2011).

Segundo Domingues (2010), a cana-de-açúcar é considerada uma das culturas de maior consumo de agrotóxicos no Brasil, e é neste contexto que pesquisas estão sendo desenvolvidas com a finalidade de demonstrar que o número de intoxicações e mortes por agrotóxicos vem se elevando, sendo a intoxicação de trabalhadores das lavouras e a contaminação dos alimentos os principais responsáveis por tais estatísticas, por serem as mais facilmente determinadas.

Os agrotóxicos quando utilizados em concentrações que ultrapassam os limites permitidos pelos órgãos reguladores, podem apresentar perigo não apenas para os seres humanos e animais, como também, serem capazes de contaminar os solos, a água e o ar (DOMINGUES, 2010). O contato com tais substâncias químicas podem causar sérios problemas à saúde, sejam estes, agudos com exposição em curto prazo, ou crônicos a longo prazo. Os riscos da utilização de agrotóxicos para a saúde humana variam de acordo com o grau de exposição, sendo os alimentos a principal fonte no nosso dia-a-dia (SINHA, *et al.*, 2011).

No estado da Paraíba com o passar dos tempos, a expansão da monocultura da cana-de-açúcar vem acompanhada de modificações significativas, em virtude da expressiva devastação da floresta Mata Atlântica que se estende, principalmente, no litoral do estado, tais modificações, vem acarretando desgastes sócios ambientais, degradação das áreas de cabeceiras dos cursos de água, como no caso do rio Paraíba, e contaminação do solo e dos recursos hídricos por agrotóxicos contribuindo assim para um desequilíbrio de toda a biodiversidade (SILVA, 2010; FÉLIX *et al.*, 2014).

Dessa forma, o presente trabalho teve por objetivo fazer um diagnóstico do uso dos agrotóxicos aplicados na cultura de cana-de-açúcar em uma usina sucroalcooleira localizada no estado da Paraíba.

METODOLOGIA

De acordo com as definições técnicas e metodológicas de Appolinário (2006), a pesquisa proposta se caracteriza segundo a sua finalidade como básica, de tipo descritiva, e de abordagem

quali-qualitativa. Segundo Diehl e Tatim (2004) esta investigação é de modelo bibliográfico, documental e de campo.

- Procedimentos Metodológicos:

- Levantamento Bibliográfico sobre o uso de agrotóxicos na Paraíba por meio de consultas a acervos bibliográficos publicados em periódicos de relevância, dissertações, teses, livros e consultas ao banco de dados disponíveis no site da Agência Nacional de Vigilância Sanitária- ANVISA e do Sistema Nacional de Informações Tóxico-Farmacológicas – SINITOX.

- Atividades de Campo

Foram realizadas visitas técnicas, contempladas de registros fotográficos para reconhecimento da área de estudo, levantamento de dados como: Modo, finalidade e frequência de aplicação dos agrotóxicos na área de estudo; e Listagem dos agrotóxicos aplicados na cultura de cana-de-açúcar, por meio de entrevista aos técnicos e ao agrônomo da Usina.

Buscou-se nesta etapa identificar as características dos agrotóxicos em uso no processo de produção agrícola canavieiro da Usina. Para tanto, foi necessário obter informações sobre:

- Princípio ativo (PA) presentes nas marcas comerciais dos produtos utilizados;
- Classe agronômica;
- Grupo químico;
- Classe toxicológica (com base nas monografias autorizadas da ANVISA);
- Classe ambiental (com base na bula dos produtos fornecidos pela Agência de Defesa Agropecuária do Paraná);
- Finalidade de aplicação (baseado em dados da ANVISA e de informações da própria usina);

RESULTADOS E DISCUSSÕES

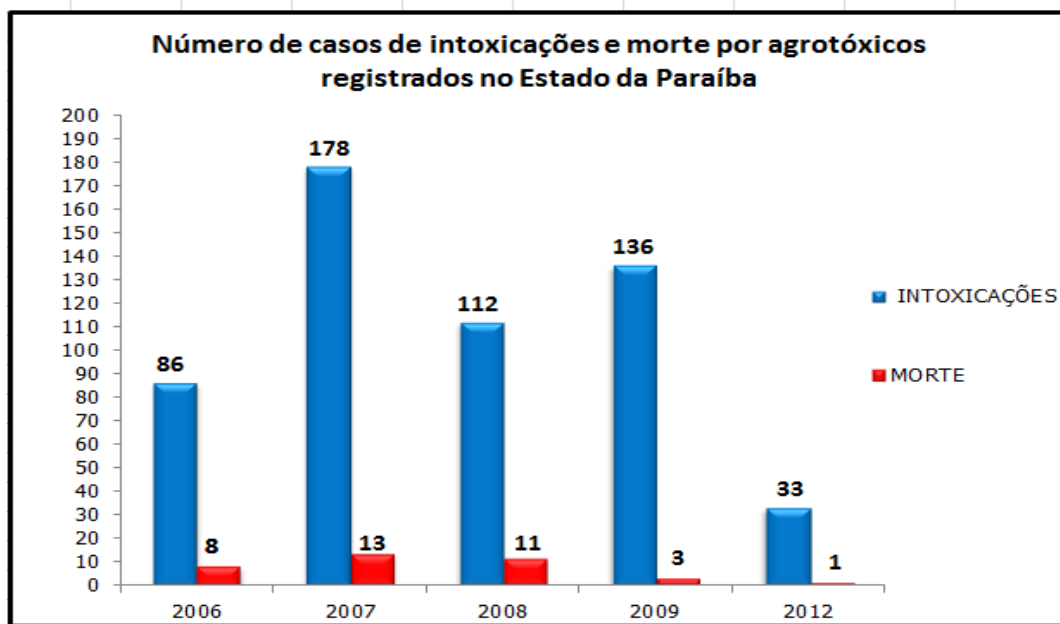
1) Levantamento do uso de agrotóxicos na Paraíba:

Dados do Censo Agropecuário de 2006 disponibilizados pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2006), informaram que, no estado da Paraíba os estabelecimentos agropecuários contabilizavam 167.286 no total, destes, 50.806 utilizam agrotóxicos em suas culturas, 5.385 afirmaram que no ano da pesquisa não utilizaram, e 111.095 responderam que não utilizam (SANTOS, 2013).

O uso desses agrotóxicos tem se intensificado cada vez mais com o passar dos anos,

acarretando vários casos de intoxicação e até morte. Dados do Sistema Nacional de Informações Tóxico-Farmacológicas - SINITOX, na Paraíba entre os anos de 2006, 2007, 2008, 2009 e 2012 o número de intoxicação e os que levaram a morte pode ser observado na Figura 1. Os dados referentes aos anos a partir de 2009 até 2012 não se encontram disponíveis no banco de informações.

Figura 1: Casos de intoxicações e morte por agrotóxicos de uso agrícola na Paraíba, registrados nos anos de 2006, 2007, 2008, 2009 e 2012.



Fonte: Adaptado do SINITOX (2015)

De acordo com os dados apresentados observou-se que entre 2006 a 2009, o ano de 2007 destaca-se por apresentar o maior número de casos de intoxicação e morte por agrotóxicos de uso agrícola, enquanto, o ano de 2012 teve os menores números de casos (Figura 1). Segundo Santos (2013), dos casos notificados de 2005 a 2009, um alerta é para o sexo masculino que apresenta o maior número de intoxicação e morte, correspondendo a 304 casos de intoxicações e 31 óbitos para o sexo masculino e 240 casos de intoxicação e 19 óbitos referentes ao sexo feminino

Dentre as principais circunstâncias que vieram a causar intoxicações na Paraíba entre os anos registrados, a tentativa de suicídio foi a principal delas, com 263 casos no total, seguido dos acidentes (individual, coletivo e ambiental) que somam 252 casos (SINITOX, 2015). Quanto a ingestão de alimentos contaminados o ano de 2012 se destaca entre os demais, registrado 3 casos. Tais informações podem ser visualizadas na Tabela 1.

Tabela 1: Circunstâncias de Intoxicações por Agrotóxicos

| PRINCIPAIS CIRCUNSTÂNCIAS | |
|---------------------------|--|
|---------------------------|--|

| NÚMERO DE CASOS | Acidente Individual | Acidente Coletivo | Acidente Ambiental | Acidente Ocupacional | Tentativa de Suicídio | Ingestão de Alimentos | Outras |
|-----------------|---------------------|-------------------|--------------------|----------------------|-----------------------|-----------------------|--------|
| 2006 | 33 | 3 | - | 1 | 49 | - | - |
| 2007 | 72 | - | - | 7 | 92 | 2 | 5 |
| 2008 | 62 | 2 | - | 6 | 37 | - | 5 |
| 2009 | 40 | 14 | 12 | 1 | 69 | - | - |
| 2012 | 13 | - | 1 | - | 16 | 3 | - |
| TOTAL | 220 | 19 | 13 | 15 | 263 | 5 | 10 |

- Não notificado

Fonte: Adaptado do SINITOX (2015)

No Brasil, segundo o SINITOX foi notificado no ano de 2009 aproximadamente um total de 11.641 casos de intoxicações agudas por agrotóxicos de uso agrícola, número que pode ser subestimado considerando-se a elevada subnotificação desses eventos no País (CORDEIRO, 2014). Para minimizar a exposição aos riscos é fundamental adotar práticas de biossegurança, como por exemplo, utilizar corretamente os Equipamentos de Proteção Individual-EPIs.

2) Modo, finalidade e frequência de aplicação dos agrotóxicos;

A aplicação dos agrotóxicos na Usina é recomendada por Engenheiro Agrônomo, que usa tecnologia de aplicação indicada para cada tipo de herbicida na condição particular do local onde será realizada a aplicação (talhão). Dessa forma, entende-se como tecnologia de aplicação de produtos fitossanitários o emprego de diversas técnicas e conhecimentos científicos que visem uma correta aplicação dos produtos, em quantidade necessária, de forma economicamente viável e com o menor risco de contaminação de outras áreas (MATUO, *et al.*, 2002).

O manejo das plantas daninhas na usina, de acordo com as informações do engenheiro responsável é feito ao longo de todo o ciclo da cultura de cana-de-açúcar, seja nas épocas chuvosas ou nas épocas secas com aplicações pré-emergentes e pós-emergentes.

- Pré-emergência

Os herbicidas de pré-emergência são aplicados no solo antes da germinação das plantas daninhas. Sua principal característica é o poder residual, permanecendo o ingrediente ativo no solo

por algum tempo. Essa característica permite a aplicação durante a época de seca.

- Pós-emergência

Os herbicidas de pós-emergência são aplicados diretamente na folhagem das ervas daninhas. Este tipo de aplicação na Usina inicia com o período chuvoso, visto que com a elevada umidade no solo as ervas daninhas germinam e iniciam mais cedo a matocompetição. Na área irrigada o controle começa mais cedo, devido ao fornecimento de água pela irrigação.

- Maturação

Caracteriza-se pela aplicação de agrotóxicos com função de maturadores via aérea, sendo bastante empregada em diversas culturas que necessitam de tratamento em fase de ciclo vegetativo mais adiantado, na qual é impossibilitado o tráfego terrestre por máquinas (FELISBERTO, 2015).

A aplicação dos agrotóxicos na usina é feita manualmente, mecanizada e por via aérea (na etapa de maturação).

- Aplicação Manual

As aplicações manuais são formadas por aplicadores e cabos de turmas. Os cabos são aqueles que comandam as aplicações e são responsáveis pela execução das recomendações técnicas. Para desenvolver tal atividade utiliza-se o pulverizador jacto modelo PJH, cujo equipamento aplica líquidos dividindo-os em gotas de diversos tamanhos, como demonstrado na Figura 2: (A) Pulverizador e (B) Aplicação manual.

Figura 2: (A) Pulverizador e (B) Aplicação manual



Fonte: Autor (2015)

- Aplicação mecanizada

São utilizados na Usina dois tipos de equipamentos. Nestes, os agrotóxicos são aspergidos sobre o solo ou sobre as plantas e para garantir que o ingrediente ativo atinja toda a superfície do

alvo é necessário que o equipamento esteja distribuindo uniformemente a quantidade correta do produto por área, como mostrado na Figura 3.

Figura 3: Aplicação de agrotóxicos por equipamentos mecanizados



Fonte: Autor (2015)

3) Levantamento dos agrotóxicos utilizados no processo de produção agrícola da Usina Sucroalcooleira:

A utilização de agroquímicos é um fator importante na manutenção de altas produtividades agrícolas, principalmente em grandes monoculturas, como a cultura de cana-de-açúcar, as quais tendem a degradar mais facilmente os solos, além de estarem expostas ao aparecimento de diferentes doenças e pragas. Assim sendo, com a necessidade de controle de tais fatores tem-se levado à aplicação de uma grande variedade de agrotóxicos, cujas principais características estão descritas na Tabela 2.

Segundo a ANVISA (2012), o mercado de agrotóxicos concentra-se em determinadas categorias de produtos. Os herbicidas (produtos destinados a eliminar ou impedir o crescimento de ervas daninhas), por exemplo, representaram 45% do total de agrotóxicos comercializados, seguidos dos fungicidas com 14% do mercado nacional, os inseticidas 12% e as demais categorias de agrotóxicos, 29%.

De acordo com o levantamento realizado (Tabela 2), um total de 25 princípios ativos (PA) distribuídos em diferentes marcas comerciais estão sendo aplicados na cultura de cana-de-açúcar na área de estudo durante toda a safra. Todos os princípios ativos registrados encontram-se autorizados para a cultura, seja na Agência Nacional de Vigilância Sanitária ou no Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento.

Tabela 2 – Características dos Agrotóxicos Utilizados no Processo de Produção Agrícola da Usina Paraibana

| Princípio Ativo | Classe Agrônômica | Grupo Químico | Classificação Toxicológica | Classificação Ambiental | Modalidade de Emprego (Aplicação) |
|-----------------------|-------------------|-------------------------------|----------------------------|-------------------------|-----------------------------------|
| Ametrina | H | Triazinas | III | II | PRÉ/PÓS |
| MSMA | H | Organoarsênico | II | III | PÓS |
| Glifosato | H/M | Glicina Substituída | IV | III | MAT/PÓS |
| Fipronil | I/F/C | Pirazol | II | II | PRÉ |
| Paraquate | H | Bipiridílio | I | II | PÓS |
| Sulfometurom-Metílico | H/ M | Sulfoniluréias | III | II | MAT |
| Fluazifope-P | M | Ácido Ariloxifenoxipropiônico | III | II | MAT |
| 2,4-D | H | Ácido Ariloxialcanóico | I | III | PRÉ/PÓS |
| Clomazone | H | Isoxazolidinons | III | III | PRÉ |
| Lambda-Cialotrina | I | Piretróide | III | I | PÓS |
| Etefom | M | Etileno | I | III | MAT |
| Imazapique | H | Imidazolinona | II | III | PRÉ/PÓS |
| Imazapir | H | Imidazolinona | I | III | PRÉ/PÓS |
| Tebutiurrom | H | Uréia | II | III | PRÉ |
| Sulfentrazona | H | Triazolona | I | III | PRÉ |

| | | | | | |
|---------------|---|---------------------------|-----|-----|---------|
| Oxyfluorfem | H | Éter difenílico | III | II | PRÉ |
| Diurrom | H | Uréia | III | II | PRÉ/PÓS |
| Hexazinona | H | Triazinona | III | III | PRÉ/PÓS |
| Metribuzim | H | Triazinona | III | II | PRÉ/PÓS |
| Mesotriona | H | Tricetona | I | III | PÓS |
| Isoxaflutol | H | Isoxazol | III | II | PRÉ/PÓS |
| Picloram | H | Ácido piridinocarboxílico | I | II | PRÉ/PÓS |
| Amicarbazona | H | Triazolinona | III | III | PRÉ/PÓS |
| Imidacloprido | I | Neonicotinóide | III | III | PRÉ/PÓS |
| Flumioxazina | H | Ciclohexenodiarboximida | IV | III | PRÉ |

Classe Agronômica: H (Herbicidas); I (Inseticida); F (Formicida); C (Cupincida); M (Maturador).
Classificação Toxicológica: classe I/ Faixa vermelha (Extremamente tóxico); Classe II/ Faixa amarela (altamente tóxico); Classe III/ Faixa Azul (medianamente tóxico); Classe IV/ Faixa verde (Pouco tóxico).
Classificação Ambiental: Classe I (Produto Altamente Perigoso ao Ambiente); Classe II (Produto Muito Perigoso); Classe III (Produto Perigoso); Classe IV (Produto Pouco Perigoso).
Finalidade: Pré-Emergente (PRÉ); Pós-Emergente (PÓS); Maturação (MAT);

A classe agronômica dos herbicidas é responsável por 20 do total dos princípios ativos descritos, apenas três são destinados ao combate dos insetos, e quatro são considerados como maturadores capazes de inibir o crescimento da cultura para o início da safra. Segundo Domingues (2010) os agrotóxicos estão inseridos em diferentes classes, porém os mais frequentemente empregados na lavoura da cana-de-açúcar são: os herbicidas, fungicidas e os inseticidas. Quanto ao grupo químico os princípios ativos (PA) estão divididos em 22 tipos de formulações diferentes.

Quanto à classificação toxicológica 12 dos princípios ativos pertencem a Classe III (medianamente tóxicos à saúde humana), 07 se encontram inseridos na Classe I (extremamente tóxicos), 04 na Classe II (altamente tóxicos) e apenas 02 na Classe IV (pouco tóxicos à saúde

humana). Segundo Ferreira (2013), são autorizados no Brasil para a cultura de cana-de-açúcar 67 ingredientes ativos (IAs), desse quantitativo, (46,3%) referem-se a substâncias de classificação toxicológica medianamente tóxicas (Classe III). A segunda classe com maior número de princípios ativos relacionados é a classe I (extremamente tóxico), respondendo por 20,9% do total autorizado.

Quanto à classificação ambiental 14 dos princípios ativos estão inseridos na Classe III (produto pouco perigoso para o meio ambiente), 10 na Classe II (muito perigoso) e 01 (produto altamente perigoso ao ambiente). Tratando-se da finalidade de aplicação 11 dos princípios ativos são aplicados na cultura de cana-de-açúcar na fase de Pré-Emergência e Pós- Emergência das ervas daninhas, 06 apenas na Pré-Emergência, 04 na Pós- Emergência e 04 na fase de Maturação da cultura.

De acordo com Blanco *et al.*, (2010), das 33 moléculas de herbicidas autorizadas para uso na cana-de-açúcar registradas no Brasil pela Anvisa, em sua maioria (23), são de ação residual, aplicados como pré-emergentes, apresentando assim, um maior potencial de risco de ocorrência de problemas relacionados à permanência de moléculas de herbicidas no solo, passível de causar contaminação ambiental.

CONCLUSÕES

Diante dos dados apresentados pode-se verificar que a cultura de cana-de-açúcar é influenciada diretamente pela presença de diversos fatores, dentre estes se destaca o surgimento de plantas daninhas que reduzem a produtividade durante o desenvolvimento da cultura, dessa forma se faz necessário à aplicação de diferentes tipos de agrotóxicos, nos quais muitos deles são considerados de alta toxicidade para a saúde humana se aplicados de forma incorreta, e altamente perigosos para o meio ambiente seja por meio do solo, ingestão de água contaminada ou pelo ar.

Dessa forma, o grande desafio é tentar conciliar o uso dos agrotóxicos com a preservação do meio ambiente e saúde, respeitando a capacidade de suporte do recurso natural e a qualidade de vida das pessoas diretamente envolvidas, uma vez que são escassos os estudos que quantifiquem a presença desses resíduos tanto em matrizes ambientais como na saúde da população, sendo necessárias ações pontuais e específicas para monitorar, fiscalizar e acompanhar os impactos dessas substâncias.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANVISA - AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. *Seminário volta a Discutir Mercado de Agrotóxicos em 2012*. Brasília. Disponível em: <<http://portal.anvisa.gov.br>> Acesso

em: 26 nov. 2014.

- APPOLINÁRIO, F. *Metodologia da Ciência: filosofia e prática da pesquisa*. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2006. p. 59-70.
- BLANCO, F. M. G; VELINE, E. D; BATISTA FILHO, A. *Persistência do Herbicida Sulfentrazone em Solo Cultivado com Cana-de Açúcar*. Revista Bragantia, Campinas, v.69, n.1, p.71-75, 2010.
- CORDEIRO, T. A. *O que você precisa saber sobre a água de João Pessoa*. Editora Ideia, João Pessoa, 2014, 196 p.
- DIEHL, A. A.; TATIM, D. C. *Pesquisa em Ciências Sociais Aplicadas: métodos e técnicas*. São Paulo: Prentice Hall, 2004. P. 43-87.
- DOMINGUES, E. *Sistema de Informação Geográfica e a Contaminação de Agrotóxicos no Meio Ambiente da Cana-de-Açúcar na Bacia Hidrográfica do Rio Pardo – SP/MG*. Tese (Doutorado em Geografia). Universidade Estadual Paulista, São Paulo, 2010, 149 p.
- FÉLIX, J. M. S; SANTOS, C. M; RODRIGUES, L. P. M. *Problemas sociais e ambientais provocados pela produção da cana de açúcar na Zona da Mata Paraibana*. VII Congresso Brasileiro de Geógrafos. Vitória-ES, 2014, 11 p.
- FELISBERTO, P. A. C. *Efeito de subdoses de maturadores de cana-de-açúcar na cultura do milho*. Dissertação (Mestrado em Agronomia). Universidade Federal de Goiás-UFGO, Regional Jataí, 2015, 101 p.
- FERREIRA, A. S. G. *Ocorrência de herbicidas nas águas do rio Ipojuca, Pernambuco*. Dissertação (Mestrado em Tecnologia Ambiental). Instituto de Tecnologia de Pernambuco, Recife, 2013, 128 p.
- MATUO, T; PIO, L. C.; RAMOS, H. H. *Módulo 2 – tecnologia de aplicação dos agroquímicos e equipamentos*. In: ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ENSINO SUPERIOR (ABEAS). Curso de especialização por tutoria à distância – Curso de proteção de plantas, Brasília: ABEAS, 2002. 91p.
- RODRIGUES, E. B., SAAB, O. J. G., GANDOLFO, M. A. *Cana-de-açúcar: Avaliação da Taxa de Aplicação e Deposição do herbicida glifosato*. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental. Campina Grande-PB, v.15, n.1, p.90–95, 2011.

- SANTOS, J. C. *O Uso do Agrotóxico: O Caso do Cultivo de Abacaxi no Município de Sapé PB*. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Bacharelado e Licenciatura Geografia). Universidade Federal da Paraíba- UFPB, João Pessoa-PB, 2013, 56 p.
- SILVA, J. F. *Degradação Ambiental a partir da Cultura da Cana-de-Açúcar, no Município de Itapororoca – PB*. Trabalho de conclusão do curso (Graduação em Geografia). Universidade Estadual da Paraíba-UEPB, Guarabira, 2010, 58 p.
- SINHA, S. N., Bhatnagar, V. K., Doctor, P., Toteja, G. S., Agnihotri, N. P., Kalra, R. L. *A Novel Method for Pesticide Analysis in Refined Sugar Samples Using a Gas Chromatography–Mass Spectrometer (GC–MS/MS) and Simple Solvent Extraction Method*. *Food Chemistry*, v.126 p. 379–386, 2011.
- SINITOX- Sistema Nacional de Informações Tóxico-Farmacológicas. *Dados de Intoxicação*. Disponível em: http://sinitox.iciet.fiocruz.br/dados-de-agentes-toxicos_ Acesso em: 25 de jan 2015.

TURISMO CRIMINOSO NO PANTANAL: QUAL É O PREÇO DA ONÇA PINTADA?

Nágila de Moura BRANDÃO
Oficial da PMMT, Doutoranda em Educação pela UNISINOS
nagilaverde@gmail.com

Telmo ADAMS
Professor PPGEduc UNISINOS
adams.telmo@gmail.com

RESUMO

Este artigo científico busca elucidar os conceitos de Educação Ambiental, tecnologia e desenvolvimento nas situações expostas pela Operação Jaguar de combate a crimes ambientais. O objetivo é discutir criticamente os constrangimentos e possibilidades do uso de tecnologias e a busca do desenvolvimento permeados pela proteção de um espécime ameaçado de extinção (a onça pintada), e em locais considerados áreas de conservação. Toda a discussão é articulada sob a égide da Educação Ambiental crítica ou libertadora trazida de Loureiro (2012) e Reigota (2014). Este estudo de caso trouxe como resultados parciais ou conclusão que como eticamente é inviável a divisão humanidade x natureza; a possibilidade de avanço no uso crítico das tecnologias na proteção ambiental; a busca do desenvolvimento como avanço para melhor, na não simples busca de valores pecuniários, e sim distribuição equitativa dos frutos do trabalho pela coletividade que preserve a natureza (SINGER, 2004).

Palavras-chave: Educação Ambiental. Proteção Ambiental. Tecnologia. Desenvolvimento.

ABSTRACT

This scientific article seeks to elucidate the concepts of environmental education, technology and development in situations exposed the Jaguar operation to combat environmental crimes. The aim is to critically discuss the constraints and possibilities of using technology and the pursuit of development permeated the protection of an endangered specimen of extinction (the jaguar), and in places considered conservation areas. The whole discussion is hinged under the auspices of the Environmental Education critical or liberating brought Loureiro (2012) and Reigota (2014). This case study brought as partial results or conclusion as ethically humanity division x nature is impossible; the possibility of breakthrough in the critical use of technology in environmental protection; the pursuit of development as a breakthrough for the better, not the simple search monies, but equitable distribution of the fruits of labor by the community to preserve nature (SINGER, 2004).

Keywords: Environmental Education. Environmental Protection. Technology. Development.

1. INTRODUÇÃO

Este artigo tem o intuito de discutir os conceitos de educação ambiental, tecnologia e desenvolvimento através dos fatos expostos pela Operação Jaguar, operação esta de combate aos safáris de onça pintada ocorridos no Pantanal, sul da Amazônia e no Parque Nacional do Iguçu.

A Operação Jaguar foi deflagrada em julho de 2010 em conjunto entre Polícia Federal (PF), Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Renováveis (IBAMA) e Exército Brasileiro (EB), após um ano de investigações. Os crimes, *a priori*, cometidos pelas dez pessoas presas e citadas no inquérito pela PF davam conta de safáris praticados nessas regiões por turistas de dentro e fora do Brasil. Segundo as investigações, no ano de 2009 o grupo abateu cerca de 26 onças (pintadas, pardas e negras, esta última tão rara que não é vista nem mesmo pelos habitantes das regiões) para a realização de caças, como *hobby*. Os turistas chegavam a pagar sessenta mil dólares pelo “pacote” que incluía hospedagem nas fazendas. Estas escondiam com o nome de Ecoturismo, alimentação, a caça, propriamente dita, e restos das carcaças dos animais abatidos, ou mesmo o animal inteiro que passava por processo de taxidermia na cidade de Curitiba-PR, e era levado “empalhado” pelo caçador como troféu. Durante as investigações a PF recebeu um vídeo de um norte americano contendo a cena das caçadas, vídeo este que era utilizado como propaganda fora do país para atrair os interessados. A certa altura do vídeo, após uma onça pintada ser acuada pelos cachorros no alto de uma árvore, levar um tiro e cair, sendo mordida pelos cães de caça, uma das investigadas diz, com sorriso no rosto: “é uma grande fêmea, muito bonita, *tava* comendo minhas vacas aqui”¹²⁷. Entre os indiciados encontram-se um antigo caçador de onças que teria mudado de lado para colaborar com o IBAMA e com Organizações Não Governamentais (ONG’s) de proteção ambiental e uma pecuarista que também se dizia ambientalista e chegou a receber dinheiro por auxiliar na “preservação dos grandes felinos do Pantanal”. Com o grupo foram apreendidos grande quantidade de armas de última geração, munições e carcaça dos animais abatidos. As investigações demonstram que o grupo atuava em safáris no Brasil e também em alguns países da África.

2. EDUCAÇÃO AMBIENTAL

Um dos primeiros e principais documentos oficiais em Educação Ambiental, a chamada Carta de Belgrado, afirma a necessidade de mudanças de prioridades a partir de uma ética individual manifestada em um comportamento global (UNESCO/PNUMA, 1975). Esta mudança de prioridades visaria a busca do bem comum de toda a população mundial. Desde a publicação deste documento, a Educação Ambiental (EA) ampliou-se para vários sentidos, inclusive em suas múltiplas vertentes (SATO, 1997), umas mais antropocêntricas, outras mais biocêntricas e outras

¹²⁷ Vídeo disponível em <https://www.youtube.com/watch?t=68&v=BhrTmtjc5q8>

ainda que questionam a divisão homem x natureza. Esta última nos servirá de base para o presente trabalho.

Assim sendo, consideramos que problemas ambientais não são problemas “da natureza”, crimes ambientais não são crimes contra o “meio ambiente” e educação ambiental não é educação “ecológica”. Essa visão dicotômica que separa natureza e seres humanos é alienadora e tem efeitos avassaladores em todos os âmbitos de nossa existência enquanto sujeitos. Ao nominarmos natureza como algo exterior a nós, estamos nos desligando de forma absurda de nossa formação biológica/genética. Estamos nos desnaturalizando, perdemos os sentidos de pertença ao mundo natural e só reconhecemos como nosso o que é obra objetivamente humana. Desse modo, não consideramos como natureza nossa cultura, nossas criações como parte intrínseca e resultante dessa condição biológico/histórica do ser humano.

Problemas ambientais são problemas humanos, crimes ambientais são crimes contra todos os cidadãos e educação ambiental é Educação. Tudo o que é humano é parte da natureza. A este respeito, Sato enfatiza que “falarmos da natureza sem considerarmos a cultura é, no mínimo, uma falta de visão do mundo. Portanto, defender o ambiente não é uma questão de privilégio, mas de cidadania” (*ibidem*, p. 7).

Creemos em uma EA que fuja dos modelos extremistas, e, rememorando Reigota (2014), tenha como princípio ético a desconstrução do modelo antropocêntrico. Ao tomarmos por base essa premissa da ética podemos observar no caso estudado dois sujeitos: um chamado “mateiro”, que afirma já ter matado mais de 600 onças, e uma pecuarista, que ao ver a onça no chão, sendo mordida pelos cães de caça já atingida por tiros, reclama que “esta fêmea *tava* comendo minhas vacas”.

Creemos que “a educação ambiental não se baseia apenas na transmissão de conteúdos específicos, já que não existe um conteúdo único, mas vários, dependendo das faixas etárias a que se destina e dos conteúdos educativos em que se processam as atividades” (REIGOTA, 2014, p. 63). Além disso, como está posto nas citações acima da Carta de Belgrado, e em Loureiro (2012), EA é feita também de mudanças de prioridades e acompanhada de atitudes coerentes e sinceras. No que diz respeito a esta última afirmação, que pode soar singela e romântica, ao analisarmos atitudes criminosas dos dois sujeitos trazidos, lembramos Freire (2014) na crença que educação também possui seu aspecto de utopia. Na perspectiva de Freire, utopia está posta no sentido de melhoras e avanços positivos mesmo diante de trágicas realidades, de esperança alimentada de intencionalidades vai construindo novos modos de compreender e agir: como horizonte a ser alcançado pelo processo de ação-reflexão-ação.

A ação educativa, seja ela realizada no âmbito da educação formal ou não-formal,

promovida pelos mais diversos tipos de sujeitos e nos mais variados locais, se não altera os sujeitos de modo ético, - promovendo a reflexão acerca das situações que compõe o problema, acerca da própria atuação enquanto sujeito e suas consequências na comunidade local, na instituição onde trabalha, no bioma em que vive, na economia do país e até mesmo na preservação de uma espécie em vias de extinção -, não é educação ambiental.

Quando afirmamos a possibilidade de a EA ser um caminho viável como superação de episódios como estes (que são mais comuns do que gostaríamos de admitir em nosso país), é necessário que nos posicionemos quanto ao tipo de EA que está sendo aqui defendida como caminho: uma EA política, que percebe as relações política, econômica, social e cultural, que não se firma apenas nas relações entre humanidade e natureza, mas também nas relações da humanidade entre si, que priorize a livre participação nos processos e que busque soluções alternativas voltadas ao bem comum (REILOGOTA, 2014).

A biofobia apresentada pelos dois sujeitos de nosso trabalho contra as onças demonstra a visão ainda vigente de que é viável uma dominação e exploração econômica do meio ambiente, ignorando qualquer legislação, toda manifestação e trabalho de qualquer grupo humano, e as espécies animais e vegetais que dependem daquela vida, pois, como podemos notar na afirmação de Marigo, em trabalho realizado acerca da observação de grandes mamíferos do Pantanal, que vem trazendo renda à população e auxílio na preservação de espécies: “A proteção de um grande mamífero como a onça-pintada, que utiliza uma vasta área de vida, inclui os mamíferos menores, as aves, os répteis, os insetos e a vegetação. A onça-pintada funciona como um guarda-chuva que protege todos os outros animais em seu território” (MARIGO, 2013, p. 26). As onças pintadas possuem valor biológico, genético, cultural e histórico. As histórias dos peões, as lendas indígenas, as músicas, os poemas, as pinturas que existem na região onde este felino habita, demonstra o grande fascínio que ela gera naqueles que a conhecem. Daí um dos princípios de EA, de considerar a complexidade, ou totalidade do fato trabalhado, como a Carta de Belgrado prevê: “A Educação Ambiental deve considerar o ambiente em sua totalidade – natural e criado pelo homem, ecológico, econômico, tecnológico, social, legislativo, cultural e estético” (UNESCO/PNUMA, 1965, p. 3). Negar esses valores através de sua matança como *hobby* é ápice do comportamento biofóbico, apresentado por Passos e Sato, como ápice da desnaturalização do humano: “a biofobia, distinta do antropocentrismo por negar qualquer possibilidade ao ambientalismo, é baseada nos fundamentos dos sistemas políticos de dominação e exploração. É a aceitação da incompetência ecológica, pois se considera nossa sobrevivência independente dos fatores naturais” (SATO; PASSOS, 2011, p. 234 e 235).

Loureiro (2012) e Reigota (2014) apontam para um esvaziamento nos conceitos básicos em

EA trazidos desde os documentos oficiais, porém, os conceitos básicos não podem deixar de ser abordados pelos educadores sérios, mesmo após este chamado esvaziamento. Devem ser questionadas todas as práticas formais e não-formais, de todo grupo ou instituição que leve a cabo trabalhos em EA, mais ainda em casos nevrálgicos como o apresentado, onde a EA é aplicada em conjunto com sujeitos habituados à caça, sujeitos cujas atividades econômicas são, de certa forma, afetados pelo animal cuja espécie está em vias de extinção. Para este tipo de Educação o processo educativo deve ser tratado de forma ubíqua, no sentido trazido por Queiroz et al. (2014) quando afirmam que “Aprendizagem ubíqua é aprendizagem a qualquer momento e em qualquer lugar” (QUEIROZ et al., 2014, P. 67). Esta postura coaduna com a necessidade latente de os órgãos de fiscalização ambiental, ONG’s de proteção ambiental, comunidade, turistas assumirem a postura de EA como algo ininterrupto, natural, e onipresente, a ser considerado responsabilidade compartilhada com o cuidado com a espécie em extinção, com a teia complexa que dela depende, com os objetos culturais produzidos sobre ela e com o desenvolvimento ético dos humanos que ali vivem.

3. TECNOLOGIA

O uso de aparatos tecnológicos é bastante explícito no cometimento dos crimes expostos pela Operação Jaguar, bem como as técnicas utilizadas na caça propriamente dita e também no posterior “beneficiamento” das carcaças dos animais abatidos. As informações acerca dos crimes dão conta de uso de aparelhos de localização geográfica via satélite (GPS) para pré-localização das onças antes da chegada dos “turistas”, armas sofisticadas e de calibre que não fizesse grandes estragos na pele dos animais, uso da rede mundial de computadores para divulgar o crime aos interessados pelos safáris, aviões e carros de tração extra para o transporte até as fazendas onde os crimes ocorriam. Assim as tecnologias possibilitaram a substituição do medo/respeito que alguns moradores locais tinham das onças (que são exímias corredoras, nadadoras, escaladoras de árvores, além do faro, a visão e a habilidade de deslocar-se pela mata ser superior a maioria dos humanos) pelos aparatos tecnológicos. que nos proporcionam (artificialmente) obtermos vantagens físicas sobre as onças não só para observá-las, mas também para matá-las, propiciando uma espécie de satisfação nos caçadores, como se pudessem, de fato, suplantam todo este poderio das onças com as técnicas e tecnologias que *são humanas*. Na mesma direção, encontramos a afirmação de Santos:

quando o “meio ambiente”, como Natureza espetáculo, substitui a Natureza histórica, lugar de trabalho de todos os homens, e quando a natureza ‘cibernética’ substitui a natureza analítica do passado, o processo de ocultação do significado da História atinge seu auge. É também desse modo que se estabelece uma dolorosa confusão entre sistemas técnicos, natureza, sociedade, cultura e moral (SANTOS, 1990, p. 9).

Neste sentido, colocamos agora em rota de colisão o uso que, no caso estudado, foi feito das técnicas e tecnologias, problematizando baseados na Carta de Belgrado: “Nossa geração foi testemunha de um crescimento e de um progresso tecnológico sem precedentes, que mesmo quando aportou benefícios a muitas pessoas, provocou ao mesmo tempo graves conseqüências sociais e ambientais” (UNESCO/PNUMA, 1975, p.1).

No sentido oposto, notamos que o uso de aparatos tecnológicos é de suma importância no combate aos crimes ambientais, desde o aparelho de GPS, passando pelas armas, computadores ligados à rede para a investigação, helicópteros, veículos terrestres. Assim, as técnicas utilizadas no combate aos crimes ambientais vão desde o uso com *expertise* destes aparatos apresentados acima, até mesmo o deslocamento adequado em meio a terrenos hostis. Além disso, a taxidermia de animais realizada por biólogos e químicos (técnica popularmente conhecida como empalhar animais) é utilizada no Brasil há décadas por Universidades e unidades de Polícia Militar Ambiental para realização de trabalhos de EA no que tange a apresentar os animais taxidermizados ao público em aulas sobre fauna. Estes animais taxidermizados, em geral, são oriundos de atropelamentos em estradas e também os que morrem em viveiros e Centros de Triagem de Animais Silvestres (CETAS).

Como trazido na seção anterior, os extremos tratamentos dado à tecnologia, no que diz respeito ao meio ambiente, nos incapacita de realizar uma análise crítica quando nos encontramos diante de um fato como o analisado por hora. Alguns extremistas ambientalistas podem afirmar, sem abertura para contra-argumentos, que as armas, a internet, a taxidermia, aviões inseridos no Pantanal só poderiam mesmo resultar matança de animais e atrativo para os criminosos ambientais. Por outro lado, os detentores do discurso antropocêntrico geralmente endeusam os aparatos tecnológicos como sendo salvadores de uma pátria onde tudo que brilha é *tecnologia de ponta*.

A compreensão ideológica de que a tecnologia por ela mesma é benéfica, bem como que seus benefícios abrangeriam toda a humanidade é tão falsa quanto as afirmativas no âmbito do meio ambiente que a humanidade está consumindo mais recursos do que a natureza pode fornecer, como se a humanidade fosse composta apenas pela classe dominante, que de fato, tanto se beneficia das tecnologias em diversos setores, como consome desenfreadamente os recursos naturais e produz resíduos que já não são absorvidos pela natureza. Quanto ao fato de tentarmos deslocar a tecnologia do uso que o capital faz dele, segundo Loureiro (2012), é uma “postura ideológica de neutralidade científica”, um posicionamento ingênuo e descontextualizado na crítica aos elementos tecnologia, produtivismo e industrialismo encobre o que de fato importa: o capitalismo e o tipo de relação que este impõe à natureza (LOUREIRO, *ibidem*).

E se certa porção da população acredita piamente em uma tecnologia salvadora e outra

acredita em uma degradadora do meio ambiente, resta-nos enquanto educadores ambientais pensar nas tecnologias de modo crítico, observando que toda e qualquer criação humana ou natural está para a humanidade com caráter de amaterialidade¹²⁸, sendo alterado conforme o próprio trabalho humano. Ou seja, se tomamos, por exemplo, a internet como local do encontro, do educar, do crescer, da troca, da busca, assim ela nos será apresentada e assim trabalharemos com ela. Do mesmo modo, as gerações se sucederão tomando contato com ela, enquanto objeto, fazendo-a abrir novas possibilidades neste sentido. A demonização de qualquer objeto sem a devida reflexão impossibilita que tomemos parte dele como objeto de crescimento ou desenvolvimento histórico, desenvolvimento não no sentido de afastamento do passado ou de conhecimentos considerados “não-científicos”, mas o desenvolver como ato sobre a potência (ABBAGNANO, 2000).

No que tange à tecnologia no “preço de uma onça pintada” e de nossa postura que nos impossibilita de dividirmos filosoficamente o que é humano/histórico e o que é natureza, tomemos como exemplo algumas informações: o mateiro era o sujeito com a *expertise* de já ter matado mais de 600 onças. Provavelmente, um turista de safari jamais iria conseguir matar uma onça pintada sozinho, pois as onças são animais de hábitos noturnos e solitárias, são consideradas ariscas e só são avistadas quando elas mesmas permitem. Um dos *sites* a veicular a notícia da operação chegou a afirmar que “Em campo, os caçadores tinham uma colaboração fundamental, a experiência de Antônio, o ‘Tonho da onça’” (AMAZONARIUM, 2010). A caça de onças no Pantanal é um problema histórico e foi proibida apenas em 1967. Alguns moradores locais, como o Tonho da onça, ainda obtêm vantagem financeira sobre o fascínio que a onça pintada exerce em quem toma contato com ela¹²⁹, e o turismo de crime ecológico coexiste com iniciativas de ecoturismo sustentável: “há uma inércia da técnica no sentido de que os métodos e procedimentos de realização, aprovados pelo consenso geral como vantajosa e produtivos, tendem a implantar-se e a oferecer resistência à modificações que visem a melhorar seus resultados” (VIEIRA PINTO, 1965, p. 76). A certa altura, Tonho da onça demonstrou aos órgãos de fiscalização ambiental arrependimento por ter sobrevivido muitos anos da caça de onças, e, passou a colaborar com os órgãos utilizando sua experiência para “chipar” as onças. Um dos motivos de desconfiança das autoridades foi exatamente o desaparecimento de dois felinos monitorados. Ou seja, não houve realmente um convencimento deste sujeito de que o acompanhamento das onças e observação seriam mais viáveis que sua caça.

¹²⁸ Para Álvaro Vieira Pinto o trabalho é categoria existencial que determina a consciência individual. Para a filosofia da existência a amaterialidade é a apresentação do mundo ao humano como espaço de ações possíveis mediante objetos dispostos ao seu redor. Diferentes possibilidades de manuseio se dão através do trabalho humano: “o caráter de amaterialidade implica a gradação nos tipos de manuseio” (PINTO, 1965, p. 69).

¹²⁹ Sendo o terceiro maior felino do mundo (o primeiro é o tigre e o segundo o leão), a onça pintada é o menos estudado. Informações de <http://projetooncafari.com.br/pt-BR/>. Acesso em 23 de julho de 2015.

Ainda tratando do caráter de tecnologias e inovações criativas, vários projetos vêm sendo desenvolvidos com o fito de conhecer, estudar e apresentar aos interessados a onça pintada de uma forma diametralmente oposta ao safari de caça. A observação, por exemplo, posta pelo Projeto Onçafari¹³⁰ trabalha com o monitoramento destes felinos utilizando-se de colares com GPS, VHF e transmissão via satélite, armadilhas fotográficas, carros adaptados, e claro, acompanhados dos aparatos tecnológicos, uma gama de técnicas e conhecimentos científicos e locais acerca da estrela do espetáculo. Iniciativas como estas atraem os cidadãos brasileiros e também estrangeiros para o Pantanal com o intuito de conhecer a onça “livre”, ou seja, em seu *habitat* natural. Os *chips* de localização também já são utilizados em outras iniciativas como o programa governamental Pró-Carnívoros e ONG’s internacionais de conservação de felinos como a *Panthera*¹³¹.

Quando os espaços são tomados pelos cidadãos como espaço público, como local de conhecer e viver, afastam-se, na verdade, possibilidades criminosas e anti-cidadãs que dependem da ausência do Poder Público e da comunidade como um todo. Como quando temos uma praça em nossa cidade onde proliferam casos de cometimento de crimes e que paulatinamente a população afasta-se e aquele local deixa de ser local de encontro com o outro, de vivência, parte da *civitas*, deixa de ser um espaço do cidadão para ser o espaço da ausência, da falta.

Em outro aspecto, vemos que estes projetos, seguidos de seus aparatos tecnológicos e as técnicas respectivas, auxiliam na preservação da espécie e também aumentam a gama de informações disponíveis a respeito deste espécime e de todos os outros que com ele se relacionam. A própria onça “chipada”, monitorada, deixa de ser, no sentido de Vieira Pinto, substância bruta e torna-se também trabalho humano, assim como a preservação de outros grandes carnívoros ameaçados de extinção impossibilita-nos de vê-los como trabalho de “forças naturais, cegas e fatais, e sim esforço humano” (VIEIRA PINTO, 1965, p. 70).

4. DESENVOLVIMENTO

Ao tratamos de desenvolvimento, convém esclarecer que a base sobre a qual falamos pressupõe desenvolvimento como “movimento em direção ao melhor” (ABBAGNANO, 2000, p. 241). Porém, o melhor não significa afastamento de tradições ou do passado, ou mesmo crescimento econômico puro e simples, e sim associado à preservação da natureza, redistribuição dos frutos e usufruto dos resultados pelos marginalizados que se encontram sem acesso à produção social (SINGER, 2004), nos relacionando sempre com os princípios trazidos na Carta de Belgrado,

¹³¹ Mais detalhes das instituições em <http://www.procarnivoros.org.br/> e <http://www.panthera.org/>.

que correlaciona as seguintes necessidades: surgimento de uma nova ética global que preceitue a repartição justa, igualitária dos recursos do mundo, porém, isto exigirá a redução dos efeitos nocivos sobre a natureza, o uso de resíduos para fins de produção e o desenvolvimento de tecnologias para estes fins (UNESCO/PNUMA, 1975).

Outro esclarecimento necessário diz respeito ao chamado *desenvolvimento sustentável*, pois é bem-vindo enfatizar que os problemas ambientais, a exemplo da matança de onças pintadas, não estão ligados à superpopulação que “necessita consumir cada vez mais os recursos naturais para se alimentar, vestir e morar” (REIGOTA, 2014, p. 11) e sim a forma de distribuição dos recursos naturais e ao modelo de consumo. Desde 2000 o Pantanal é Patrimônio Natural da Humanidade pela Organização das Nações Unidas para a Educação, Ciências e Cultura (UNESCO) e cerca de 80% dele é formado por extensas propriedades rurais particulares. Grande parte destas tem como ocupação a pecuária, criação de gado para alimentação humana. A pecuária no Pantanal é uma atividade que foi inserida há cerca de 200 anos e neste local adaptou-se aos regimes de cheias e secas, bem como à flora e fauna local. A predação que as onças (pintadas, pardas e negras) exercem sobre o gado geralmente resulta em crimes ambientais¹³². A população, em geral, dos dois estados onde está localizado o Pantanal, Mato Grosso e Mato Grosso do Sul, não possuem acesso ao local, pois são necessários veículos tracionados, embarcações e aviões particulares para chegar às pousadas e fazendas da região. Ou seja, os problemas ambientais da região não são causados pela superpopulação ou por pobreza, e sim pelos poucos que exploram economicamente a região de forma incompatível com o meio ambiente.

As ONG's e programas governamentais que atuam na região, tais como os já citados Panthera, Pró-carnívoro e Onçafari, propõe inovações, cada um a sua maneira e forma de atuação, na mediação entre o desenvolvimento do Pantanal e a conservação das onças (entre outros carnívoros). Trabalhar com o desenvolvimento e proteção ambiental, atrelado à projetos coletivos de EA é agir de forma complexa. Uma forma de profusão de saberes da comunidade e das instituições envolvidas de forma a elaborar no coletivo, projetos que fujam dos modelos extremista ambiental ou antropocêntrico, além de, no mesmo coletivo, haver a possibilidade de questionamentos acerca do que é o “desenvolvimento local” e a que/quem ele anda servindo. O

¹³²O abate de onças também ocorre nas fazendas de gado colocando-se veneno em bezerros mortos para evitar a constatação do crime pelas autoridades de fiscalização ambiental. “Art. 29. Matar, perseguir, caçar, apanhar, utilizar espécimes da fauna silvestre, nativos ou em rota migratória, sem a devida permissão, licença ou autorização da autoridade competente, ou em desacordo com a obtida: Pena - detenção de seis meses a um ano, e multa.[...]§ 4º A pena é aumentada de metade, se o crime é praticado: I - contra espécie rara ou considerada ameaçada de extinção, ainda que somente no local da infração;” (BRASIL, 1998). A onça pintada (*panthera onca*) consta na lista oficial do Ministério do Meio Ambiente (MMA) e Instituto Chico Mendes de conservação da Biodiversidade (ICMBio) de espécies ameaçadas de extinção.

Projeto Mimoso, exposto por Passos e Sato (2011), nos interessa como exemplo de como o processo de EA deve fugir de um cientificismo ou protagonismo por parte das instituições que pretendem *levar educação e desenvolvimento* e ignoram e/ou menosprezam os saberes locais. Pensar-se educador ambiental e ignorar o quão maligno pode ser um posicionamento que desconsidere os saberes locais, subleve os saberes acadêmicos e imponha posturas totalmente estranhas ao ambiente onde está se dando o processo educativo, remete ao total oposto do modo como todo processo de EA deveria ser: questionador, criativo, inovador e crítico (REIGOTA, 2014).

Retornando ao desenvolvimento do *locus* onde se desenvolveram as ações da Operação Jaguar, vemos que o pano de fundo das ações dos indiciados são, basicamente, a aquisição de valores pecuniários através da matança da onça, o que seria possibilitado a longo prazo, com a preservação dos felinos. A parte que nos convém salientar aqui é que o modelo de desenvolvimento considerado no cometimento dos crimes ambientais em tela é simplista, alienante e insustentável. No outro extremo vemos que a preservação de um espécime animal cuja vida perfaz uma gama enorme de outras vidas vegetais e animais; as produções artísticas/estéticas locais; e até mesmo o desenvolvimento de grupos que já possuem na observação e estudo da onça seu trabalho e meio de vida são, certamente, fruto de uma EA que já é realidade e deve ser continuamente trabalhada não só para perpetuarem essas boas práticas, mas para também extirpar as práticas criminosas que ainda coexistem com as anteriores. A este respeito, Reigota (2014) considera que nos últimos 30 anos a EA no Brasil têm possibilitado a discussão de outros modelos de desenvolvimento, que visem não só aspectos econômicos.

Seguindo este raciocínio de Reigota, a EA enquanto crítica e questionadora, e como processo contínuo, dá viabilidade aos questionamentos até mesmo do que atualmente consideramos como correto e mais viável, pois dessa forma respeitamos o que há de histórico nos processos, abrindo caminho para reflexões e assunção de posturas sempre críticas no sentido de não considerarmos nossas *práxis* como auge ou ápice do que se entende por desenvolvimento sustentável. Deixar abertura à dúvida, ouvir e observar atentamente é uma postura bem quista no pesquisador/educador ambiental.

Enquanto sujeitos ainda perfaz-nos a responsabilidade de, durante o processo educativo, evitar demonizar práticas que permanecem seja entre pesquisadores, em instituições, na comunidade. Demonização que afasta ao invés de unir. O questionamento se dá no sentido oposto ao anterior (de não endeusar as próprias práticas), evitando que os sujeitos participantes do processo educativo vejam-se como responsáveis pela miséria do mundo, culpados e condenados por todos os erros e problemas existentes. Prática não só alienante, mas também alienada e perversa: “Seria

simplificar demais imaginar que o desenvolvimento de novas forças produtivas – novos bens e serviços de consumo humano e novos processos de produção – esteja dividido de forma maniqueísta entre os que querem a sobrevivência da humanidade e os que não se importam com ela” (SINGER, 2004, p. 8).

A resistência ao novo sempre fará parte do processo educativo. Sendo que a busca de um desenvolvimento sustentável é permeada, sempre, pelo profícuo e árduo trabalho humano de esclarecimento da realidade através do trabalho crítico e engajado. Trabalho realizado no conjunto e com vistas também no conjunto. Em uma postura ininterrupta de que a humanidade é parte e não ser apartado da natureza. Recebendo conquistas teóricas e acadêmicas, as novidades do campo tecnológico e as práticas tradicionais como coexistentes, com pesos aproximados e com as desconfianças pertencentes ao pensamento crítico. Portanto, para a transformação social relacionada a determinado modelo de desenvolvimento que seja politicamente sustentável é esclarecedora a posição de Bandeira (2011) quando este afirma que a verdadeira passagem do subdesenvolvimento para o desenvolvimento ocorre necessariamente de forma coletiva, onde todos possuam clareza e consciência crítica da realidade e a possam manusear com recursos cada vez mais elaborados.

5. CONCLUSÃO

Assim, chegamos ao fim do trabalho que apresentou um problema assombroso de matança (por *hobby*) de onças no Pantanal observando que há mais para se fazer além de *vigiar e punir*¹³³, em se tratando de proteção ambiental e combate a esses crimes. Há, na verdade, uma necessidade de postura ética dos sujeitos em se tratando de enxergar-se como parte da natureza, como responsável pela sobrevivência deste (e de todos os outros) espécimes animais. Porém, responsáveis não no sentido neoliberal, de diminuição da responsabilidade do Estado e aumento da responsabilidade da iniciativa privada, das pessoas físicas ou ONG's, mas o responsável que se vê como parte intrínseca do processo de desenvolvimento local, regional e mundial. Sujeito ativo do processo de Educação permanente, ubíqua, transversal e anti-disciplinar.

Mas, afinal... qual o preço da onça pintada? Poderíamos tentar determinar, se assim fosse possível, o valor da onça através e de tudo que dela depende ou já dependeu para existir materialmente: o preço de todos os seres vivos relacionados a sua teia biológica; somado ao preço de todas as histórias contadas nas noites pantaneiras sobre seus urros e aparições; somadas ao preço de todas as músicas já compostas com este tema; somado a todos os quadros onde ela já foi retratada; somado de todas as fotografias registradas; somado ao valor do financiamento de todas as

¹³³ Referência ao título do livro de Michel Foucault, *Vigiar e Punir*.

pesquisas que já foram realizadas a seu respeito; somado dos poemas por ela inspirados; dos filmes onde ela dá o ar da graça... Materialmente falando, uma onça pintada não tem preço.

Referências

ABBAGNANO, Nicola. *Dicionário de filosofia*. 4ª ed. – São Paulo: Martins Fontes, 2000.

AMAZONARIUM. Turismo de caça à onça-pintada. Matéria de 23 de julho de 2010. Disponível em <http://www.amazonarium.com.br/blog/?p=294>. Acesso em 23 de julho de 2015.

BANDEIRA, Alexandre. O conceito de tecnologia sob o olhar do filósofo Álvaro Vieira Pinto. *Geografia Ensino & Pesquisa*. v. 15, n. 1. jan./abr. 2011.

BRASIL. Lei 9605, de 12 de fevereiro de 1998. Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências. *Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil*, Brasília, DF, 17 fev. 1998.

FREIRE, Paulo. *Pedagogia da indignação: cartas pedagógicas e outros escritos*. 1 ed. São Paulo: Paz e Terra, 2014.

LOPES, Daniel de Queiroz; SCHLEMMER, Eliane; ADAMS, Telmo. *Educação, Desenvolvimento e Tecnologias*. São Leopoldo, Editora UNISINOS: 2014.

LOUREIRO, Carlos Frederico B. *Trajetórias e fundamentos de educação ambiental*. 4 ed. – São Paulo: Cortez, 2012.

MARIGO, Luis Cláudio. Bonito de ver: observação de grandes mamíferos impulsiona o ecoturismo no Pantanal. Segundo biólogo, atividade pode gerar 200 milhões de reais de renda bruta até 2020. In: *Senac ambiental*. Ano 21. n. 3. jan./jun. 2013.

REIGOTA, Marcos. *O que é educação ambiental*. São Paulo: Brasiliense, 2014.

SANTOS, Milton. *Técnica, Espaço, Tempo: globalização e meio técnico-científico informacional*. São Paulo: EdUSP, 1990.

SATO, Michèle. *Educação para o Ambiente Amazônico*. Tese (Doutorado) – Universidade Federal de São Carlos, 1997.

SATO, Michèle; PASSOS, Luiz Augusto. Biorregionalismo: identidade histórica e caminhos para a cidadania. In: LOUREIRO, C. F. B.; LAYRARGUES, P. P.; CASTRO, R. S. de. *Educação*

Ambiental: repensando o espaço da cidadania. 5. ed. São Paulo: Cortez, 2011.

SINGER, Paul. Desenvolvimento capitalista e desenvolvimento solidário. *In: Estudos Avançados*. v. 18. n. 51, 2004.

UNESCO/PNUMA. Documento sobre o estado atual da educação ambiental. *Seminário internacional de Educação Ambiental*: Belgrado, Yugoslávia, 13-22 de outubro, 1975. Paris, 1975.

VIERA PINTO, Álvaro. *Consciência e realidade nacional*. Rio de Janeiro: ISEB, 1960.

POTENCIAL DE CONTAMINAÇÃO DE ÁGUAS SUPERFICIAIS POR AGROTÓXICOS APLICADOS NA AGRICULTURA DO ENTORNO DO RESERVATÓRIO SÃO GONÇALO – PB

Ricardo Lins VALE
Mestrando em Engenharia Ambiental da UFRPE
ricardo_duvale@hotmail.com

Saulo Soares da SILVA
Mestrando em Sistemas Agroindustriais da UFCG
saulesoares90@gmail.com

Rômulo Carantino Lucena MOREIRA
Mestrando em Sistemas Agroindustriais da UFCG
romulocarantino@gmail.com

Albedson Miranda PALÁCIO FILHO
Mestrando em Engenharia Ambiental da UFRPE
albedsonpalacio@hotmail.com

RESUMO

Um dos maiores impactos da agricultura na qualidade dos recursos hídricos ocorre devido à possibilidade de contaminação desses com resíduos de agrotóxicos. Infelizmente, têm sido crescentes as evidências sobre a presença de resíduos de agrotóxicos em amostras de águas superficiais em áreas agrícolas ou até mesmo em áreas de captação de água para consumo humano. Objetivou-se com esta pesquisa, avaliar o potencial de contaminação de águas superficiais por agrotóxicos aplicados na agricultura do entorno do reservatório São Gonçalo/PB utilizando o método de GOSS. A área de estudo foi definida como o entorno do reservatório São Gonçalo/PB, nos municípios de Sousa/PB, Nazarezinho/PB e Marizópolis/PB. A identificação do potencial contaminante dos agrotóxicos aplicados na região do entorno do Reservatório São Gonçalo/PB através do Método de GOSS demonstra que a área de estudo pode apresentar altos níveis de contaminação do corpo d'água por agrotóxicos.

Palavras – chave: Método de GOSS; Recursos hídricos; Eutrofização; Áreas agrícolas.

ABSTRACT

One of the biggest agricultural impacts on the quality of water resources is due to the possibility of contamination with these pesticide residues. Unfortunately, it has been growing evidence on the presence of pesticide residues in samples of surface water in agricultural areas or even in water catchment areas for human consumption. The objective of this research was to evaluate the potential for contamination of surface water by pesticides applied in the vicinity of São Gonçalo/PB tank agriculture using GOSS method. The study area was defined as the surroundings of São

Gonçalo/PB reservoir, in the municipalities of Sousa/PB, Nazarezinho/PB and Marizópolis/PB. The identification of potential contaminant from the pesticides used in the area surrounding the reservoir São Gonçalo/PB by GOSS method shows that the study area can have high body levels of contamination of water by pesticides.

Key words: Method GOSS; Water resources; Eutrophication; Agricultural areas.

INTRODUÇÃO

Um dos maiores impactos da agricultura na qualidade dos recursos hídricos ocorre devido à possibilidade de contaminação desses com resíduos de agrotóxicos. Infelizmente, têm sido crescentes as evidências sobre a presença de resíduos de agrotóxicos em amostras de águas superficiais em áreas agrícolas ou até mesmo em áreas de captação de água para consumo humano (“BROWN”; “VAN BEINUM”, 2009; “FILIZOLA” et al., 2002; “LAABS” et al., 2002). Diante desse cenário, é urgente avaliar de forma rápida e integrada (permitindo resultados mais conclusivos) os riscos envolvidos na utilização de agrotóxicos na agricultura e suas possíveis consequências aos recursos hídricos (“SCORZA JÚNIOR” et al., 2004).

No Brasil, a utilização das águas superficiais como fonte de abastecimento público continua sendo a alternativa de manancial mais utilizada. Baseadas nas informações da Agência Nacional da Água, ANA (2003), 56 % do total dos municípios do país utilizam águas superficiais pelo menos como uma das alternativas de mananciais. Entretanto, observa-se que essa alternativa é a que está mais exposta às fontes de poluição e contaminação.

De forma genérica, a poluição das águas decorre da adição de substâncias ou de formas de energia que, diretamente ou indiretamente, alteram as características físicas e químicas do corpo d'água de uma maneira tal, que prejudique a utilização das suas águas para usos benéficos (“SMITH & SCHINDLER”, 2009).

Os principais poluentes da atividade agrícola são os defensivos agrícolas. Estes são empregados no controle de pragas e são pouco específicos, destruindo indiferentemente espécies nocivas e úteis. Existem praguicidas extremamente tóxicos, mas instáveis, eles podem causar danos imediatos, mas não causam poluição a longo prazo (GEBLER, 2006).

Com as chuvas, os produtos químicos usados na composição dos agrotóxicos infiltram no solo contaminando os lençóis freáticos e acabam escorrendo para os rios continuando a contaminação. Fertilizantes sintéticos e agrotóxicos (inseticidas, fungicidas e herbicidas), usados em quantidades abusivas nas lavouras, poluem o solo e as águas dos rios, onde intoxicam e matam diversos seres vivos dos ecossistemas (“TOLEDO”, 2000).

Com base no exposto objetivou-se com esta pesquisa, avaliar o potencial de contaminação

de águas superficiais por agrotóxicos aplicados na agricultura do entorno do reservatório São Gonçalo-PB utilizando o método de GOSS.

MATERIAIS E MÉTODOS

Localização e caracterização da área de estudo

A área de estudo foi definida como entorno do reservatório São Gonçalo/PB, nos municípios de Sousa/PB, Nazarezinho/PB e Marizópolis/PB. Essa região foi delimitada de acordo com o nível de água em que o mesmo se encontrava, já devido a seca o volume diminuiu a 16,7% em fevereiro de 2014 segundo a Agência Executiva de Gestão das Águas do Estado da Paraíba (“AESAs”, 2014), o que restringiu a área de estudo às comunidades rurais do Sítio Queimadas no município de Nazarezinho/PB; Sítio Serrote dos Gatos e Sítio Queimadas no município de Marizópolis/PB; e Sítio Nova Olinda, Sítio Pitombeira e São Gonçalo em Sousa/PB, onde apenas as propriedades no raio de 1,0 Km de distância do reservatório foram consideradas.

O reservatório de São Gonçalo, construído entre 1919 e 1932, está localizado no município de Sousa-PB sendo um dos principais reservatórios do semiárido paraibano, com um volume de 44.600.000 m³ e tem a finalidade de abastecer as cidades de Sousa, Marizópolis, Nazarezinho, o distrito de São Gonçalo, além de comunidades rurais que ficam no seu entorno. Este reservatório é administrado pelo Departamento de Obras Contra a Seca – DNOCS, sendo responsável ainda pelo suprimento das demandas hídricas do Perímetro Irrigado de São Gonçalo – PISG.

O Rio Piranhas é o principal rio da bacia hidrográfica em que o do reservatório São Gonçalo está inserido. Suas nascentes estão localizadas nos municípios de Bonito de Santa Fé, Monte Horebe e São José de Piranhas, de onde percorre 31 km e forma no município de Cajazeiras o reservatório Engenheiro Ávidos, que pereniza este rio a partir desse ponto. Este percorre mais 22,5 km em direção ao norte, formando nos municípios de Sousa, Nazarezinho, e Marizópolis o açude São Gonçalo, limite do sistema hídrico superficial deste estudo.

Segundo dados da Estação Automática mantida pelo Instituto Nacional de Meteorologia (“INMET”) no distrito de São Gonçalo-PB, a temperatura na região tem média mensal de 26,6°C, variando entre 28,7°C (novembro) e 24,9 °C (junho) (“INMET”, 2014).

Quanto à pluviometria, os dados na região da bacia, colhidos nos postos de São Gonçalo e Nazarezinho, indicam uma precipitação média anual em torno de 800 mm. Os meses de fevereiro, março e abril concentram aproximadamente 65% do total anual precipitado na bacia (“INMET”, 2014).

Nas terras da bacia, observa-se a ocorrência de três tipos principais de solos: Podzólicos

Vermelho Amarelo Eutróficos, que ocorrem nas áreas à jusante do açude de São Gonçalo e no município de Nazarezinho em interflúvios; os solos Bruno Não Cálcico Vérticos, existentes na maior parte da bacia; e os solos Aluviais, na artéria fluvial do Alto Piranhas à jusante e a montante do Perímetro Irrigado de São Gonçalo (“CPRM”, 2005).

A vegetação natural dominante na área do entorno do reservatório São Gonçalo é do tipo hiperxerófila, pertencentes ao bioma caatinga, as espécies mais comuns na área são: Jurema, Catingueira, Ipê, Pereiro, Angico, Baraúna, Umbuzeiro, Macambira e Xique-Xique (“CPRM”, 2005).

Levantamento dos agrotóxicos utilizados na agricultura irrigada do entorno do reservatório São Gonçalo/PB

Inicialmente foi realizada uma pesquisa com 27 agricultores que estão situados na região do entorno do reservatório São Gonçalo/PB. Esse levantamento se deu através de um questionário com duas perguntas:

- Quais as culturas plantadas atualmente?
- Quais os agrotóxicos utilizados para cada cultura?

Essas perguntas foram suficientes para mostrar os principais agrotóxicos utilizados na agricultura irrigada da região do estudo, além das suas respectivas culturas. As informações sobre os pesticidas aplicados pelos agricultores foram obtidas em visita às comunidades rurais, que usam água do reservatório São Gonçalo para os mais diversos usos incluindo a agricultura irrigada e que, mesmo com a crise hídrica, ainda estão produzindo cultivares e utilizando agroquímicos. Os dados sobre as características e propriedades físico-químicas dos pesticidas estudados foram obtidos da ANVISA, do banco de dados *Purchasing the database* (PPDB) e do banco de dados do *Pesticide Management Education Program* (PMEP) da *Cornell University*. A partir desses dados deu-se início às análises dessas propriedades físico-químicas, buscando avaliar o potencial contaminante de cada princípio ativo de agrotóxico utilizado nas comunidades rurais compreendidas no entorno do reservatório São Gonçalo/PB.

Avaliação do potencial de contaminação de águas superficiais

O potencial de contaminação das águas superficiais foi avaliado pelo método proposto por GOSS (1992) (Tabela 1). Esse método leva em consideração algumas das propriedades físico-químicas dos agroquímicos, sendo elas: DT50 solo (meia-vida no solo); Koc (coeficiente de adsorção à matéria orgânica) e S (solubilidade). De acordo com o Método de GOSS, os agrotóxicos são classificados em alto e baixo potencial de contaminação, possuindo duas formas de contaminação, em função do transporte associado aos sedimentos ou dissolvidos em água. No caso dos princípios ativos não se enquadrarem em nenhum dos critérios citados no Método de GOSS,

estes são consideradas de potencial intermediário de contaminação para águas superficiais (“GOSS”, 1992 apud “MARQUES”, 2005).

Tabela 1 – Método de GOSS para avaliação do potencial de contaminação de águas superficiais. DT50: meia-vida; K_{oc}: coeficiente de adsorção à matéria orgânica; S: solubilidade em água. Fonte: GOSS (1992) apud MILHOME (2009).

| Potencial de transporte associado ao sedimento | | | |
|--|-------------------------|---------------------------------------|-------------------------|
| | DT50 _{sol} (d) | K _{oc} (mL.g ⁻¹) | S (mg.L ⁻¹) |
| Alto potencial | ≥40 | ≥ 1000 | - |
| | ≥ 40 | ≥ 500 | ≤ 0,5 |
| Baixo potencial | < 1 | - | - |
| | ≤ 2 | ≤ 500 | - |
| | ≤ 4 | ≤ 900 | ≥ 0,5 |
| | ≤ 40 | ≤ 500 | ≥ 0,5 |
| | ≤ 40 | ≤ 900 | ≥ 2 |
| Potencial de transporte dissolvido em água | | | |
| | DT50 _{sol} (d) | K _{oc} (mL.g ⁻¹) | S (mg.L ⁻¹) |
| Alto potencial | > 35 | < 100000 | ≥ 1 |
| | < 35 | ≤ 700 | ≥ 10 e ≤ 100 |
| Baixo potencial | - | ≥ 100000 | - |
| | ≤ 1 < 35 | ≥ 1000 - | - < 0,5 |

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Levantamento dos agrotóxicos aplicados na agricultura irrigada do entorno do reservatório São Gonçalo/PB

Foram levantados 17 agrotóxicos usados pelos agricultores do entorno do reservatório São Gonçalo/PB, utilizados principalmente nas culturas do coco (96,3%), banana (59,3%) e feijão (11,1%), dos quais 71% são inseticidas e em torno de 41% são acaricidas. Isso mostra que a região em estudo não segue a tendência do restante do país onde os herbicidas representam 48% desse mercado e os inseticidas ficam em segundo, com 25% do total de agrotóxicos consumidos. Isso acontece quando, devido ao desequilíbrio do sistema, insetos que antes não se comportavam como pragas passam a fazê-lo, mantendo a dependência dos agricultores aos inseticidas (“LONDRES”, 2010). Na Tabela 2 é apresentada a lista dos agroquímicos e informações sobre as características dessas substâncias.

Tabela 2 – Características dos agrotóxicos utilizados na agricultura irrigada da região da entorno do Reservatório São Gonçalo, Paraíba.

| Nome Comercial | Princípio Ativo | Fórmula Molecular | Grupo Químico | Classe * | Toxicidade ** | Periculosidade Ambiental*** |
|---------------------|--------------------|---|---------------------------------|----------|---------------|-----------------------------|
| Abamex | Abamectina | $C_{28}H_{72}O_{14}+$ $C_{27}H_{70}O_{14}$ | Avermectinas | A/ I/ N | I | II |
| Actara 250 WG | Tiametoxam | $C_9H_{10}ClN_5O_2S$ | Neonicotinóide | I | III | III |
| Agritoato 400 | Dimetoato | $C_9H_{12}NO_3PS_2$ | Organofosforado | IIA | I | II |
| Amistar | Azoxistrobina | $C_{22}H_{17}N_3O_5$ | Estrobilurina | F | III | IV |
| Bayfidan | Triadimenol | $C_{14}H_{18}ClN_3O_2$ | Triazol | F | II | II |
| Chess 500 WG | Pimetrozina | $C_{10}H_{11}N_5O$ | Piridina Azometina | I | II | IV |
| Cipermetrina 250 EC | Cipermetrina | $C_{22}H_{19}Cl_2NO_3$ | Piretróide | I | II | II |
| Connect | Beta-ciflutrina | $C_{22}H_{18}Cl_2FNO_3$ | Piretróide | I | II | II |
| | Imidacloprido | $C_9H_{10}ClN_3O_2$ | Neonicotinoide | I | III | II |
| Cyprin 250 CE | Cipermetrina | $C_{22}H_{19}Cl_2NO_3$ | Piretroide | I | II | II |
| DMA 806 BR | 2,4 D | $C_8H_6Cl_2O_3$ | Ácido ariloxialcanoico | H | I | II |
| Decis 25 EC | Deltametrina | $C_{22}H_{19}Br_2NO_3$ | Piretróide | I/F | III | II |
| Glifosato | Glifosato | $C_3H_9NO_3P$ | Glicina substituída | H | IV | III |
| Hostathion | Triazofós | $C_{12}H_{18}N_3O_3PS$ | Organofosforado | I/ A/ N | II | II |
| Lannate BR | Metomil | $C_9H_{10}N_2O_2S$ | Metilcarbamato de oxima | I/ A | I | II |
| Marshal 200 SC | Carbosulfano | $C_{20}H_{32}N_2O_3S$ | Metilcarbamato de benzofuranila | I/ A/ N | II | II |
| Perfekthion | Dimetoato | $C_9H_{12}NO_3PS_2$ | Organofosforado | IIA | I | II |
| Provado 200 SC | Imidacloprido | $C_9H_{10}ClN_3O_2$ | Neonicotinoide | I | III | II |
| Talento | Hexitiazoxi | $C_{17}H_{21}ClN_2O_2S$ | Tiazolidinacarboxamida | A | III | IV |
| Folisuper 600 BR | Parationa-metilica | $C_9H_{10}NO_3PS$ | Organofosforado | IIA | I | I |

Fonte: ANVISA (2014). * I: inseticida; H: herbicida; F: fungicida; A: acaricida; N: nematicida. ** I: extremamente tóxico; II: altamente tóxico; III: medianamente tóxico; IV: pouco tóxico. ***I: altamente Perigoso; II: muito perigoso; III: perigoso; IV: pouco perigoso.

Na Figura 3 são apresentadas as porcentagens das classes toxicológicas e da periculosidade ambiental dos princípios ativos analisados perante as informações da Tabela 2. Assim verifica-se que 36% dos princípios ativos analisados pertencem à classe toxicológica II, considerados altamente tóxicos. Já quanto à periculosidade ambiental, 65% dos princípios são considerados de classe II, ou seja, muito perigosos ao meio ambiente.

Análise das propriedades físico-químicas dos agrotóxicos

As propriedades físico-químicas dos 17 agrotóxicos usados na área em estudo são mostradas na Tabela 3 e são usadas para a análise do risco de contaminação em águas, onde as características de cada princípio ativo em conjunto ou isoladamente dizem o potencial de contaminação de águas superficiais dos produtos aplicados, facilitando a previsão do comportamento de cada pesticida no meio ambiente.

| Nome Comercial | Princípio Ativo | Fórmula Molecular | Grupo Químico | Classe * | Toxicidade ** | Periculosidade Ambiental*** |
|---------------------|--------------------|---|---------------------------------|----------|---------------|-----------------------------|
| Abamex | Abamectina | $C_{26}H_{72}O_{14}+$ $C_{27}H_{70}O_{14}$ | Avermectinas | A/ I/ N | I | II |
| Actara 250 WG | Tiametoxam | $C_9H_{10}ClN_3O_3S$ | Neonicotinóide | I | III | III |
| Agriotoato 400 | Dimetoato | $C_9H_{12}NO_3PS_2$ | Organofosforado | II/A | I | II |
| Amistar | Azoxistrobina | $C_{22}H_{17}N_3O_5$ | Estrobilurina | F | III | IV |
| Bayfidan | Triadimenol | $C_{14}H_{18}ClN_3O_2$ | Triazol | F | II | II |
| Chess 500 WG | Pimetrozina | $C_{10}H_{11}N_3O$ | Piridina Azometina | I | II | IV |
| Cipermetrina 250 EC | Cipermetrina | $C_{22}H_{19}Cl_2NO_3$ | Piretróide | I | II | II |
| Connect | Beta-ciflutrina | $C_{22}H_{18}Cl_2FNO_3$ | Piretróide | I | II | II |
| | Imidacloprido | $C_9H_{10}ClN_3O_2$ | Neonicotinóide | I | III | II |
| Cyprin 250 CE | Cipermetrina | $C_{22}H_{19}Cl_2NO_3$ | Piretróide | I | II | II |
| DMA 806 BR | 2,4 D | $C_8H_6Cl_2O_3$ | Ácido ariloxialcanoico | H | I | II |
| Decis 25 EC | Deltametrina | $C_{22}H_{19}Br_2NO_3$ | Piretróide | I/F | III | II |
| Glifosato | Glifosato | $C_3H_9NO_3P$ | Glicina substituída | H | IV | III |
| Hostathion | Triazofós | $C_{12}H_{18}N_3O_3PS$ | Organofosforado | I/ A/ N | II | II |
| Lannate BR | Metomil | $C_9H_{10}N_2O_2S$ | Metilcarbamato de oxima | I/ A | I | II |
| Marshal 200 SC | Carbosulfano | $C_{20}H_{32}N_2O_3S$ | Metilcarbamato de benzofuranila | I/ A/ N | II | II |
| Perfekthion | Dimetoato | $C_9H_{12}NO_3PS_2$ | Organofosforado | II/A | I | II |
| Provado 200 SC | Imidacloprido | $C_9H_{10}ClN_3O_2$ | Neonicotinóide | I | III | II |
| Talento | Hexitiazoxi | $C_{17}H_{21}ClN_2O_2S$ | Tiazolidinacarboxamida | A | III | IV |
| Folisuper 600 BR | Parationa-metilica | $C_9H_{10}NO_3PS$ | Organofosforado | II/A | I | I |

Tabela 3 – Propriedades físico-químicas dos agrotóxicos utilizados na agricultura irrigada da região do entorno do reservatório São Gonçalo, Paraíba (“PPDB”, 2014).

S: solubilidade em água a 20° C; Kow: coeficiente de partição octanol/água, pH = 7, 20° C; PV: pressão de vapor a 25° C; KH: constante de Henry; DT50: meia-vida; Koc: coeficiente de adsorção à matéria orgânica; NA: não aplicável (espécie não sofre ionização); E: estável (muito persistente); -: não disponível nos bancos de dados.

Meia-vida (DT50) e Coeficiente de Adsorção à Matéria Orgânica (Koc)

Na literatura pelo fato de serem dependentes de fatores ambientais, tais como tipo de solo, clima entre outros, o coeficiente de adsorção à matéria orgânica do solo (Koc) e meia-vida (DT50), esses parâmetros são pouco citados (“LINS, M.” et al 2001). O potencial de mobilidade no solo é indicado pelo valor Koc, já a estabilidade do composto sob determinadas condições é revelada pela meia-vida. São considerados de alta mobilidade os agrotóxicos que possuem o Koc abaixo de 50; são moderadamente móveis os valores entre 150-500, e possuem baixa mobilidade no solo os valores acima de 2.000 (“BARCELÓ”; “HENNION”, 1997apud “MILHONE”, 2009).

Facilmente retidos e dificilmente transportados pela água, os compostos estudados abamectina, beta-ciflutrina, carbosulfano, cipermetrina, glifosato, hexythiazox e, principalmente, deltametrina apresentaram elevados coeficientes de adsorção no solo. Mas apesar disso é necessário pra esses parâmetros fazer uma avaliação das suas propriedades em conjunto por meio da aplicação dos métodos de análise de risco, quando os mesmo estão isolados, pelo fato de que eles não afirmam seguramente o verdadeiro potencial contaminante dos agrotóxicos.

Solubilidade

Os princípios ativos como 2,4D, Glifosato, Dimetoato e Metomil apresentam maior chance de serem levados pela chuva ou água de irrigação e alcançarem as águas superficiais. Isso ocorre

devido à alta solubilidade em água que mostra aptidão do princípio a ser retirado do solo, porém elevada solubilidade não quer dizer que haverá maior mobilidade do mesmo no solo (“MILHOME”, 2009). O glifosato, por exemplo, é um pesticida muito solúvel em água (10500 mg.L⁻¹), porém apresenta baixa mobilidade devido à sua elevada capacidade de retenção no solo (Koc = 21699 mL.g⁻¹).

Avaliação do potencial de contaminação de águas superficiais

Através da classificação dos compostos em dois grupos é que o método de Goss propõe critérios para avaliação do potencial de contaminação de águas superficiais, sendo aqueles transportados associados ao sedimento em suspensão e aqueles que podem ser transportados dissolvidos em água. Os princípios ativos foram classificados em alto, médio e baixo potencial de transporte associado ao sedimento ou dissolvido em água, isso levando em consideração à meia-vida do princípio ativo no solo (DT50 solo), o coeficiente de adsorção à matéria orgânica do solo (Koc) e a solubilidade em água (S) (“MILHOME”, 2006).

Na Tabela 4 podemos observar quatro princípios ativos mostraram alto potencial de contaminação associado ao sedimento, sendo eles o beta-ciflutrina, cipermetrina, deltametrina e hexythiazox, e em relação ao alto potencial de contaminação através do transporte dissolvido em água, foram nove os princípios ativos estudados que mostraram esse potencial, os quais foram azoxistrobina, beta-ciflutrina, dimetoato, imidacloprido, paration-metil, pimeprozina, tiametoxam, triadimenol e triazofós.

Foi verificado que o agrotóxico beta-ciflutrina tem potencial de contaminação tanto associado ao sedimento quanto transportado dissolvido em água. Os compostos beta-ciflutrina, cipermetrina, deltametrina apresentam maior risco de contaminação pelo transporte associado ao sedimento pelo fato dos mesmos apresentarem baixa solubilidade em água.

Tabela 4 – Avaliação do potencial de contaminação de águas superficiais por agrotóxicos utilizados na agricultura irrigada da região da entorno do reservatório São Gonçalo, Paraíba (Método de GOSS).

| Princípio ativo | Potencial de transporte associado ao sedimento | | | | Potencial de transporte dissolvido em água | | | |
|-----------------|--|---------------------------------------|-------------------------|--------------|--|---------------------------------------|-------------------------|--------------|
| | Critério | | | Potencial C. | Critério | | | Potencial C. |
| | DT50 _{sol} (d) | K _{oc} (mL.g ⁻¹) | S (mg.L ⁻¹) | | DT50 _{sol} (d) | K _{oc} (mL.g ⁻¹) | S (mg.L ⁻¹) | |
| 2,4 D | ≤ 40 | ≤ 900 | ≥ 2 | BP | NA | NA | NA | MP |
| Abamectina | NA | NA | NA | MP | NA | NA | NA | MP |
| Azoxistrobina | NA | NA | NA | MP | > 35 | < 100.000 | ≥ 1 | AP |
| Beta-ciflutrina | ≤ 40 | ≥ 1000 | ≤ 0,5 | AP | < 35 | < 100.00 | ≤ 0,5 | AP |
| Carbosulfano | NA | NA | NA | MP | < 35 | - | < 0,5 | BP |
| Cipermetrina | ≥ 40 | ≥ 1000 | - | AP | NA | NA | NA | MP |
| Deltametrina | ≤ 40 | ≥ 1000 | ≤ 0,5 | AP | < 35 | ≥ 100.000 | < 0,5 | BP |
| Dimetoato | ≤ 4 | ≤ 500 | ≥ 2 | BP | < 35 | ≤ 700 | ≥ 1 | AP |
| Glifosato | NA | NA | NA | MP | NA | NA | NA | MP |
| Hexythiazox | ≤ 40 | ≥ 1000 | ≤ 0,5 | AP | < 35 | ≥ 1000 | < 0,5 | BP |
| Imidacloprido | NA | NA | NA | MP | > 35 | < 100.000 | ≥ 1 | AP |
| Metomil | ≤ 40 | ≤ 500 | ≥ 0,5 | BP | NA | NA | NA | MP |
| Paration-metil | ≤ 40 | ≤ 500 | ≥ 0,5 | BP | < 35 | ≤ 700 | ≥ 10 ≤ 100 | AP |
| Pimetrozina | ≤ 40 | ≥ 1000 | ≥ 2 | BP | > 35 | ≥ 1000 | ≥ 1 | AP |
| Tiametoxam | NA | NA | NA | MP | > 35 | < 100.000 | ≥ 1 | AP |
| Triadimenol | ≥ 40 | ≤ 500 | ≥ 2 | BP | > 35 | ≤ 700 | ≥ 10 ≤ 100 | AP |
| Triazofós | NA | NA | NA | MP | > 35 | < 100.000 | ≥ 1 | AP |

AP: alto potencial; MP: médio potencial; BP: baixo potencial; I: inconclusivo (dado não disponível); NA: não se aplica. - não disponível nos bancos de dados.

CONCLUSÕES

Pelo Método de GOSS apenas o beta-ciflutrina foi considerado com alto potencial contaminante para as águas superficiais, tanto dissolvido em água como associado ao sedimento. Os princípios ativos beta-ciflutrina, cipermetrina, deltametrina e hexythiazox apresentaram alto risco de contaminação de águas superficiais pelo transporte associado ao sedimento. Já os princípios azoxistrobina, beta-ciflutrina, dimetoato, imidacloprido, paration metil, pimetrozina, tiametoxan, triadimenol e triazofós apresentaram alto risco de contaminação de águas superficiais por transporte dissolvido em água pelo mesmo método.

Assim, os princípios ativos que se mostraram potencialmente contaminantes de águas superficiais do entorno do Reservatório São Gonçalo – PB, e que, portanto merecem maior atenção por parte dos órgãos ambientais e dos agricultores, são o 2,4 D, azoxistrobina, beta-ciflutrina, cipermetrina, deltametrina, dimetoato, hexythiazox, imidacloprido, paration-metil, pimetrozina, tiametoxan, triadimenol e triazofós. Sendo que estes representam 76,5% de todos os agroquímicos utilizados na área de estudo.

A identificação do potencial contaminante dos agrotóxicos aplicados na região do entorno do Reservatório São Gonçalo/PB através do Método de GOSS demonstra que a área de estudo pode apresentar altos níveis de contaminação de corpos d'água por agrotóxicos, necessitando de estudos mais aprofundados para verificar a presença destes compostos no Reservatório de São Gonçalo/PB.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Agência Executiva de Gestão das Águas do Estado da Paraíba - AESA. *Últimas Informações Recebidas sobre os Volumes dos 121 Reservatórios D'água da Paraíba Monitorados pela Aesa*. Disponível

em:<<http://site2.aesa.pb.gov.br/aesa/volumesAcudes.do?metodo=preparaUltimosVolumesPorMunicipio>>. Acesso em: 12 de fevereiro de 2014.

Agência Nacional das Águas - ANA (2003). *Plano Nacional de Recursos Hídricos. Agência Nacional de Águas, Superintendência de Planejamento de Recursos Hídricos*. Disponível em: <<http://www.ana.gov.br/prnh/index.htm>>. Acesso em: 15 de março de 2014.

BARCELÓ, D.; HENNION, M.C. *Trace determination of pesticides and their degradation products in water, techniques and instrumentation in analytical chemistry*. New York: Elsevier, 1997. v. 19.

BROWN, C. D.; VAN BEINUM, W. *Pesticide transport via sub-surface drains in Europe*. Environmental Pollution, Barking, v. 157, n. 12, p. 3314-3324, Dec. 2009.

CPRM - Serviço Geológico do Brasil. *Projeto cadastro de fontes de abastecimento por água subterrânea. Diagnóstico do município de Nazarezinho, estado da Paraíba/ Organizado [por] João de Castro Mascarenhas, Breno Augusto Beltrão, Luiz Carlos de Souza Junior, Franklin de Moraes, Vanildo Almeida Mendes, Jorge Luiz Fortunato de Miranda*. Recife: CPRM/PRODEEM, 2005. 10 p. + anexos.

FILIZOLA, H. F.; FERRACINI, V. L.; SANS, L. M. A.; GOMES, M. A. F.; FERREIRA, C. J. A. *Monitoramento e avaliação do risco de contaminação por pesticidas em água superficial e subterrânea na região de Guaíra*. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, DF, v. 37, n. 5, p. 659-667, maio 2002.

GEBLER, L.; PELIZZA, T. R; ALMEIDA, D. L. de. *Variáveis ambientais e toxicológicas de agroquímicos utilizados na Produção Integrada de Maçãs (PIM) visando modelagem matemática*. Revista de Ciências Agroveterinárias, v.5, p. 169-184, 2006.

GOSS, D.W. *Screening procedure for soil sand pesticides for potential water quality impacts*. Weed Technology, v. 6, n.3, p. 701-708, 1992.

Instituto Nacional de Meteorologia (Inmet). *Monitoramento de Estações Automáticas*. São Gonçalo,

2014. Disponível em: <<http://www.inmet.gov.br/sonabra/maps/automaticas.php>>. Acesso em: 10 de março de 2014.

LAABS, V.; AMELUNG, W.; PINTO, A. A.; WANTZEN, M.; SILVA, C. J.; ZECH, W. *Pesticides in surface water, sediment, and rainfall of the Northeastern Pantanal Basin, Brazil*. Journal of Environmental Quality, Madison, v. 31, n. 5, p. 1636-1648, Sept. 2002.

LONDRES, Flavia. *Almanaque dos Agrotóxicos: Informações que você, em algum momento, vai precisar conhecer para avançar no combate aos venenos da lavoura e da comida*. Rio de Janeiro: AS-PTA – Assessoria e Serviços a Projetos em Agricultura Alternativa, 2010. 190 p.: il.; 23 cm.

MARQUES, M.N. *Avaliação do impacto de agrotóxico em áreas de proteção ambiental, pertencentes à bacia hidrográfica do Rio Ribeira de Iguape, São Paulo: uma contribuição à análise crítica da legislação sobre o padrão de potabilidade*. 218 f. Tese (Doutorado), Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares, Autarquia associada à Universidade de São Paulo, São Paulo, 2005.

MILHOME, M. A. L. et al. *Avaliação do potencial de contaminação de águas superficiais e subterrâneas por pesticidas aplicados na agricultura do Baixo Jaguaribe, CE*. Eng. Sanit. Amb., v. 14, n. 3, p. 363-372, 2009.

MILHOME, M.A.L. *Emprego de quitina e quitosana para adsorção de fenol de efluente de refinaria de petróleo*. 90 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil/ Saneamento), Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, Ceará, 2006.

PPDB – *Pesticidas Properties Data Base. Pesticide Management Education Program (PMEP) da Cornell University*. Disponível em: <<http://sitem.herts.ac.uk/aeru/footprint/es/index.htm>>. Acesso em: 11 de fev. de 2014.

SCORZA JÚNIOR, R. P.; SMELT, J. H.; BOESTEN, J. J. T. I.; HENDRIKS, R. F. A.; VAN DER ZEE, S. E. A. T. M. *Preferential flow of bromide, bentazon, and imidacloprid in a Dutch clay soil*. Journal of Environmental Quality, Madison, v. 33, n. 4, p. 1473-1486, July 2004.

SMITH, V.H. & SCHINDLER, D.W. 2009. *Eutrophication science: where do we go from here*. Trends in Ecology and Evolution 24: 201-207.

TOLEDO, L., G.; FERREIRA, C.J.A. *Impactos das atividades agrícolas na qualidade da água*.

Revista Plantio Direto, Passo Fundo, n. 58, p. 21-27, 2000.

WARE, G.W.; WHITACRE, D.M. An introduction to insecticides.2004.Disponível em:
<<http://ipmworld.umn.edu/chapters/ware.htm>>. Acesso em: 11 fev. de 2015.

O DESMATAMENTO DA MATA ATLÂNTICA NA ÁREA DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO CUBATÃO DO NORTE (JOINVILLE-SC): E AS REPRESENTAÇÕES DE SEUS MORADORES

Vanilda Barbosa GALLI
Doutoranda em Saúde e Meio Ambiente pela Universidade de Joinville - Univille.
vanildagalli09@hotmail.com

Nelma BALDIN¹³⁴
Professora do programa de pós Graduação em Saúde e Meio Ambiente – Univille
nelma@univille.br

RESUMO

A pesquisa será uma reconstrução da história da devastação da Mata Atlântica que rodeava e rodeia as margens do rio do Cubatão do Norte. Vai remontar ao período colonial que, sem dúvida, foi um período responsável por parte da devastação das florestas. Assim, a pesquisa se justifica por ser, o Rio Cubatão do Norte (objeto de análise), um patrimônio público diretamente relacionado aos recursos hídricos e ao meio ambiente do Município de Joinville (SC). O objetivo geral do estudo visa analisar como se deu historicamente o processo de degradação da Bacia Hidrográfica do Rio Cubatão do Norte (BHRCN), revelando os fatores intervenientes, suas causas e consequências na economia e na história do desmatamento da Mata Atlântica as margens do rio Cubatão. Os benefícios que a execução deste projeto poderão trazer aos moradores da localidade estarão relacionados à sensibilização ambiental e, sobretudo, no conhecimento da valoração ambiental e econômica da água. Com essa pesquisa, espera-se o desenvolvimento da sensibilidade, a percepção crítica em relação ao meio ambiente dos moradores; e o resgate de fatos históricos de âmbito ambiental e econômico na localidade, via manifestações e representações dos habitantes-participantes da pesquisa aos quais serão aplicadas.

Palavras chave: Desmatamento. Mata Atlântica. Bacia Hidrográfica

RESUMEN

La investigación será una reconstrucción de la historia de la devastación de la selva atlántica que rodeó y rodea las orillas del río Cubatón del norte, volverá a la época colonial, sin duda, fue un período responsable por parte de la devastación de los bosques. Así, la investigación se justifica por ser el río Cubatón del Norte (análisis de objetos), eres uno de los bienes públicos directamente relacionados con los recursos hídricos y el medio ambiente de la ciudad de Joinville (SC). El objetivo general del estudio es analizar cómo se fue históricamente el proceso de degradación de la cuenca del río Cubatón del Norte (BHRCN), revelando los factores involucrados, sus causas y sus

¹³⁴ Doutora em Educação (PUC/SP);

consecuencias sobre la economía y la historia de la deforestación de la Mata Atlántica de ribera del río Cubaton. Los beneficios que la implementación de este proyecto traerá a los residentes locales estarán relacionados con la conciencia medioambiental y, sobre todo, el conocimiento del valor ambiental y económico del agua. Con esta investigación, se espera el desarrollo de la sensibilidad, percepción crítica del medio ambiente para los residentes; y el rescate de los hechos históricos del medio ambiente y el contexto económico de la localidad, a través de manifestaciones y representaciones de los participantes en la investigación de la población que se aplicarán.

Palabras clave: La deforestación. Bosque Atlántico. Cuenca

1. INTRODUÇÃO

Historicamente, a Mata atlântica foi a primeira floresta a receber iniciativas de colonização. Dela saiu a primeira riqueza a ser explorada pelos colonizadores e, desde então, vários ciclos se desenvolveram no seu domínio. Porém, os colonizadores motivados pela valorização da madeira e pelo lucro fácil não percebiam a importância dos benefícios ambientais que a cobertura florestal nativa trazia e, assim, foram mais de quatro séculos de extração predatória, seletiva e exaustiva de espécies como o pau-brasil, além de outros produtos florestais que foram e são até hoje amplamente extraídos (DEAN, 1996). O processo de ocupação do Brasil caracterizou-se pela falta de planejamento e consequente destruição dos recursos naturais, particularmente das florestas. Ao longo da história do país, a cobertura florestal nativa representada pelos diferentes biomas foi sendo fragmentada, cedendo espaço para as culturas agrícolas, as pastagens e as cidades (PAZ; FARIAS, 2008, p. 287). Nessa direção, a bacia hidrográfica do rio Cubatão do Norte é considerada uma das mais importantes bacias hidrográficas da região nordeste de Santa Catarina (ZANOTELLI; HOMRICH; OLIVEIRA, 2009, p. 9). Mediante tantos dados que comprovam a exposição da Bacia Hidrográfica do Rio Cubatão, suscetível a diferentes poluentes advindos de indústrias, lixo tóxicos, ações antrópicas, lixo doméstico, enfim faz-se necessário, enfatizar sobre esse tema tão importante para a preservação da Bacia Hidrográfica que é a Mata Atlântica. Sabe-se, da grande importância que a floresta tem para a permanência de um rio, ela é primordial para sua existência uma vez que estabelece profunda relação de proteção e preservação. Dessa forma, as questões ambientais vêm modificando o cenário mundial que está marcado por um processo acelerado de degradação e falta de comprometimento com o ambiente em que vivemos. A complexidade desses problemas nos remete a uma urgência na busca de alternativas de Educação Ambiental (EA) e na construção de uma visão consciente do espaço onde estamos inseridos. Atualmente, as discussões que envolvem a Educação Ambiental estão centradas nas questões mais gerais sem uma aproximação efetiva dos acadêmicos aos debates e reflexões que poderiam alterar comportamentos e atitudes diante do meio ambiente.

Neste sentido, o objetivo da pesquisa que centra-se na análise de como se deu historicamente o processo de degradação da área da Bacia Hidrográfica do Rio Cubatão do Norte (BHRCN), revelando os fatores intervenientes, suas causas e consequências na economia e na história do desmatamento da Mata Atlântica que rodeava e rodeia o rio Cubatão.

2. METODOLOGIA

A pesquisa será desenvolvida na abordagem qualitativa e será descritiva de forma etnográfica. Esse tipo de pesquisa, segundo Lüdke e André (2003), tem sido o método sugerido para estudos que tem o ambiente natural como fonte dos dados. Nessa direção, o pesquisador é um importante instrumento pois precisa observar, coletar os dados, preocupar-se com o processo e atentar para o significado que as pessoas dão para as coisas, para o contexto no qual essas informações estão inseridas. Portanto, não será uma observação comum que gerará apenas dados para a pesquisa, mas sim, será uma questão previamente definida, buscando relacionar um conhecimento aprofundado sobre o assunto em questão que, no caso, é o fenômeno que levou ao desmatamento da mata ciliar que rodeava o Rio Cubatão do Norte. Para a coleta de dados, serão realizadas entrevistas abertas e semiestruturadas com 50 moradores da região, tendo como critério para a participação (morar 40 anos ou mais na localidade).

O centro desta pesquisa será a área da Bacia Hidrográfica do Rio Cubatão do Norte (BHRCN). O Rio Cubatão do Norte será o objeto central do estudo, e a Mata Atlântica – especificamente a mata ciliar formada pela Mata Atlântica – que circundava o Rio Cubatão do Norte será o ponto de partida do estudo. A área da BHRCN é bastante extensa (492 km²), para tanto, com o uso do mapa com foto aérea de toda a área da BHRCN foram definidos 15 pontos estratégicos, conforme as quantidades dos principais afluentes-rios que formam a bacia onde se concentrará a pesquisa, mais especificamente, onde se dará a busca dos dados e a delimitação do estudo (Figura 1).

Esses 15 pontos foram definidos como o *locus* da pesquisa porque são os principais afluentes da BHRCN. No entanto, em um dos pontos, o afluente Rio do Braço, já se tem informações detalhadas obtidas no estudo anterior de Galli (2014). Neste sentido, a pesquisa centrar-se-á em 14 pontos. Buscar-se-á saber dos residentes dessas localidades a serem estudadas: o que percebem como comprometedor da qualidade das águas de seus rios, notadamente afluentes do Rio Cubatão do Norte; qual a relação da Mata Atlântica com as águas do Rio Cubatão; quais as percepções e representações sociais que têm sobre o fenômeno que ocorre com esse rio; e qual a percepção que expressam quanto à degradação da BHRCN. A referência da população para este

estudo será a mata ciliar da área da bacia hidrográfica.

Figura 1: Bacia do Rio Cubatão do Norte. Com definição dos 15 pontos específicos, onde localizam os principais afluentes-rios: (as áreas a serem pesquisadas).



Fonte: COMITÊ CUBATÃO DE JOINVILLE. UNIVILLE (2014, p. 9).

2.1 População alvo e a técnica aplicada para contatá-los: a *snowball*

Os sujeitos da pesquisa serão os habitantes mais antigos da região da área da BHRCN, por onde corre o Rio Cubatão. O critério para definir qual a população que será entrevistada é de que seja considerado “como morador (a) mais antigo (a) da localidade” (40 anos ou mais) os indivíduos que serão entrevistados serão indicados pelos próprios habitantes da BHRCN, na aplicação da técnica *Snowball* (“Bola de Neve”).

Nesta pesquisa, para ser considerado “morador (a) mais antigo (a)”, cada uma dessas pessoas terá de ser habitante tanto da zona urbanizada como da zona rural da área da Bacia Hidrográfica do Rio Cubatão do Norte - (município de Joinville) há pelo menos de 40 a 50 anos ou mais. Deverão ter sido indicados, à pesquisadora, de forma aleatória por pelo menos três moradores locais e considerados “lideranças” nas comunidades, conforme as diretrizes da técnica *Snowball*. Essas lideranças “indicadoras” dos sujeitos a serem entrevistados podem ser identificadas como sendo: agentes políticos; educacionais; econômicos; sociais e da saúde referenciados como vereadores; diretores de escolas; professores; comerciantes; empresários; agentes comunitários de saúde; e lideranças religiosas ou, ainda, cidadãos envolvidos com as questões educacionais, sociais, culturais, históricas e ambientais na localidade. Nesse sentido, a pesquisa não define de pronto um número exato e fechado de entrevistados, porque esse é um processo que irá se “construindo” ao longo da aplicação das ações da *Snowball*. No entanto, está-se, aqui, definindo um número mínimo para se trabalhar: 50 (cinquenta) pessoas, indicadas. A esses sujeitos, será aplicada uma entrevista aberta e semiestruturada. A análise das

falas desses sujeitos entrevistados será feita considerando-se os critérios das “histórias de vida”¹.¹³⁵

A técnica a ser utilizada, a *Snowball*, (“Bola de Neve”), possibilitará encontrar essa população-alvo. Essa técnica consiste em uma modalidade de pesquisa indicada para se trabalhar com Educação Ambiental aplicada em comunidades, e funciona como uma ferramenta para esse tipo de pesquisas (BALDIN, 2011).

Wha (1994) apud Baldin (2011), define que essa técnica é uma forma de amostra não probabilística utilizada em pesquisas sociais em que os participantes iniciais de um estudo indicam novos participantes, que por sua vez indicam novos participantes e assim sucessivamente, até que seja alcançado o número esperado (o número mínimo). A partir daí, o pesquisador terá a sua população alvo definida, podendo dar início à sua pesquisa. Esse momento é também conhecido, na *Snowball*, como o “ponto de saturação”. No caso desta pesquisa, o “ponto de saturação” para a definição dos entrevistados se dará quando os novos “indicadores” começarem a repetir os nomes dos já indicados para participarem da pesquisa, ou, então, quando os novos entrevistados passam a repetir os conteúdos já obtidos em entrevistas anteriores, sem acrescentar novas informações relevantes à pesquisa. Assim, segundo Baldin (2011), quando as informações já não trazem “algo novo” para a pesquisa, mas se repetem, é para o pesquisador a demonstração de que os dados já não mais contribuirão com novas informações. Portanto, a *Snowball* é uma técnica de amostragem que utiliza cadeias de referência, uma espécie de rede (BALDIN, 2011).

RESULTADOS ESPERADOS

Como ainda não levantamos os dados da pesquisa considerando que o projeto no momento se encontra em análise pelo Comitê de Ética da Univille, não temos resultados a serem apresentados, mas acreditamos que com a aplicação desta pesquisa espera-se alcançar as seguintes contribuições científicas e sociais:

- a) A população que participará das atividades previstas (entrevistas semiestruturadas) ao final da experiência poderá ter desenvolvido a criatividade, a sensibilidade, a percepção e a crítica em relação às inserções humanas no meio ambiente, refletindo sobre as representações sociais que importam essas ações;
- b) Após a análise dos perfis dos sujeitos participantes das atividades do projeto de pesquisa esses dados serão documentados. O mesmo ocorrerá durante a aplicação das atividades, os pontos comuns e de maior decadência (em pior estado) em relação às questões do patrimônio ambiental que é a Mata Atlântica e as águas e com ênfase às

¹ As “histórias de vida” aqui mencionadas significam o que se constitui como “conteúdo” ou dado coletado a partir das condições materiais da existência dos entrevistados e devem ser apreendidas como um processo que se dá em cada momento histórico, sendo, por isto, um processo complexo e dinâmico, contraditório e inacabado (BALDIN, 2011).

questões do meio ambiente local – em especial no tratamento das águas do Rio do Cubatão e da sua mata ciliar. Com essas ações, criar-se-á condições de maior participação dessa população em atividades educacionais e de políticas sociais (com incentivos às iniciativas para buscar as políticas públicas) voltadas para a melhoria da qualidade do meio ambiente e que possam vir a ser executadas na área estudada.

- c) A discussão, coletiva, dos resultados encontrados sobre a questão pesquisada (a ser executada após a análise etnográfica das informações coletadas), possibilitará, à comunidade local, uma maior reflexão quanto à questão da importância das águas para a vida. A finalidade será buscar um entendimento sobre o conteúdo abordado levando as pessoas a se sensibilizarem (com posterior conscientização) sobre a prevenção e importância das questões estudadas – particularmente sobre a importância de se preservar e cuidar das águas do Rio do Cubatão e da sua mata ciliar decorrente da Mata Atlântica.

Os resultados desta pesquisa poderão fornecer evidências de que a destruição da mata ciliar é uma prática realizada até mesmo antes da colonização (DEAN, 1996). Diante deste discurso, será ainda motivo de reflexão onde o estudo será aplicado, principalmente porque irá resgatar fatos históricos de âmbito ambiental da localidade e, sobretudo, voltado principalmente à sensibilização e conscientização dos moradores da área da BHRCN. Além de que poderá, também, apresentar sugestões para conservação do Rio Cubatão no município de Joinville. Assim, espera-se que esta pesquisa subsidie a elaboração de campanhas e projetos de intervenção ambiental, envolvendo os sujeitos da sociedade como um todo: governo e população.

A previsão de início da pesquisa é junho/2016 e a sua finalização em julho/2017.

REFERÊNCIAS

- BALDIN, N.; MUNHOZ, E. M. B. Educação ambiental comunitária: uma experiência com a técnica de pesquisa snowball (bola de neve). *Revista eletrônica do mestrado de educação ambiental*, Rio Grande, v. 27, p. 46-60, jul./dez. 2011.
- COMITÊ CUBATÃO JOINVILLE (CCJ). Univille. [Localização da área de trabalho onde as entrevistas serão realizadas]. Joinville, 2014. 1 Mapa.
- DEAN, W. *A ferro e fogo: a história e a devastação da Mata Atlântica brasileira*. São Paulo: Cia. das Letras, 1996. 67 p.
- GALLI, V. B. *História e economia: o desmatamento da mata atlântica – um sinal de desgaste nos*

meandros da bacia hidrográfica do rio Cubatão do norte (Pirabeiraba – Joinville, Santa Catarina) as percepções de seus moradores. Dissertação (Mestrado em Saúde e Meio Ambiente) – Univille, 2014.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. Pesquisa em educação: abordagens qualitativas. São Paulo: EPU, 2003. 99 p.

PAZ, R. J; FARIAS T. (Org.). Gestão de áreas protegidas: processos e casos particulares. João Pessoa: Editora Universitária/UFPB, 2008.

ZANOTELLI, C. T.; HOMRICH, A. P. M.; OLIVEIRA, F. A. Conhecendo a bacia hidrográfica do Rio Cubatão do Norte. Joinville, SC: UNIVILLE, 2009.

CARACTERIZAÇÃO QUÍMICA DA QUALIDADE DO SOLO PROVENIENTE DE LIXÃO NO SERTÃO PERNAMBUCANO

Camila Caroline Lopes ARRUDA
Licenciada em Química – UFRPE / Mestranda em Ciências dos Materiais – UFPE
camilaarruda91@gmail.com

Suzana Pedroza da SILVA
Doutora em Eng^a Química - UFPE / Professora Adjunta de Química Analítica -UFRPE
suzpedroza@gmail.com

RESUMO

Partindo da premissa dos impactos causados pelo descarte inadequado dos resíduos sólidos urbanos o presente trabalho teve como objetivo realizar um diagnóstico da contaminação do solo na área do lixão do município de Serra Talhada/PE a partir da caracterização química deste solo; com o intuito de obter informações que auxiliem nas ações das práticas do gerenciamento da disposição destes resíduos no município. Foram determinados nas amostras de solo o pH, fósforo, cálcio, magnésio, potássio, sódio, alumínio, hidrogênio, matéria orgânica. A partir dos resultados desses atributos foram calculados a soma de bases (valor SB), a capacidade de troca de cátion (CTC), a saturação por alumínio (m%) e a saturação por bases (V%) dos quais os parâmetros analisados encontram-se dentro dos padrões de qualidade estabelecidos para sua reabilitação e manejo, exceto, os valores de potássio que se encontram relativamente baixos, alguns valores de pH das amostras 3 e 4, cujo os valores são 7,5 e 7,4, que apresentaram ser levemente alcalinos, necessita de correção se fosse utilizado para o cultivo. O que vale destaque também são os valores de fósforo de todas as amostras que ficaram bem acima dos padrões o qual comprovam que os resíduos depositados mesmo em decorrência do tempo não afetou ainda bruscamente o solo e a proposta de reabilitação de áreas que foram expostas aos resíduos sólidos, deve ser avaliada, e monitorada para poder ser integrada de acordo com as necessidades do município. Concluimos assim, que os parâmetros analisados do solo encontram-se dentro dos padrões de qualidade estabelecidos para o manejo e reabilitação, recomenda-se um acompanhamento periódico com avaliações frequentes com um método adequado para disposição final destes resíduos para minimizar a contaminação do solo em decorrência do tempo, conseqüentemente, do ambiente local.

Palavras-chave: Resíduos sólidos, impactos ambientais, qualidade do solo, Indicadores Químicos.

ABSTRACT

Assuming the impacts caused by the improper disposal of municipal solid waste the present work was aimed to make a diagnosis of soil contamination in the landfill area of the city of Serra Talhada/PE performing the chemical characterization of this land; in order to retrieve information

regarding the actions of the disposal of this waste management practices in the city. Were analyzed in the soil samples the pH, phosphorus, calcium, magnesium, potassium, sodium, aluminum, hydrogen and organic matter. From the results of these attributes were calculated sum of bases (SB value), the capacity of cation exchange (CTC), aluminum saturation (m%) and base saturation (V%) which the parameters were analyzed If they were according the quality standards established for rehabilitation and management, except that the potassium levels that are relatively low, some pH values of the samples 3 and 4, whose values are 7.5 and 7.4, which had been slightly alkaline, if it needs correction used for cultivation. Another parameter highlight was also the phosphorus values of all samples that were well above the standards which prove that the waste deposited even in due time did not affect yet suddenly the soil and the areas of rehabilitation proposal that were exposed to solid waste should be evaluated and monitored in order to be integrated according to the municipality's needs. It is concluded that the analyzed soil parameters were within the quality standards established for the management and rehabilitation, it is recommended that regular monitoring with frequent reviews with an appropriate method for disposal of this waste to minimize soil contamination due time, therefore the local environment.

Keywords: Solid Waste, Environmental Impacts, Soil Quality, Chemical Indicators.

INTRODUÇÃO

Um dos paradigmas enfrentados pela sociedade é a questão da disposição inadequada dos resíduos sólidos urbanos (RSU), pois o descarte representa um grave passivo ambiental para a maioria dos municípios brasileiros. Segundo Rower Jr. (2007), conforme a NBR 10004 da ABNT resíduos sólidos são aqueles que estão no estado sólido e semi-sólido, resultante da atividade humana de uma determinada comunidade de origem: industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e de varrição. A constituição federal de 1988, Cap.VI. Art. 225 estabelece que todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, atribuindo ao Poder Público, e também à coletividade, o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações (BRASIL, 2014).

No Brasil de acordo com o levantamento da ABRELPE (2012), o total em massa de destinação final dos resíduos sólidos gerados, foram 58% destinados para aterros sanitários, o restante 42% foram dispostos a vazadouros ou aterros controlados, os quais não contém o revestimento de fundo ou controle do percolato, podendo afetar tanto a saúde coletiva através da transmissão de doenças por vários vetores, e também contamina os solos, águas e ar de áreas adjacentes. É evidente que as produções de RSU não são homogêneas em todas as regiões, onde a renda per capita é mais elevada, a produção de lixo é relativamente maior.

Dentre as usuais técnicas de tratamento para sua disposição final destes resíduos estão: os aterros controlados e os aterros sanitários. Conforme a NBR 8419 (ABNT 1992), aterros sanitários é uma técnica que dispõe os resíduos sólidos no solo sem causar danos à saúde pública minimizando os impactos ambientais. O que consiste em um confinamento seguro do lixo reduzindo-os ao menor volume permissível, cobrindo com camadas de terra na finalização de cada jornada. Estão incluso nesta definição tanto, a proteção dos sistemas ambientais que viabiliza desde a impermeabilização do solo quanto, à coleta e drenagem e tratamento dos percolatos com monitoramento ambiental periódico. Enquanto que no aterro controlado produz-se, e geram poluição localizada, sem impermeabilização das bases, o qual compromete a qualidade do solo e águas subterrâneas, tão pouco se têm sistema de tratamento para lixiviado e controle dos gases gerados (CONER (2014), CUNHA, V. (2001), D'ÁLMEIDA e VILHENA, A. (2000)).

Atualmente, uma das maneiras encontradas, com vínculos das administrações municipais, para o descarte do lixo, são as áreas conhecidas como Lixões, que são caracterizados pela simples descarga sobre o solo, sem técnicas ou medidas de proteção ao meio ambiente e à saúde pública. Essas áreas de despejo não podem ser declaradas como o despecho, pois existem várias substâncias orgânicas e inorgânicas que são carregadas pela presença do chorume. Que é um líquido poluente originado da deterioração do lixo, cuja composição varia que pode infiltrar-se no solo e atingir as águas subterrâneas (CONER (2014), CUNHA, V. (2001), D'ÁLMEIDA e VILHENA, A. (2000)).

Levando em conta que de acordo com a lei federal n°. 12.305 (BRASIL 2010a) e do decreto federal n.º7.404 (BRASIL 2010b), proíbe a partir do ano de 2014, a disposição inadequada dos resíduos sólidos, o que precisará eliminar os vazadouros e melhorar as condições de aterros que não tratam do lixiviado e gases de decomposição dos resíduos, nem protegem o subsolo ou as águas subterrâneas, que corresponde a decorrente situação dos mais de 4.000 municípios brasileiros (IBGE, 2011).

Considerando as questões pontuadas acima, o presente trabalho teve como objetivo analisar a contaminação do solo na área do lixão do município de Serra Talhada/PE a partir da caracterização química deste solo; com o intuito de obter informações que auxiliem nas ações das práticas do gerenciamento da disposição destes resíduos no município.

Para atingir o nosso objetivo a pesquisa foi estruturada em etapas, iniciando tanto com uma revisão bibliográfica ao qual inclui definições sobre métodos de descarte de resíduos, tal como sua geração e tratamento, após foi apresentada a metodologia onde foram descritos todos os materiais e equipamentos e seus métodos empregados, e por fim, foram apresentados os resultados obtidos e sua discussão com a sugestão de propostas para o manejo e reabilitação deste local, para minimizar os impactos agravantes no decorrer do tempo. Como podemos observar, com o desenvolvimento da

pesquisa, este trabalho obteve um importante foco nos impactos decorridos do depósito inadequado de resíduos, e como pode afetar na qualidade deste solo, no seu manejo e conseqüentemente no ambiente local.

METODOLOGIA

As coletas de solo foram realizadas no aterro da cidade de Serra Talhada – PE está localizado nas margens da PE-390. Para essas análises foram coletadas amostras de dois pontos específicos com uma distância aproximada de 20 m, os quais foram coletados 2 amostras de cada ponto. A amostra 1 foi coletada no solo do aterro sanitário no ponto 1 à 30 cm da superfície, a amostra 2 no solo do aterro sanitário no ponto 1 à 60 cm da superfície, a amostra 3 no solo do aterro sanitário no ponto 2 à 30 cm da superfície e a amostra 4 no solo do aterro sanitário no ponto 2 à 60 cm da superfície. Em seguida foram levadas para análise no laboratório de solo da Estação Experimental de Cana-de-Açúcar do Carpina- UFRPE (EECAC/UFRPE).

As análises químicas das amostras de solo foram realizadas seguindo a metodologia proposta pela EMBRAPA (1997) no Laboratório de Análises de Solo da Estação Experimental de Cana-de-açúcar do Carpina - EECAC/UFRPE e na UAST/UFRPE. Antes da realização das análises, todas as amostras foram homogeneizadas, retirando às partículas indesejadas. Em seguida, as mesmas foram levadas à estufa Soc. Fabbe LTDA à temperatura de 50° C por aproximadamente duas horas e após o tempo de aquecimento foram passadas em uma peneira de 10 mm para a obtenção da Terra Fina Seca ao Ar (TFSA). Para as análises foram medidas 10 g de cada amostra (em cachimbada), com exceção da análise para a determinação da matéria orgânica (quantidade de carbono) que foram utilizadas apenas 1,5 g de cada amostra.

Para cada tipo de análise foram utilizadas soluções extratoras específicas: solução de Cloreto de Potássio (KCl) mol.L⁻¹ para determinação de Cálcio (Ca), Magnésio (Mg) e Alumínio (Al); Solução de Acetato de Cálcio Ca(C₂H₃O₂)₂ para extração de Hidrogênio (H); Solução de Ácido Sulfúrico (H₂SO₄), Dicromato de Potássio (K₂Cr₂O₇) e Água Destilada para o Carbono Orgânico (CO); Solução Sulfúrica para a extração do Ferro (Fe), Cobre (Cu), Manganês (Mn) e Zinco (Zn); Solução de PK (H₂SO₄ 0,025 N + HCl 0,05 N) para a extração do Fósforo (P), Sódio (Na) e Potássio (K). As amostras ficaram em contato com as soluções por uma noite, exceto as amostras utilizadas para determinação de pH. Foram realizadas as seguintes determinações: pH; P(mg/dm³); K(cmolc/dm³); Na(cmolc/dm³); Al(cmolc/dm³); Ca(cmolc/dm³); Mg(cmolc/dm³); H(cmolc/dm³); S.B.(cmolc/dm³); CTC(cmolc/dm³); V(%); C (%); m (%) e; M.O.(%). Após as determinações de cada elemento nas amostras, calculou-se a capacidade de troca de cátions (CTC = [S + (H⁺+Al³⁺)]), soma de bases trocáveis (SB= (Ca²⁺+ Mg²⁺+ Na⁺+ K⁺)), percentagem de saturação por bases (V%=

100 S/CTC) e a percentagem de saturação por alumínio ($m(\%) = 100 \text{ Al}^{3+}/(\text{S}+\text{Al}^{3+})$).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos para os parâmetros químicos das amostras de solo (Tabela 1) foram interpretados de acordo com Coelho *et al.*, (2009) (Tabela 2) que classificam os teores dos constituintes presentes no solo em baixo, muito baixo, médio e alto.

Tabela 1 - Valores obtidos nos parâmetros químicos de solo.

| Amostras analisadas | Ponto 1 | | Ponto 2 | |
|---|-----------|-----------|-----------|-----------|
| | Amostra 1 | Amostra 2 | Amostra 3 | Amostra 4 |
| pH | 7,1 | 6,9 | 7,5 | 7,4 |
| P (mg/dm ³) | 200 | 80 | 720 | 340 |
| K (cmol _c /dm ³) | 2,31 | 1,06 | 6,15 | 6,15 |
| Na (cmol _c /dm ³) | 4,35 | 5,00 | 10,43 | 9,13 |
| Al (cmol _c /dm ³) | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 |
| Ca (cmol _c /dm ³) | 8,60 | 7,70 | 10,10 | 6,40 |
| Mg (cmol _c /dm ³) | 2,50 | 5,90 | 0,00 | 1,70 |
| H (cmol _c /dm ³) | 0,95 | 0,95 | 0,75 | 0,55 |
| S.B (cmol _c /dm ³) | 17,76 | 19,66 | 26,69 | 23,38 |
| CTC (cmol _c /dm ³) | 18,76 | 20,66 | 27,49 | 23,98 |
| V (%) | 94,67 | 95,16 | 97,09 | 97,50 |
| C (%) | 1,03 | 0,63 | 3,14 | 1,10 |
| m (%) | 0,28 | 0,25 | 0,19 | 0,21 |
| M.O (%) | 1,28 | 1,09 | 5,41 | 1,90 |

Tabela 2 - Faixa de valores utilizados para interpretar a qualidade do solo.

| PARÂMETRO ANALISADO | EXPRESSÃO | MUITO BAIXO | BAIXO | MÉDIO | ALTO |
|---------------------|-----------|-------------|-------|-------|------|
|---------------------|-----------|-------------|-------|-------|------|

| PARÂMETRO ANALISADO | EXPRESSÃO | MUITO BAIXO | BAIXO | MÉDIO | ALTO |
|------------------------|------------------------------------|-------------|-------|---------|-------|
| Fósforo (P) | | | | | |
| Textura argilosa | mg/dm ³ | | ≤5,0 | 6-10 | >10 |
| Textura média | mg/dm ³ | | ≤10 | 11-20 | >20 |
| Textura arenosa | mg/dm ³ | | ≤20 | 21-30 | >30 |
| Potássio | mg/dm ³ | | ≤30 | 31-30 | >60 |
| Cálcio | Cmol _c /dm ³ | | ≤1,5 | 1,6-4,0 | >4,0 |
| Magnésio | Cmol _c /dm ³ | | ≤0,5 | 0,6-4,0 | >10 |
| Enxofre | mg/dm ³ | | ≤5 | 6-10 | >10 |
| Alumínio | Cmol _c /dm ³ | | ≤0,3 | 0,4-1,0 | >1,0 |
| Matéria Orgânica | mg/dm ³ | | ≤1,5 | 1,6-3,0 | >3,0 |
| Acidez Potencial | Cmol _c /dm ³ | | ≤2,5 | 2,6-5,0 | >5,0 |
| Soma das Bases | Cmol _c /dm ³ | | ≤2,0 | 2,1-6,0 | >6,0 |
| CTC Efetiva a | Cmol _c /dm ³ | | ≤2,5 | 2,6-6,0 | >6,0 |
| CTC a pH 7,0 | Cmol _c /dm ³ | | ≤4,5 | 4,6-10 | >10 |
| Saturação por Alumínio | % | | ≤20 | 21-40 | 41-60 |
| Saturação por Bases | % | ≤25 | 26-50 | 51-70 | 71-90 |

Fonte: Coelho et al., 2009 p. 11.

O pH é uma importante propriedade química do solo que determina o estado de equilíbrio em que o mesmo se encontra. Onde particularmente tem relação também à disponibilidade de nutrientes e à presença de elementos tóxicos, podendo apresentar valores para solos ácidos (pH menor que 7), neutro (pH =7) e alcalinos (pH maior que 7) numa escala de 0 à 14. Por meio deste parâmetro é possível identificar se o solo necessita de correção tanto de calcário como de matéria orgânica (REIS, 2014).

Nas amostras analisadas, o valor do pH para a amostra 1 foi considerada neutra, este é o chamado ponto de equilíbrio no qual a maioria dos nutrientes permanecem no solo disponíveis para serem absorvidos às raízes, ainda indicando um bom solo para o plantio de determinadas culturas. Enquanto a amostra 2 foi fracamente ácida, apresentando uma faixa de valor que permite a absorção

de nutrientes na planta com precisão, já a amostra 3 e 4 apresentou caráter levemente alcalino sendo portanto um solo que necessitaria de correção se fosse utilizado para o cultivo, que vale ressaltar também a restrição do crescimento microbiano, pois estes valores indicam a existência de condições desfavoráveis, no entanto, o local é usado para a depósito e também queimadas irregulares de resíduos sólidos, o que futuramente vai acarretar a desertificação do local.

O Fósforo (P), Cálcio (Ca), Magnésio (Mg) e Potássio (K) são elementos conhecidos como macronutrientes, os quais ocorrem em níveis expressivos na biomassa, são considerados uma das mais importantes para o suporte ao crescimento das plantas (MANAHAN, STANLEY E, 2013). São elementos fontes de nutrientes essenciais para a manutenção das plantas que requer uma base da quantidade exigida de cada um deles, também é de suma importância sua proporção ao qual se encontram no solo para que a planta consiga absorvê-los. A proporção geral “Ca:Mg:K” tem que ser 12:4:1, ou seja, a cada 12 partes de cálcio é preciso ter 4 partes de magnésio e 1 parte de potássio (COELHO *et al.*, 2009).

Com base nos resultados obtidos nessas análises, é possível perceber que o índice do potássio se encontra relativamente baixo em todas as amostras, o que pode ter ocorrido pelo fato das mesmas terem sido solubilizadas pela ação de um fluido percolante decorrente da lixiviação no solo que pode ter sido causado pelo desmatamento ou queimadas decorrentes no lixão. Já os índices de cálcio apresentaram valores altos (Tabela 1) que são essenciais para o desenvolvimento das plantas.

Os valores de magnésio variaram entre as amostras, na amostra 1 e 4 apresentaram valores medianos, na amostra 2 não apresentou valor evidente do elemento no solo e pô fim na amostra 2 apresentou um valor levemente alto comparados aos níveis descritos por Coelho *et al.*, (2009) (Tabela 1). Ressaltando, que a presença deste elemento no solo contribui para formação estrutural da planta que é absorvido pela mesma durante o crescimento, mas que os valores obtidos podem ter sido apresentados por conta da lixiviação do solo e da percolação decorrente no local.

Os valores para o fósforo apresentaram-se extremamente altos (Tabela 1), já que o solo analisado textura alta, sendo um solo arenoso. Isso devido a presença alta dos compostos orgânicos depositados com frequência no solo, pois o fósforo orgânico segundo Troeh e Thompson (2007) é firmemente ligado a grandes moléculas orgânicas, com solubilidade baixa em condições alcalinas e perdas são consideradas lentas por lixiviação podendo ocasionar seu acúmulo.

O sódio e o alumínio são elementos que podem prejudiciais no desenvolvimento da planta, pois eles impedem a absorção de nutrientes bons como o cálcio, o magnésio e o potássio, podendo levar à morte das raízes (REIS, 2014). Nos perfis analisados houve uma presença baixa de alumínio e o índice de sódio foi alto (Tabela 1) aos citados por Dias e Blanco (2010). Morais *et al* (2011) relata que o sódio além de reduzir o potencial hídrico do solo, pode provocar efeitos tóxicos nas

plantas, causando distúrbios funcionais e injúrias no metabolismo delas. Os resultados contribuem de maneira significativa para determinação da qualidade do solo analisado com a proposta ao manejo, uma vez que com a presença deles a planta não consegue absorver melhor os nutrientes essenciais para seu desenvolvimento.

A quantidade de íons Hidrogênio, que é responsável pelo valor de pH em solução no solo, o que determina a disponibilidade de nutrientes nele. A alta concentração de íon hidrogênio significa que o solo está ácido e uma baixa concentração de íons de hidrogênio significa que o solo está básico ou alcalino (REIS, 2014). Nas duas condições disponibilizam barreiras em relação à absorção de nutrientes nas plantas. (COELHO *et.al*, 2009). Nas amostras estudadas a presença desse elemento apresentou valores relativamente baixos, para as amostras 1 e 2, resultaram em um pH fracamente alcalino, na amostra 1 neutro e na amostra 2 básico.

A Soma de Bases (SB) é a quantidade total das bases, composta por cálcio, magnésio, potássio, que são elementos chamados “bases”. Serve como indicador do solo da presença de nutrientes disponíveis para a planta (COELHO *et.al*, 2009). Nas amostras analisadas os resultados obtidos neste parâmetro são considerados baixos (Tabela 3), o que indica uma considerável queda de nutrientes no solo estudado.

A Capacidade de Troca de Cátion (CTC) é a capacidade que o solo tem em segurar alguns nutrientes, como cálcio, magnésio, potássio no seu nível de acidez atual (COELHO *et al.*, 2009). A CTC estabelece a quantidade de cátions retidos na superfície das argilas ou colóides minerais e orgânicos no solo. A maior ocorrência da CTC é em solos que possuem cargas negativas, emergidos nas superfícies dos minerais de argila e dos compostos húmicos, com isso, está diretamente relacionada à disponibilidade dos nutrientes essenciais para o desenvolvimento das plantas (ALVES, 2013). Nos resultados obtidos neste trabalho, os valores encontrados são considerados altos (Tabela 1), acima de 6, para todas as amostras analisadas.

A Saturação por bases (V%) indica a porcentagem de íons benéficos da parte mineral do solo aliados quimicamente. Quanto indica a superioridade do valor, mais nutrientes à planta tem para absorver (COELHO, *et al.*, 2009). Nas amostras analisadas os valores encontrados são considerados altos (Tabela 1), o que indica a presença de nutrientes no solo, mesmo com a disposição de resíduos.

A Saturação de alumínio (m%) aponta a porcentagem de íons de alumínio aderidos quimicamente a parte mineral do solo. Valores apresentados maiores que zero são danosos para a planta, havendo redução na produção (COELHO, *et al.*, 2009). As amostras analisadas apresentaram uma baixa quantidade na a presença de alumínio contribuindo de forma positiva para a qualidade do solo.

A Matéria Orgânica (MO) determina em grande parte a produtividade do solo, embora componha menos de 5 % do solo produtivo. Ela serve como fonte de nutrientes para os microrganismos, sofrendo reações químicas (MANAHAN, STANLEY E, 20013). Quanto maior a quantidade de matéria orgânica, maior a probabilidade de haver nitrogênio, enxofre e micronutrientes no solo. Também haverá maior capacidade de retenção de nutrientes, melhor porosidade e maior capacidade de suportar solos salinos (COELHO *et al.*, 2009). Nas análises realizadas, a quantidade de matéria orgânica foi obtida através da multiplicação entre o valor do carbono orgânico encontrado nas análises e o valor padrão de 1,72. Os resultados obtidos são considerados variados, nas amostras 1 e 4 obtivemos valores médios 1,78 e 1,9, na amostra 2 obtivemos um valor baixo de 1,09, enquanto a amostra 3 de 5,41 considerado alto. O que pode contribuir de maneira positiva na qualidade do solo, pois esse atributo ajuda na absorção de nutrientes pelas plantas. O que vale ressaltar que os componentes orgânicos de origem vegetal ou animal estão fundamentalmente incorporados à matriz do solo que compõe a base da matéria orgânica (TROER, THOMPSON, 2007). Comprova-se então que há uma grande quantidade de materiais orgânicos no solo analisado, decorrente da decomposição de resíduos depositados no lixão.

Consideráveis propostas de reabilitação da área a partir da composição do solo podem ser sugeridas. O uso futuro da área deverá ser definido baseado em estudos realizados de acordo com a composição do solo e disposição para sua reabilitação, levando em consideração que os processos de decomposição ainda estarão ocorrendo, por um longo período, mesmo após a desativação das atividades. Assim serão necessários sistemas de drenagem superficial das águas pluviais, tratamento dos gases emitidos, coleta e tratamento do chorume com monitoramento da qualidade do solo por períodos seguintes, assim poderá ser determinado seu uso em função de suas características apresentadas.

Em função dos resultados obtidos pela análise do solo, recomenda-se uma implantação de áreas comunitárias, como praças esportivas, campo de futebol, se o local tornar-se urbanizado. Considerando os provenientes problemas com a infiltração de gases, a implantação de edificações sobre os depósitos desativados não é aconselhável, a menos que após uma análise e monitoramento dos gases emitidos demonstrem que a ocupação é permitido. Contudo, pode ser viável o levantamento de pequenas construções como prédios administrativos, casas ou sanitários públicos, que obriga a possuir fundamentos adequados para resistir possíveis problemas ocasionados por esses fatores.

Essas áreas podem também ser utilizadas para pastagens ou plantações, de acordo com as análises este solo mantém um valor significativo tanto de pH e matéria orgânica, a qual contribui

positivamente na produtividade do solo, quanto à presença de macronutrientes que são considerados essenciais para o desenvolvimento das plantas.

Assim, qualquer proposta de reabilitação de áreas que foram expostas aos resíduos sólidos, deve ser avaliada, e monitorada para poder ser integrada de acordo com as necessidades da comunidade local.

CONCLUSÕES

Os lixões ou vazadouros apresentam características distintas ao qual estão diretamente ligadas ao porte do município e ao tipo de resíduo que é descartado no local. Os impactos ambientais provocados nestas áreas de disposição de resíduos urbanos são alarmantes, por isso são sancionadas leis e normas técnicas que concedem a construção e operação de aterros sanitários de modo para não impactar o meio ambiente.

Com base nos resultados obtidos, pode-se concluir que os parâmetros analisados para as amostras de solo do lixão do município de Serra Talhada encontram-se dentro dos padrões de qualidade estabelecidos para sua reabilitação e manejo, exceto, os valores de potássio que se encontram relativamente baixos, alguns valores de pH que se apresentaram levemente alcalinos, necessitam de correção se fosse utilizado para o cultivo, o que vale destaque também são os valores de fósforo que ficaram bem acima dos padrões o qual comprovam que os resíduos depositados mesmo em decorrência do tempo não afetaram ainda bruscamente o solo.

Considerando o que foi descrito, sugere-se um acompanhamento periódico do lixão de Serra Talhada - PE com avaliações frequentes e formas adequadas para disposição final dos resíduos, de modo a minimizar a contaminação do solo e conseqüentemente, do ambiente local.

REFERÊNCIAS

- ABRALPE - Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais. *Panorama dos resíduos sólidos no Brasil* – 2011. São Paulo: ABRALPE, 2012 184P. Disponível em: <<http://www.abralpe.org.br>>. Acesso em: 20 dez 2014.
- ALVES, G. P. *Atributos químicos do solo da área experimental da Unidade Acadêmica de Serra Talhada/UFRPE*. Serra Talhada, 2013. 32 p. Monografia (Licenciatura em química) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Serra Talhada, Pernambuco, Brasil. 2013.
- BRASIL, Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT. *Normas Publicadas*. Disponível em <http://www.abnt.org.br/> acesso em: 23/11/2014.

BRASIL. Lei nº12.305, de 2 de agosto de 2010. *Institui a Política nacional de resíduos sólidos; altera a lei nº 9.609 de 12 de fevereiro de 1998, e dá outras providências*. Diário Oficial da União, Brasília, 3 de agosto de 2010a.

BRASIL. Decreto nº 7.404, de 23 de dezembro de 2010. Regulamenta a lei nº 12.305, de 02 de agosto de 2010. *Institui a política de Resíduos Sólidos, cria o comitê internacional da Política Nacional de Resíduos Sólidos e o comitê orientador para a implementação dos sistemas de logística reversa, e dá outras providências*. Diário Oficial da união, Brasília, 23 de dezembro de 2010b.

COELHO, N. S.; GUIMARÃES, F. M.; SILVA, F. S.; RIBEIRO, A. S.; ROCHA, P.; MAGLHÃES, G. R.; OLIVEIRA, E. A. *Nutrientes e solo. Adapta Sertão: tecnologias sociais de adaptação à mudanças climáticas*. Rio de Janeiro, 2009.

CONDER - COMPANHIA DE DESENVOLVIMENTO URBANO DO ESTADO DA BAHIA. *Manual de Operação de Aterros Sanitários*. Disponível em: <<http://www.unipacvaleadoaco.com.br/ArquivosDiversos/Cartilha%20Opera%C3%A7%C3%A3o%20Aterro%20Sanit%C3%A1rio%20CONDER.pdf>> . Acesso em 20/11/2014.

CUNHA, V. *Gerenciamento da coleta de resíduos sólidos urbanos: Estruturação e aplicação de modelo não-linear de programação por metas*. Piracicaba, 2001. Dissertação (M.S.). Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”. Universidade de São Paulo. 2001.

D’ALMEIDA, M. L. O. ; VILHENA, A. *Lixo municipal: manual de gerenciamento integrado*. 2. ed. São Paulo: IPT/CEMPRE, 2000.

DIAS, N. S.; BLANCO, F. F. *Efeitos dos sais no solo e na planta*. Universidade Federal Rural do Semi-Árido. Fortaleza- CE, 2010.

EMBRAPA. *Manual de métodos de análises de solo*. Centro Nacional de Levantamento e Conservação do Solo. Rio de Janeiro: Embrapa Solos. 1997. 212p.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. *Pesquisa nacional de saneamento básico – 2008*. Rio de Janeiro: IBGE, 2011. 219 p. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatística/população/condicaodevida/pnsb2008/PNSB_2008.pdf> . Consulta em 20 de dezembro de 2014.

MANAHAN, STANLEY E. *Química Ambiental*. 9 ed. Porto Alegre: Bookman, 912 p 2003.

- MORAIS, F. A.; GURGEL, M. T.; OLIVEIRA, F. H. T.; MOTA, A. F. *Influência da irrigação com água salina na cultura do girassol. Revista Ciência Agronômica.* v. 42, n. 2, p. 327-336, abr-jun, 2011. Centro de Ciências Agrárias - Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, CE.
- REIS, A. R. *Indicadores físicos e químicos de qualidade de água e solo em cultura de hortaliças em São José do Belmonte-Pe.* 2014. 44 p. Monografia (Licenciatura em Química) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Serra Talhada, Pernambuco, Brasil. 2014.
- ROWER JR, E. *Diagnóstico ambiental da área do aterro sanitário do município de Cascavel –PR.* Cascavel, 2007. Dissertação (mestrado em Eng Agrícola) Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Cascavel 2007.
- TROER, F.R; THOMPSON, L. M. *Solo e Fertilidade do Solo.* 6 ed. Oxford: Andrei editora Ltda, 718 p. 2007 .

Turismo e Meio Ambiente

GEOTECNOLOGIAS APLICADAS AO TURISMO: MAPEAMENTO DOS POTENCIAIS TURÍSTICOS DO MUNICÍPIO DE TEFÉ – AM

Nêuria Myrian Rodrigues de Oliveira
Graduanda do curso de Tecnologia de Gestão de Turismo do CEST-UEA
oliveiramyrian@bol.com.br

Eubia Andréa Rodrigues
Professora Orientadora
eandrea@hotmail.com

RESUMO

O turismo é uma prática que envolve o deslocamento de pessoas pelo território e que tem o espaço geográfico como seu principal objeto de consumo. Desta forma o espaço geográfico de interesse turístico, sua estrutura, funcionalidade e dinâmica devem ser retratados através de documentos cartográficos que visem facilitar a tomada de decisões por parte dos planejadores do turismo e do próprio turista. Sendo uma atividade que vem crescendo no Amazonas, é necessário fazer o reconhecimento dos potenciais turísticos para um possível planejamento, principalmente no município de Tefé, que ganhou uma notoriedade a partir da instalação da Reserva de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá, que desenvolve o Ecoturismo. Para tanto, este artigo tem a finalidade de apresentar os resultados da pesquisa que teve como objetivo mapear os atrativos naturais para elaboração de um roteiro que viabilize a visita dos mesmos com a intenção de divulgar o turismo local, com efeito, procurou-se identificar, descrever sua infraestrutura, hierarquizar, classificar e valorar os atrativos. A metodologia para a realização da pesquisa envolveu observação da área de estudo/pesquisa e posteriormente se realizou a revisão bibliográfica e a prática de campo, sendo uma pesquisa voltada mais para uma abordagem dedutiva considerando que foi realizada uma descrição do objeto de pesquisa e sua demarcação espacial para se chegar ao produto final que foi a confecção de um documento cartográfico que facilitasse a divulgação dos atrativos turísticos no município de Tefé.

Palavras-chave: Turismo, Paisagem, Patrimônio, Documentos Cartográficos.

ABSTRACT

Tourism is a practice that involves the movement of people through the territory and that has the geographical area as its main object of consumption. Thus, the geographic space of tourism interests, its structure, functionality and dynamics should be portrayed through cartographic documents to facilitate the decision-making by tourism planners and tourists themselves. Once it is an activity that is growing in Amazonas, it is necessary to recognize the tourist potential for a possible planning, especially in Tefé, which gained notoriety from the establishment of Mamirauá

Institute for Sustainable Development, which fosters ecotourism. For this purpose, this article aims to present the results of a research that aimed to map the natural attractions in order to draw up a road map, which would enable visitors to come and would spread local tourism. This way, this work identifies, describes its structure, ranks, classifies and values tourism attractions. The methodology for this research involved observing the field of study/research, and subsequently a literature review and field practice were carry out. This research is a deductive approach, for the description of the research object and space location were conducted in order to reach the final product – the making of a cartographic document that would facilitate the dissemination of tourist attractions in Tefé.

Keywords: Tourism, Landscape, Heritage, Cartographic documents.

INTRODUÇÃO

No mercado turístico em geral, as vantagens comparativas são fortemente determinadas pela diversidade de características dos destinos. O mercado turístico brasileiro apresenta significativa diversidade de destinos, sendo o Estado do Amazonas um destino que exerce certo fascínio sobre o imaginário dos turistas, ainda que seu padrão de desenvolvimento turístico seja incipiente. Nesta perspectiva o município de Tefé, situado a cerca de 516 km da cidade de Manaus, no Estado do Amazonas, é um destino com importante potencial turístico, consideradas suas características tais como presença de lagos, praias, sítios arqueológicos, monumentos históricos, encontro das águas, banhos particulares e sua floresta. O desenvolvimento de um turismo responsável e sustentável no contexto amazônico requer a compreensão dos impactos que envolvem as práticas turísticas e um amplo diálogo com os atores locais.

Essa compreensão e esse diálogo devem estar articulados com um esforço de implementação de uma ação planejada. Isso implica, no caso específico do município de Tefé, a identificação dos atrativos existentes na região, através do uso de geotecnologias como o georreferenciamento possibilitando o levantamento e a caracterização dos elementos e conseqüentemente uma melhor utilização desses espaços mapeando e hierarquizando os mesmos, podendo tornar-se importante pólo turístico receptivo para o estado, principalmente por ser o portal de entrada para a Reserva de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá. Mas isto requer um esforço de planejamento turístico, que inclui o levantamento de um inventário e uma análise dos recursos, bem como a mensuração de suas potencialidades e a hierarquização de seus atrativos. Infelizmente, o Amazonas ainda carece de um planejamento turístico regional que leve em consideração as especificidades de cada município.

REVISÃO DA LITERATURA

Desde o início o homem sentiu necessidade de se deslocar de um lado para outro. Recuando apenas ao Império Romano podemos encontrar o deslocamento dos aristocratas para as Villas, ou seja, dos meios citadinos para o campo, uma das primeiras formas de turismo (Cunha, 2010). Surgiu, então, a necessidade de encontrar uma expressão que designasse este indivíduo em trânsito, para além do seu território ou das fronteiras. Assim, o homem tornou-se “hóspede”, expressão derivada do latim *hospites*, ou do grego *Xenos*, viandante, viajante, ou forasteiro (Cunha, 2010). Quando a sua deslocação, independentemente dos motivos, adquiriu um carácter regular e originou um conjunto de atividades econômicas, sentiu-se necessidade de utilizar uma outra expressão para designar estes movimentos.

Reportando-nos ao início do século XVII, consolidando-se no século seguinte, as viagens culturais pela Europa, designadas por Grand Tour, eram realizadas como complemento da educação dos jovens nobres e aristocratas, eventualmente, encontramos aqui a origem da palavra turista. De acordo com a Organização Mundial de Turismo (1994), Turismo “(...) é a deslocação das pessoas para fora do seu local habitual de residência por um período superior a 24 horas e inferior a 60 dias, motivado por razões não econômicas”. Este conceito sofreu evolução e este organismo, considerou que compreendia as atividades realizadas pelas pessoas durante as suas viagens e estadas diferentes por um período não superior a um ano consecutivo, por prazer, negócios ou outros fins, passando pela fase de um turismo de massa até a uma individualização dos produtos. A segmentação de mercado permite um melhor conhecimento do público alvo, bem como a adaptação dos produtos as suas exigências, tendências e motivações. Uma das motivações principais da atividade turística é a apreciação da paisagem.

Turismo, espaço e paisagem

Turismo, espaço e paisagem constituem-se em realidades intrinsecamente relacionadas. Entretanto, faz-se necessário analisá-los conceitualmente e individualmente para compreender suas dimensões e interações. O presente tópico traz uma análise dessas interações, buscando esclarecer o modo como o turista atual escolhe seus destinos de viagens, especificamente após o advento das novas formas de comunicação em ambientes virtuais.

O Turismo está ligado ao lazer e às viagens, sua origem está associada à revolução no desenvolvimento da tecnologia, dos transportes, bem como às conquistas sociais dos trabalhadores, como os direitos ao descanso diário, semanal e às férias remuneradas. Rodrigues (1999) esclarece que esse tempo livre, posteriormente, é expropriado pela sociedade de consumo de massa, que cria a necessidade imperiosa de viajar e a incorpora mercadologicamente ao rol das necessidades básicas do homem urbano. Desse modo, entende-se que a conquista do tempo livre possibilitou que o

turismo perdesse o caráter exclusivamente elitista, ao qual se associou anteriormente, para tornar-se um fenômeno relacionado às massas e à modernidade.

Pensado apenas a partir do homem, o espaço expressa seu modo de vida, suas relações e suas necessidades. Para Santos (1988, p. 25), o espaço corresponde a um conjunto de objetos e de relações que se realizam sobre estes objetos; não entre estes especificamente, mas para as quais eles servem de intermediários. O turismo é uma dessas relações descritas por Santos e seu reflexo sobre o espaço se efetiva por meio da produção e reprodução do espaço turístico, uma vez que, o principal objeto de consumo do turismo é o espaço geográfico. (CRUZ, 2001). Refletindo sobre esta relação, o argentino Roberto Boullón (2002, p. 79), compreende que o espaço turístico é consequência da presença e distribuição territorial dos atrativos turísticos que, não devemos esquecer, são a matéria-prima do Turismo. Rodrigues (1999, p. 43) define o espaço turístico a partir de sua complexidade e o apresenta por meio das seguintes áreas: área de dispersão; área de deslocamento e área de atração. Para esta autora, nestas áreas “se manifesta materialmente o espaço turístico ou se reformula o espaço, anteriormente ocupado. É aqui também que se dá de forma mais acentuada o consumo do espaço”. Rodrigues (1999) apoia-se nos conceitos de Milton Santos para elaborar uma correspondência entre os espaços turístico e geográfico. Assim, os elementos definidos por Santos como componentes do espaço são: os seres humanos ou sociedade, as firmas, as instituições, o meio ecológico.

A perspectiva de Milton Santos, adotada por Rodrigues (1999), apresenta o espaço sob quatro aspectos interligados: forma, função, estrutura e processo, visto que, o espaço turístico reflete as relações do homem com as viagens e as estruturas necessárias para que ela aconteça. Estes mesmos aspectos do espaço geográfico são aplicados na compreensão do espaço turístico. Existem critérios de base para cada tipo de atrativo, um desses é a paisagem, que reporta ao domínio do visível, não formado apenas de volumes, mas também de cores, movimentos, odores, sons, dentre outras características (SANTOS, 1988). Como resultado da percepção humana, a paisagem é carregada de projeções do observador e, conseqüentemente, de sua realidade socioeconômica e cultural.

A paisagem pode ser compreendida como representação simbólica do espaço e, tal simbolismo, resultante do olhar humano, tem possibilitado ao longo dos anos, seu uso como recurso na atividade turística. Transmitir de forma concreta e ética, informações acerca desta paisagem e o espaço no qual se insere possibilitará ao visitante interpretá-la de modo consciente, na medida em que a própria percepção é permeada pelo conhecimento, e contribuirá para a promoção de experiências turísticas. É importante esclarecer a distinção existente entre os vocábulos espaço e paisagem, tanto que Milton Santos explica que a paisagem é a materialização expressa por meio de

objetos materiais e não materiais, de um instante temporal da sociedade, enquanto o espaço contém movimento e resulta do casamento desta sociedade com a paisagem. São elementos complementares e contraditórios.

Para Boullón (2002, p. 120), a paisagem refere-se a uma qualidade estética que os diferentes elementos de um espaço físico adquirem apenas quando o homem surge como observador de uma atitude contemplativa dirigida a captar suas propriedades externas, seu aspecto, seu caráter e outras particularidades que permitam apreciar sua beleza ou feiura. Diante destas avaliações, é possível depreender que a paisagem influi como agente intermediador da relação entre o turista e o espaço, sendo por isso, um recurso essencial para o incremento da oferta turística e consolidação do setor. Portanto, a análise das três categorias permitiu um desenvolvimento literário do artigo, considerando que são interdependentes.

Cartografia e Turismo

O turismo necessita de investimentos diversos em transporte, hotelaria, restaurantes, opções de lazer cultural e apreciação de recursos naturais. Atentar para a sistematização dessas informações é indispensável para iniciar o visitante em uma experiência turística satisfatória já nos primeiros contatos com o destino. A ausência de informação turística cartográfica, adequadamente elaborada, demonstra a necessidade de uma ampla discussão acerca das contribuições da Cartografia para a comunicação no Turismo, bem como a estreita relação determinada por essas áreas.

Face ao exposto, cartografia turística, no que tange a apresentação da informação turística geográfica, sob a forma gráfica, assume grande importância, na medida em que se torna responsável pela confecção de documentos cartográficos que funciona como base para o desenvolvimento da atividade turística, também possibilitando ao turista com informações que serão importantes para o planejamento das suas atividades e coordenação do seu tempo de forma simples e direta. Entretanto, a generalização muitas vezes violenta em mapeamentos turísticos, não pode mascarar informações que seriam vitais para que o turista possa se localizar em uma consulta ao mapa.

Atrativo, Recurso, Patrimônio Turístico

Com alguma frequência veem-se os vocábulos: atrativo, recurso e patrimônio turístico sendo utilizados como sinônimos uns dos outros, mas com uma análise mais aprofundada dos conceitos, percebe-se que a compreensão correta de seus significados respeita os alcances dos mesmos, levando a uma precisão metodológica para planejamento do turismo. Para compreensão destes conceitos, utilizou-se Lia Dominguez (1994), que afirma sendo recurso uma expressão de origem latina, e que o direito romano apropriara-se do vocábulo para expressar revisão de ação judicial. A

partir daí, a economia lhe confere conotação especial: “elementos que se pode lançar mão para acudir a uma necessidade ou levar a cabo uma empresa”. Dessa forma, um recurso, para Dominguez seria um elemento com dois adjetivos: “aptidão e disponibilidade”. Daí trazendo para o turismo, o recurso turístico, deve ter obrigatoriamente, possibilidade de fruição. A palavra atrativo adveio do latim como sendo aquele que atrai. Ou seja, aquele que pode trazer para si. Turisticamente falando, um atrativo deve ter o poder de atrair pessoas para a sua fruição. Mas ao fundir os conceitos de recursos e atrativo, para chegar ao turismo, percebe-se que não basta atrair, mas devem-se ter condições de uso turístico. Não raro lugares sagrados atraem e despertam a curiosidade de visitantes, é dizer que, mais que atrair, os ícones de interesse turístico devem ter possibilidade de uso.

O Patrimônio, também suas origens no latim, significaria o legado advindo dos pais. O direito ampliou essa definição para os bens que o indivíduo consegue acumular por conta. Contudo, o patrimônio turístico, pode ser conceituado pela autora como sendo “a universidade dos bens, materiais e imateriais, que possua um território com aptidão turística, seja por herança ou por incorporação” (1994, p. 25). Como ressalva, aptidão aqui citada por Dominguez deve ser entendida como aquela localidade que tem condições de receber visitantes, que está apta em sua oferta de serviços.

Como patrimônio, recurso ou atrativo o turismo promove transformações em áreas receptoras que sentirão as alterações que trará para as vidas das pessoas fazendo-os relutantes em aceitar as trocas envolvidas na atividade ou não. Porém, o que acontece na realidade é a falta de atenção dada às comunidades receptoras. Brusadin (2008) enfatiza que o turismo não é viável em todas as localidades. Antes da atividade ser implementada, as comunidades devem verificar os recursos adequados, os mercados potenciais e suscetíveis, mão-de-obra e infraestrutura para o turismo. O desenvolvimento do turismo só se fará com a participação ativa das comunidades, poder público e iniciativa privada.

METODOLOGIA

A presente pesquisa utilizou o método dedutivo que parte da situação particular do município de Tefé para uma situação generalista. Segundo Fachin (2006, p.30) é “um procedimento do raciocínio que, a partir de uma análise de dados particulares, se encaminha para noções gerais”. E apoia-se numa pesquisa quali-quantitativa, para formular uma matriz de hierarquização dos atrativos naturais do município de Tefé, que possa ser um instrumento de apoio à gestão dos processos e iniciativas turísticas nessa localidade, teve forte característica descritiva que, segundo Yin (2005, p.21) “permite uma investigação para se preservar as características holísticas e

significativas dos eventos da vida real”. Foi realizada uma visita a Secretaria de Turismo do Município de Tefé e ao Serviço de Atendimento ao Turista para explorar dados sobre os atrativos naturais da cidade e também informações no plano de ordenamento turístico de Tefé-Am/2015-2017. Foram elencados 18 atrativos, só que a pesquisa foi delimitada em apenas 06, conforme quadro 1:

QUADRO 1 – Relação dos atrativos naturais de Tefé.

| Atrativo | Localização |
|------------------------|--|
| Comunidade da Missão | margem direita do rio Solimões a 15 minutos de Tefé (via fluvial) |
| Comunidade da Agrovila | final da estrada da agrovila a 20 minutos da área urbana de Tefé |
| Lago de Tefé Praias | frente da cidade de Tefé com 350 km de extensão em torno do Lago de Tefé. |
| Encontro das águas | na foz do lago de Tefé, encontro com o rio Solimões próximo a comunidade da Missão |
| FLONA | margem direita do rio Tefé 1h30min da cidade de Tefé |

Org. Nêuria Myrian Rodrigues de Oliveira, 2015.

Os dados foram coletados, assim descritos: Na primeira etapa, foi realizada pesquisa exploratória, com base em consulta documental e bibliográfica. Na segunda, foi feito levantamento de dados mediante pesquisa de campo. Para elaboração de um mapa temático para melhor visualização e verificação de distanciamento de um atrativo para outro, facilitando a elaboração de roteiros de visita, análise do Inventário Turístico Municipal; registro fotográfico; aplicação dos formulários de avaliação e hierarquização da Secretaria de Turismo de Tefé(SMTUR). Para a elaboração do documento cartográfico, foi necessário analisar a matriz de avaliação e hierarquização da Secretaria Municipal de Turismo de Tefé, que consiste na avaliação dos seguintes fatores: *Acesso, Transporte, Equipamentos e serviços e Valor intrínseco do atrativo.*

A partir da avaliação dos itens, chegou-se através de cálculos ao índice do atrativo, e com base neste identificamos qual é a hierarquia do atrativo (quadro 2), que permitiu a do documento cartográfico para identificar a localização e tempo que necessitará para visita aos atrativos turísticos.

Quadro 2- Potencial de atratividade

| Hierarquia | Características |
|------------|--|
| 3 (Alto) | É todo atrativo turístico excepcional e de grande interesse, com significação para o mercado turístico internacional, capaz de, por si só, motivar importantes correntes de visitantes, atuais e potenciais. |
| 2 (Médio) | Atrativos com aspectos excepcionais de um país, capazes de motivar uma corrente atual ou potencial de visitantes deste país ou estrangeiros, em conjunto com outros atrativos próximos a este. |
| 1 (Baixo) | Atrativos com algum aspecto expressivo, capazes de interessar visitantes oriundos de lugares no próprio país, que tenham chegado à área por outras motivações turísticas, ou capaz de motivar fluxos turísticos regionais e locais (atuais e potenciais) |

| | |
|---------------|---|
| 0 (Nenhum) | Atrativos sem mérito suficiente, mas que formam parte do patrimônio turísticos como elementos que podem complementar outros de maior hierarquia. Podem motivar correntes turísticas locais, em particular a demanda de recreação popular. |
|---------------|---|

Fonte: Ministério do Turismo (2007). Org. Nêuria Myrian Rodrigues de Oliveira (2015).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O turismo em Tefé se caracteriza pela exploração das áreas naturais, no qual apresenta um potencial em termos qualitativos como quantitativos. Nos atrativos urbanos a visitação é considerável, aliada a um número de equipamentos urbanos, em relação à demanda que busca pelos naturais. Pesam sobre os atrativos naturais a precariedade de acesso até as localidades e a deficiência de instalações adequadas, bem como trilhas de ingresso que não primam pela permissibilidade de fruição a qualquer tipo de visitante, sendo limitadora à muitos grupos pelas condições.

Analisando a matriz da SMTUR, notou-se falhas referentes a falta da avaliação da segurança. As hierarquias são bem distribuídas e divididas por pontuação, permitindo uma análise de forma quantitativa e qualitativa. Foram avaliados e hierarquizados 06 atrativos naturais. Chegou-se a resultados confiáveis que serão importantes no planejamento turístico da localidade.

Adquiriu-se conhecimento inédito referente a um município turístico, pôde-se entender na prática como a comunidade se porta em relação ao planejador, e a valoração atribuída aos atrativos, no olhar do planejador e no da comunidade e como esta não valoriza seu patrimônio. Uma das dificuldades na pesquisa foi a acessibilidade para se chegar aos atrativos da área não urbana, para poder avaliar os mesmos. A falta de um inventário turístico municipal bem estruturado se configurou como mais uma dificuldade para a realização da pesquisa. Uma análise quali-quantitativa permitiu elaborar uma matriz de hierarquização dos seis atrativos naturais do município de Tefé.

No item potencial de atratividade, consideram-se as características específicas e o interesse que o local pode despertar nos turistas, atribuindo-se um valor para suas características que estabelecerão uma ordem ou classificação. De acordo com o quadro 3, dentre os seis atrativos, os que mais se destacaram, atingindo a hierarquização em nível 3 foram a Comunidade da Missão e o Encontro das Águas, indicando que os atrativos anteriormente listados são capazes por si só motivar correntes de visitantes, inclusive internacionais. O indicador pode servir como importante subsídio a processos decisórios tanto no que diz respeito ao desenvolvimento de projetos como a priorização de investimentos em iniciativas turísticas (Mapa 1).

Quadro 3 - Atrativos avaliados e hierarquizados

| Atrativo | Tipo | Hierarquia |
|------------------------|----------------|------------|
| Comunidade da Missão | natural/ misto | 3 |
| Comunidade da Agrovila | natural | 2 |

| | | |
|--------------------|------------------|---|
| Lago de Tefé | hidrografia/lago | 2 |
| Encontro das águas | natural | 3 |
| Praias | natural/misto | 1 |
| FLONA | natural | 2 |

Org. NêuriaMyrian Rodrigues de Oliveira, 2015.

Três atrativos atingiram hierarquização em nível 2, esses podem ser valorados como atrativos com aspectos excepcionais, capazes de motivar visitantes do país e estrangeiro, enquanto apenas um é hierarquizado em nível 1 e valorado como capaz de atrair apenas fluxo turístico regional e local. É importante termos em mente que, apesar de dois atrativos hierarquizados em nível 3, o fluxo turístico internacional no município de Tefé ainda é incipiente e apresenta um grande potencial para o desenvolvimento das inúmeras modalidades turísticas, indo do Turismo de base comunitária ao turismo de contemplação propiciando a prática de esporte e de aventura e ressaltando que há uma grande beleza cênica das localidades (Figura 1).

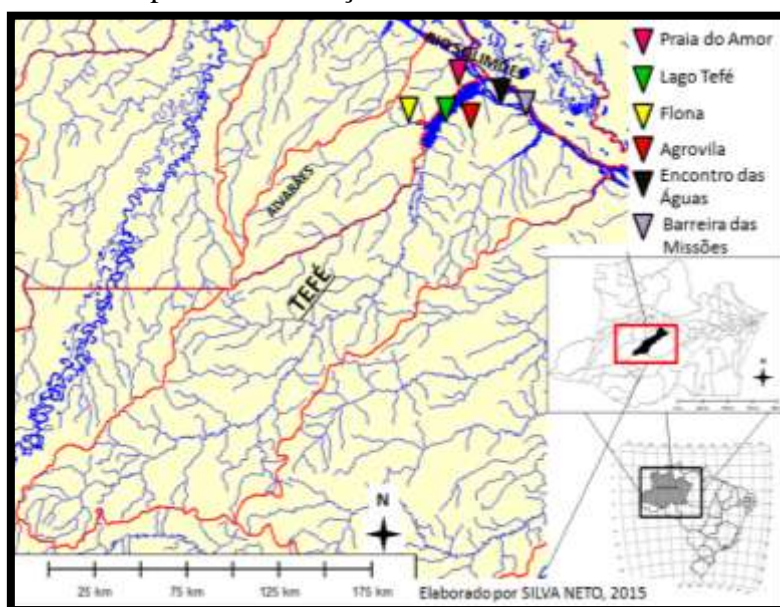
Sobre os entrevistados, quando perguntados sobre o que pensam acerca da atividade turística no município de Tefé, foram unânimes em dizer que nunca haviam sido questionados sobre o desenvolvimento do turismo na cidade. Relataram que já ouviram falar da realização de reunião, fórum e palestras ministradas pelos órgãos municipais e estaduais sobre o turismo no município e da participação de algumas pessoas da comunidade. Um representante comunitário expressa preocupação com a organização da atividade turística contando sobre possíveis impactos negativos do turismo, principalmente ambientais. Foram questionados sobre a visitação da população local a algum atrativo, responderam que é costume as pessoas usarem balneários particulares, banho no lago e usufruírem das praias no período da seca durante os finais de semana e feriado. Indagados sobre a existência de alguma iniciativa para apurar a conservação, valorização e resgate da cultura e tradições das comunidades locais, dois entrevistados indicaram como ativos nesse sentido as escolas as associações a secretaria de cultura e a secretaria de turismo.

Figura 1 - Atrativos Turísticos



Fonte SMTUR-Tefé, 2015. Org. RAMOS, 2015.

Mapa 1 - Localização dos Atrativos Turísticos



CONCLUSÕES

O presente artigo teve como maior objetivo, apresentar os atrativos naturais e culturais do Município de Tefé, para posterior valorização e hierarquização considerando os aspectos variados de sua paisagem, assim como: Praias, lago, comunidades, encontro das águas e sua floresta. Constatou-se então, que Tefé possui atrativos naturais com alta valoração hierárquica implicado em um elevado potencial de atração turística, pois é necessário que se faça um engajamento das esferas públicas, privadas e das comunidades locais para que essa capacidade seja desenvolvida e aproveitada de forma mais adequada à sustentabilidade do turismo no município. Verificou-se que a grande parte do fluxo turístico é de moradores de cidades regionais e o turismo nacional e

internacional ainda é incipiente porque ainda se encontram em fase de visitação.

A matriz de hierarquização mostrou que a participação das comunidades locais é insatisfatória apesar de iniciarem as experiências com o turismo que privilegiam o lugar os resultados são insignificantes, pois quando a população de uma localidade participa do processo de turistificação existe o desenvolvimento e a valorização dos indivíduos, das microeconomias tornando o turismo um segmento sustentável.

Quanto ao estado de conservação a maioria dos atrativos possui sua área apresentando problemas ambientais, é preciso uma política séria, sobre a utilização dos recursos hídricos da região bem como um estudo profundo sobre a capacidade de carga dos atrativos, diversos elementos naturais apresentam grande fragilidade e necessitam de especial preservação. Hoje a visitação é feita de forma indiscriminada, quanto mais visitante melhor, aumentando o risco de deterioração e inviabilizando o turismo.

Um ponto negativo identificado foi a infraestrutura dos atrativos, não possuem restaurantes, lanchonetes, banheiros e o acesso muitas vezes difícil e precário de alguns atrativos podem até inviabilizar a exploração turística do mesmo. Foi constatado que muitos atrativos não possuem placas identificadoras fazendo com que o acesso seja bastante difícil. Esse fator pode ser um problema na ocasião da estruturação de roteiros turísticos. Portanto, vale ressaltar que o Município de Tefé tem um alto potencial para o desenvolvimento do turismo, pois é por meio de um planejamento adequado que a cidade pode alcançar a exploração do turismo do modo sustentado destinado a satisfazer essa procura.

Espera-se que este trabalho contribua de alguma maneira, para o estabelecimento do posicionamento competitivo do turismo na cidade de Tefé bem como para os órgãos competentes e fomentadores da atividade turística na região visto que os resultados do mapa pode o turista ver seu posicionamento aonde quer ir quanto tempo vai levar, que lugares conhecer e quanto a matriz de hierarquização aplicada podem auxiliar no planejamento de suas ações. Portanto, a partir dos pontos apresentados e das análises é importante que o planejamento feito para a cidade sejam trabalhados com urgência pois os nossos atrativos estão precisando de uma grande importância tanto do lado econômico como de valorização pelos próprios comunitários que ainda estão leigos em relação ao turismo.

O trabalho preocupou-se em mapear os principais atrativos naturais, avaliando e hierarquizando os mesmos, para que haja um planejamento para ser aplicado dentro deles e que algo deve ser mudado, para o bem das destinações e sua proteção e para melhorar nosso Município em relação a turistas. Se trabalhado de forma planejada, poderá ser um destino turístico relevante dentro da região do Médio Solimões.

REFERÊNCIAS

- BOULLÓN, Roberto C. *Planejamento do Espaço Turístico*. Bauru: EDUSC, 2002.
- BRUSADIN, L. B. *Política e Planejamento do Turismo*. In: IX Encontro do Unifacef, 2008, Franca.
- CRUZ, Rita de Cássia Arizada. *Introdução à Geografia do Turismo*. 1ª ed. São Paulo: Roca, 2001.
- FACHIN, O., *Fundamentos de metodologia*. 5. Ed. São Paulo: Saraiva, 2006.
- GIL, A. C., *Como elaborar projetos de pesquisa*. 4. Ed. São Paulo: Atlas, 2002.
- IGNARRA, L. R., *Fundamentos do Turismo*, 2. Ed. São Paulo: Pioneira, 2003.
- DOMINGUEZ, L. N. *Relevamiento turístico: Propuesta metodológica para El estudio de una unidade territorial. Santa Fé (Argentina)*: Centro de estudios turísticos Instituto superior de turismo Sol, 1994.
- LIU, A., WALL, G., *Planning Tourism employment: a developing country perspective. Tourism and Management*, nº 27, p.159-170, 2006.
- MARTINELLI, Marcello; RIBEIRO, Mônica Patrícia. *Cartografia para o turismo: símbolo ou linguagem gráfica?* In: RODRIGUES, Adyr Balastrieri. *Turismo e Desenvolvimento local*. São Paulo: Hucitec, 2002.
- ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE TURISMO, *guia de desenvolvimento do turismo sustentável*. Porto Alegre: Boockman, 2003.
- RODRIGUES, Adyr Balastrieri. *Abordagem Geográfica do Espaço do Turismo*. In: CORIOLANO, Luzia Neide (Org.) *Turismo Com Ética*. Fortaleza: UECE, 1998. _____. *Turismo e Espaço: rumo a um conhecimento transdisciplinar*. 2ª ed. São Paulo: Hucitec, 1999.
- SANTOS, I.M.B.B. *Turismo e campesinato: embates ideológicos e culturais em Colombo*. Tese de doutorado. Faculdade de Filosofia, letras e ciências humanas. Universidade de São Paulo: São Paulo, 2009.
- SILVA, Clarinda Aparecida da. *Paisagem – campo de visibilidade e significação sócio cultural: Parque Nacional da Chapada dos Veadeiros e Vila de São Jorge*. 2003.

POTENCIAL ECOTURISTICO PARA OBSERVAÇÃO DA FAUNA E FLORA NAS TRILHAS DO DISTRITO DE IGATU – CHAPADA DIAMANTINA-BA

Hermilino Danilo Santana de CARVALHO
Professor Assistente B do Curso de Geografia da UEFS
hdscarvalho@gmail.com

RESUMO

Dentre as atividades vinculadas ao, ecoturismo, a observação de aves e da flora se destacam como sendo as mais praticadas e viáveis. O Parque Nacional da Chapada Diamantina se caracteriza como a Unidade de Conservação que melhor representa internacionalmente, no Estado da Bahia, a prática do ecoturismo. O turismo de observação da fauna e flora é um fenômeno relativamente recente na Chapada Diamantina, em especial na região de Igatu. Para este trabalho iremos analisar o potencial para a observação de aves e a flora/flores das trilhas do distrito de Igatu, colaborando assim com informações que consolidem a região como um produto turístico ambiental e socialmente sustentável dos mais promissores. Foram localizadas e avaliadas o potencial turístico para observação de aves e da flora de 12 trilhas. Apesar de todas as trilhas apresentarem atratividade para a observação de aves e plantas/flores, merecem destaque as Trilhas do Garimpo, Venturino/Pombos e Capão de Igatu por apresentarem altos valores de atratividade. A heterogeneidade de ambientes existentes pode explicar a reunião do elevado número de espécies de aves e plantas ocorrentes nestas trilhas.

Palavras Chaves: Chapada Diamantina, Igatu, Potencial ecoturístico, Observação de aves e plantas.

ABSTRACT

Among the activities related to ecotourism, bird watching and flora stand out as being the most practiced and feasible. The Chapada Diamantina National Park is characterized as a protected area that is best internationally in the state of Bahia, the practice of ecotourism. The tour observation of flora and fauna is a relatively recent phenomenon in the Chapada Diamantina, especially in the region of Igatu. For this work we will examine the potential for bird watching and flora / Flowers Igatu district tracks, thus contributing to information that strengthen the region as a tourism product environmental and socially sustainable development of the most promising. They were located and evaluated the tourism potential for bird watching and flora of 12 trails. Despite all the tracks present attractiveness for observing birds and plants / flowers, they stress the Tracks Garimpo, Venturino /Pombos and Capão of Igatu for having high attractiveness values. The heterogeneity of existing environments may explain the meeting of the high number of species of birds and plants occurring in these tracks.

Key Words: Chapada Diamantina, Igatu, ecotourism potential, Observation of birds and plants.

1. INTRODUÇÃO

O turismo de observação da vida selvagem representa uma importante ferramenta de conservação da natureza, por utilizar de forma sustentável os recursos naturais, as espécies animais e seus habitats, e ser procurado por turistas ambientalmente mais interessados (BRUMATTI, 2013). Por apresentar estas características, a prática da observação da vida selvagem é considerada uma atividade inserida no ecoturismo. Segundo UNEP/CMS (2006), a observação da vida selvagem segue os princípios do ecoturismo, uma vez que visa à conservação e interpretação do patrimônio natural e cultural, além do envolvimento das comunidades locais em seu planejamento e operação.

Dentre as atividades vinculadas a observação da vida selvagem, a observação de aves e da flora se destacam como sendo as mais praticadas e viáveis.

A observação de aves, ou *birdwatching*, é uma atividade que segue a vertente contemplativa do ecoturismo (MOHR, 2004). Ela é considerada uma atividade do turismo ecológico com grande potencial para conservação de ambientes naturais. Por apresentar caráter lúdico, a prática de observação de aves pode educar principalmente crianças e jovens para o valor da biodiversidade e criar incentivos para proteção ambiental em áreas naturais. Segundo Dias & Figueira (2010), a prática da observação da fauna é considerada a atividade mais sustentável entre todas as que são identificadas com o ecoturismo, e destas, a observação de aves, constitui a mais difundida e a mais amplamente praticada em todo o mundo, principalmente, nos países desenvolvidos. Atualmente, os observadores de aves (*birdwatchers*) tornaram-se o maior grupo de observadores da vida silvestre do planeta e é o grupo que mais cresce setorialmente no mundo (MOURÃO, 2004).

Já a observação da flora, segundo Brasil (2010), consiste em observar, identificar, estudar características da vegetação, destacando-se as plantas medicinais, ornamentais, utilitárias e de exuberância paisagística.

A observação da flora pode ser considerada, se bem interpretada, um forte atrativo não apenas para cientistas, mas também para ecoturistas. Segundo Brina (2004), através da observação da flora admite compreender a variedade dos elementos da flora, sua forma de distribuição e as paisagens que compõem um bioma, devendo estar associada às possibilidades de interação com a fauna silvestre existente na localidade e região. A compreensão dos usos tradicionais das comunidades locais sobre as plantas (usos medicinais, cosméticos, ornamentais), também torna-se um atrativo, podendo ampliar as experiências dos visitantes e promover o uso sustentável de elementos que integram as áreas visitadas (BRASIL, 2010).

Na atividade de observação de plantas, as flores merecem destaque. Além das flores serem a parte mais importante usada pelos especialistas para a identificação das espécies (BRINA, 2004),

elas representam um atrativo turístico muito valorizado pelos visitantes, por proporcionar de forma geral, uma variedade imensa de cores e formas, ser um atrativo natural para a observação de uma diversidade de animais e se destacar facilmente no ambiente deixando esteticamente a paisagem mais bela e interessante.

Apesar de o Brasil ser um país riquíssimo em diversidade de ambientes e espécies de plantas, essas são pouco conhecidas e valorizadas internamente sendo os estrangeiros o público mais interessado (BRINA, 2004).

O Parque Nacional da Chapada Diamantina (PNCD), criado em 1985, se caracteriza como a Unidade de Conservação que melhor representa internacionalmente, no Estado da Bahia, a prática do ecoturismo, estando inserido o Circuito Turístico do Diamante. A imponência e a beleza natural das serras, as águas puras e frescas, o clima ameno e a excêntrica fauna e flora fazem desse Parque um lugar ímpar para passeios, excursões e caminhadas para os amantes da natureza (CPRM, 1994).

O turismo de observação da fauna e flora é um fenômeno relativamente recente na Chapada Diamantina, em especial na região de Igatu, pouco são os estudos que avaliam o potencial ecoturístico e contribuam para o melhor uso desse potencial pelos gestores do PNCD e comunidade de entorno.

Para este trabalho iremos analisar o potencial para a observação de aves e a flora/flores das trilhas do distrito de Igatu, colaborando assim com informações que consolidem a região como um produto turístico ambiental e socialmente sustentável dos mais promissores.

2. ASPECTOS GERAIS

O estudo foi realizado em trilhas do Distrito de Igatu (coordenadas UTM 248300/ 8735000), em uma área de 9Km por 14km (extensão da Imagem IKONOS utilizada), que fica no Município de Andaraí, localizado nos limites do Parque Nacional da Chapada Diamantina (Figura 01). A vila de Igatu está situada em torno de 730m acima do nível do mar e fica a 310 km distante de Feira de Santana e 410Km de Salvador. A região foi uma importante área de exploração de diamante no século XIX sendo hoje tombada pelo IPHAN (Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional). Dominada antes por coronéis, Igatu tinha no garimpo sua principal fonte de renda, hoje, ainda com garimpo artesanal de serra em pequena escala, esta sendo substituída pelo turismo de natureza.



Figura 01. Localização do distrito de Igatu

A vegetação das trilhas ecológicas de Igatu é predominantemente a de Campo Rupestre, caracterizado principalmente pelos afloramentos rochosos associados a uma fisionomia herbáceo-arbustiva sobre solos tipicamente quartzíticos (CONCEIÇÃO et al, 2005). Formada por plantas xerófilas, de baixo porte e adaptada a pouca água (STRADMANN, 1998). As plantas crescem sobre rochas, em solo pedregoso ou arenoso (Figura 03).

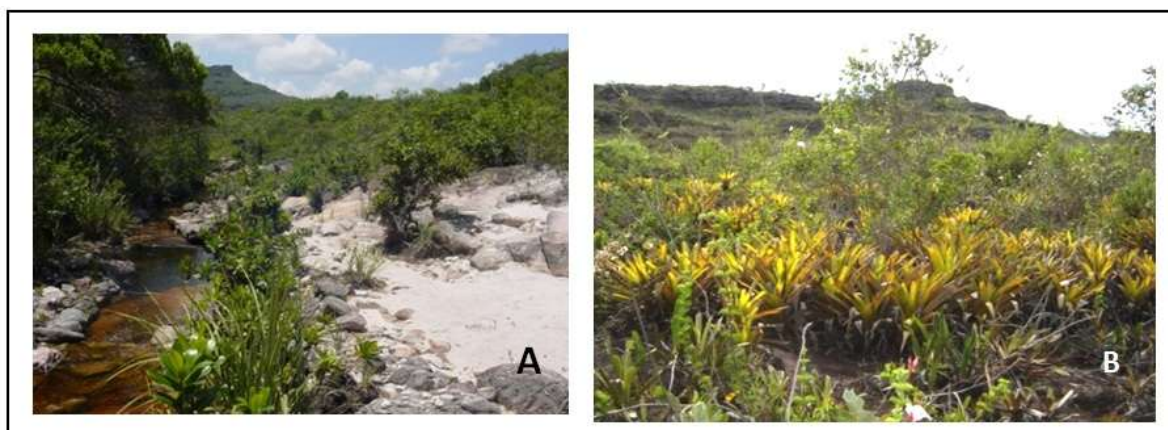


Figura 02: Vegetação de campo rupestre: Foto A – vegetação de campo rupestre sobre solo arenoso e rochoso e foto B detalhe de bromeliáceas.

Os campos rupestres se caracterizam pela alta taxa de endemismo, dentre as maiores da flora brasileira (JOLY, 1970, apud CONCEIÇÃO et al, 2005). Matas ocorrem dentro do domínio dos campos rupestres, ao longo dos cursos d'água, matas ciliares próprias, em vertentes escarpadas, e nos topos fragmentados das serras (CONCEIÇÃO et al, 2005). Predominam em Igatu velosiáceas, orquídeas, bromeliáceas, musgos, líquens e as sempre-vivas (eriocauláceas) (STRADMANN, 1998). Também em meio ao campo rupestre, nos topos dos chapadões, encontram-se as matas de grotão situadas em ambientes úmidos, sombreados, e protegidos do fogo, que ficam nas fendas estreitas e profundas nas encostas (FUNCH et al, 2005).

Há presença da vegetação campestre de Cerrado Rupestre, devido ao solo pedregoso, inclinado e raso, apresentando um estrato contínuo de espécies herbáceas e subarborescentes típicas, acompanhadas por palmeiras acaules e árvores esparsas (HARLEY et al, 2005), além de árvores com ou sem matas de galeria que ocupam áreas estreitas e muito úmidas (CPRM, 1994).

O tipo de Floresta Estacional que ocorre na região é a mata de encosta, caracterizada por se estender pelas encostas das serras entre os matacões, em declive pouco acentuado, tornando-se gradativamente menos úmidas até alcançar o topo das serras, cerca de 800 metros de altitude, apresentando um maior grau de decíduidade que as matas ciliares da região, isto é, possuem um maior quantidade de espécies que perdem as folhas na estação seca, sendo assim consideradas florestas semidecíduas (FUNCH et al, 2005).

A Caatinga existente é uma floresta que ocorrem em altitude de 500 a 900m, formada por um dossel que atinge facilmente 10m, com emergentes acima de 15m, principalmente nas altitudes mais baixas, podendo ser considerado como uma floresta seca (semidecídua) de encosta.

Também existem áreas desprovidas de árvores conhecidas como vegetação de Campo Limpo ou popularmente por “gerais”. A vegetação é herbáceo-subarborescente, raramente com arbustos atingindo 1 metro de altura e tem como suas principais famílias Cyperaceae e Poaceae (HARLEY et al, 2005).

3. MÉTODO

O método empregado foi a de Coelho et al (2008), que consistiu basicamente de três etapas simultâneas: mapeamento das trilhas garimpeiras; observação/identificação da fauna(aves) e flora/flores nas trilhas; e identificação/analise dos sítios que apresentam maior atratividade turística relacionada a observação da avifauna e flora/flores nas trilhas.

No mapeamento das trilhas e dos sítios, foi feito um levantamento de campo com guia local, GPS e identificação visual na Imagem IKONOS (resolução de 3m). Para a manipulação da base cartográfica, dos dados espaciais e produção do mapa de trilhas foram utilizados os softwares ArcView 3.3 e Excel .

No registro da avifauna e flora/flores nas trilhas, foram feitas observações ao longo de cada trilha com auxílio de binóculos e máquina fotográfica. O registro das aves se deu tanto a partir de observação visual quanto por registro acústico, com auxílio de guia de campo (GRANTSAU, 1988) para sua identificação e a nomenclatura destas seguiu as determinações do CBRO. As plantas foram identificadas por especialistas e suas partes férteis coletadas e depositadas no Herbário da Universidade Estadual de Feira de Santana – HUEFS.

Para identificação/avaliação dos sítios com maior atratividade/indicadores relacionadas à

observação das aves e flora/flores, foi elaborado uma ficha de campo relacionando a presença ou ausência destes indicadores em cada um dos sítios escolhidos nas trilhas, atribuindo pesos que identificam a intensidade desses indicadores no local. A soma dos valores de cada indicador na trilha toda dará um valor de atratividade para cada indicativo na trilha. Foram definidos como indicadores para o potencial da observação das aves e flora/flores em cada sítio, a presença, quantidade e diversidade de aves e flores registradas juntamente com tipo de composição vegetal em que está inserido. A predominância de elementos que indiquem registros de aves e flora /flores, como ninhos, fezes, pegadas, áreas de contato de biomas, plantas com e sem botões de flores e etc, também foram considerados indicadores para a avaliação do potencial de atratividade.

4. RESULTADOS/DISCUSSÃO

Foram localizadas e avaliadas o potencial turístico de 12 trilhas: Trilha do garimpo (Iगतu-Andarai), Bambulim - Corrego do fumaça, Cachoeira do Viturino e Cachoeira dos Pombos, Madalena de Baixo - Usina, Rampa do Caim, Capão de Iगतu, Mucugê, California, Gruna do Bagre-cego, Rio Laranjeiras, Bom-será-de-Cima e a trilha do garimpo do Poço do Brejo – Verruga. Nestas 12 trilhas foram identificados 80 sítios turísticos, que são pontos ou locais nas trilhas que apresentaram melhores níveis de atratividade turística, através da quantificação dos indicadores. Todas as trilhas pesquisadas apresentaram sítios com atratividade turística vinculada a observação de aves e flora/flores.

Observação de aves

De acordo com o gráfico comparativo do potencial atrativo para a prática da observação de aves nas trilhas (Gráfico 01), a Trilha do Garimpo Andaraí/ Iगतu é a que melhor se expressa para a prática da observação de aves, sendo a que apresentou as maiores pontuações para os itens atrativos: ver aves na trilha, com 57 pontos, e ouvir aves na trilha com 42 pontos. Essa trilha apresenta esse comportamento, por ser uma das mais extensas, apresentando diversos sítios atrativos (um total de onze sítios) durante toda a trilha e três tipos diferentes de vegetação, campo rupestres, mata ciliar e mata de grotão, proporcionando uma maior diversidade de recursos para a avifauna. As trilhas que tiveram a menor representatividade para a prática de observação de aves foram a Trilha Bambulim Corrego da Fumaça e Gruna do Bagre-cego apresentando as mesmas, as menores pontuações: ver aves com 12 pontos e presença de som com 8 pontos. A baixa pontuação das trilhas são em função do seu pequeno comprimento e a pouca quantidade de sítios atrativos nas trilhas, apenas três.

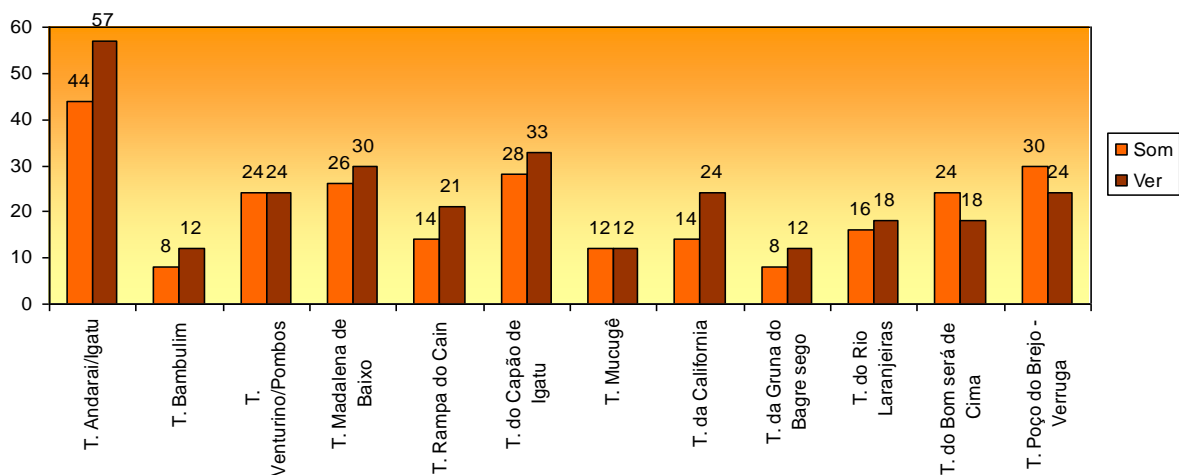


Gráfico 01. Gráfico comparativo do potencial atrativo para a prática de observação de aves nas trilhas

Vegetação e Flores

A composição vegetacional que faz parte de uma trilha se caracteriza como um elemento fundamental para sua atratividade ecoturística. Nela está representado o grau de conservação e condensa-se boa parte de contemplação do ambiente, incluindo atividades artísticas, o que a torna um dos elementos chaves, a serem trabalhados em ecoturismo. Sua atratividade está associada a exuberância, diversidade e a presença de flores, sendo a última bastante destacada.

A presença de flores em trilhas representa um atrativo turístico muito valorizado pelos visitantes, por deixar esteticamente a paisagem mais bela e interessante. A maior ou menor quantidade de flores “excêntricas” encontradas nas caminhadas definem a qualidade da experiência turística para os visitantes na trilha.

A análise do gráfico comparativo do potencial atrativo para diversidade de vegetação (Gráfico 02), mostra que a região onde estão inseridas as trilhas possui, predominantemente, uma vegetação de campo rupestre.

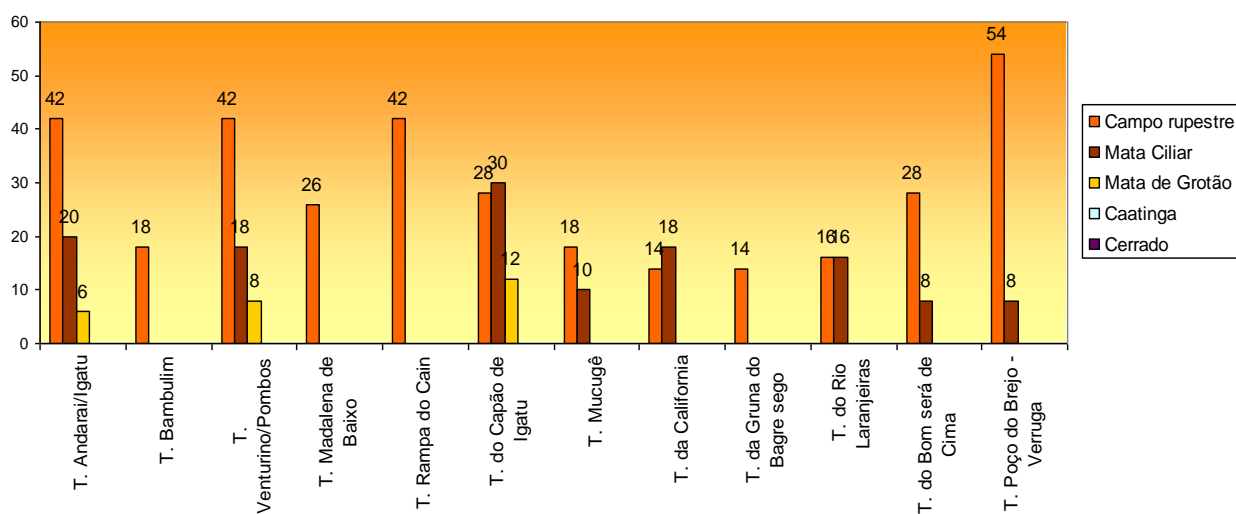


Gráfico 02. Gráfico comparativo do potencial atrativo para diversidade de vegetação.

As trilhas do Garimpo Igatu-Andaraí, Venturino/Pombos e Capão de Igatu foram as trilhas que apresentaram maior atratividade, por possuírem uma maior diversidade de vegetação. Nelas, em meio ao campo rupestre, foram identificados outros tipos de vegetação, como mata ciliar, presentes nos sítios localizados nas margens dos rios, sendo mais abundante na Trilha do Capão de Igatu, e em menor quantidade a mata de grotão que encontra-se distribuída entre as fraturas e fendas úmidas encontradas nas trilhas. Nas demais trilhas só foi registrada, nos seus sítios, vegetação de campo rupestre. Os tipos vegetacionais de caatinga e cerrado não foram registrados nos sítios turísticos estudados.

A região onde se localiza Igatu se caracteriza por apresentar flores de imensa beleza como várias espécies de orquídeas e bromélias. Mas para a contemplação dessas flores é necessário saber qual o período de floração das mesmas e, em que período do ano temos a maior quantidade de espécies florindo.

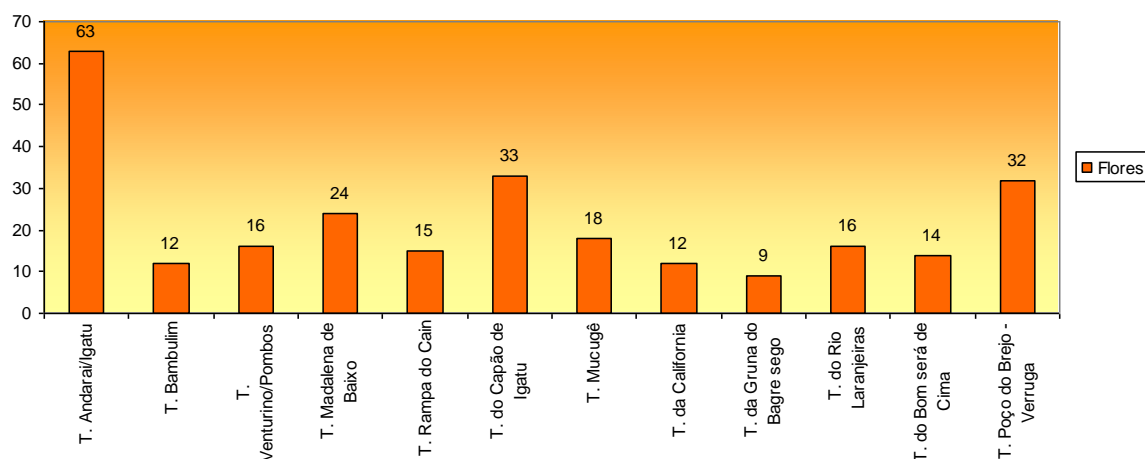


Gráfico 03. Gráfico comparativo do potencial atrativo para presença de flores.

Com demonstra o gráfico 03, a trilha que apresentou maior presença de flores nos seus sítios foi a trilha o Garimpo Andaraí/Igatu, com 60 pontos, logo após, vem as Trilhas do Capão de Igatu e Poço do Brejo - Verruga, com 33 e 30 pontos respectivamente, sendo as demais abaixo dos 24 pontos, como demonstra o gráfico 19. Porém, sua atratividade pode aumentar significativamente durante o período chuvoso, de outubro a maio, quando ocorre a floração em grande parte das espécies, devido a uma maior disponibilidade de água.

Boas para a prática de observação de animais, principalmente aves.

Todas as trilhas apresentaram ser muito adequadas para a prática de observação de aves, devido à predominância da vegetação de campo rupestre (de baixo a médio porte) que facilita a visualização dos bichos, a existência de uma variedade de recursos alimentares nas trilhas que podem ser aproveitados pelas aves, e a grande diversidade de espécies na região, o que maximiza a

possibilidade do avistamento e identificação de diferentes espécies.

Foram registrados 48 espécies dentre as quais, devido as características singulares do campo rupestre, apresentam espécies raras como o endêmico Beija-flor-de-gravatinha-vermelha (*Augastes lumachella*) e o Papa-formiga-do-sincorá (*Formicivora grantsau*), que atrai pesquisadores e admiradores de todo o mundo. São facilmente avistados nas trilhas beija-flores (*Phaethornis pretrei* e *Chlorostilbon aureoventris*), a maria-preta-rupestre (*Knipolegus nigerrimus*), o sofrê (*Icterus icterus*), o pássaro-preto (*Gnorimopsar chopi*), o tico-tico (*Zonotrichia capensis*), os bem-ti-vis (*Megarynchus pitangua*, *Pitangus sulphuratus*), entre outros .

Também existem registro de maníferos e reptéis vistos nas trilhas, indetificados por rastros e pela população local. Dentre os maníferos registrados temos: o Mocó (*Kerodon rupestris*), Mão-pelada (*Procyon cancrivorus*), Rabudo (*Thrichomys inermis*) e felinos. Durante todo o percurso das trilhas é comum a visualização de pequenos reptéis como calangos (*Tropidurus hispidus* e *Polychrus acutirostris*) e serpentes peçonhetas como a cascavel (*Crotalus durissus*).

Grande diversidade florística.

A vegetação da região de Igatu, em geral, é do tipo campo rupestre, caracterizada por plantas xerófitas, de pequeno porte e adaptadas a pouca água. Apresentando também – principalmente nas trilhas Garimpo Igatu-Andaraí e Venturino/Pombos – em meio o campo rupestre, mata ciliar nas margens dos rios e mata de grotão, sendo esta última, caracterizada por uma vegetação arbórea – arbustiva formada nos canais úmidos das falhas e fraturas geológicas, esvaziadas pelos garimpos.

As trilhas são marcadas pela presença de uma grande quantidade de plantas que apresentam atratividade turística. A exemplo dos campos rupestres, que possuem característica singular e constituem uma forma única de vegetação (STRADMANN, 1998) com taxa de endemismo dentre as maiores da flora brasileira, sendo parte integrante do espetáculo cênico que atrai milhares de turistas à Chapada Diamantina (CONCEIÇÃO et al, 2005).

Essa atratividade também se manifesta nas formas “ecléticas” e belas das plantas e de suas flores – que a depender da época de floração, tornam as trilhas mais atraentes – merecendo destaque as orquídeas como a *Catleya Ellongata*, *Cyrtopodium gigas* e *Laelia Sincorana*. Além das flores, a flora das trilhas apresentam uma grande riqueza em plantas utilizadas na medicina garimpeira, como o xique-xique (*Micranthocereus purpureus*), arruda-do-mato (*Poiretia bahiana*) e a remela-de-cachorro (*Clidemia hirta*), que podem ser usadas pelos visitantes durante as caminhadas.

5. CONCLUSÃO

As trilhas de Igatu apresentaram exuberantes representantes da avifauna e da flora, sendo então excelentes atrativos para turistas interessados na contemplação da vida selvagem. Apesar de

todas as trilhas apresentarem atratividade para a observação de aves e plantas/flores, merecem destaque as Trilhas do Garimpo, Venturino/Pombos e Capão de Igatu por apresentarem altos valores de atratividade. A heterogeneidade de ambientes existentes pode explicar a reunião do elevado número de espécies de aves e plantas ocorrentes nestas trilhas

O turismo de observação da vida selvagem, aqui representados neste trabalho pela a fauna e a flora, pode proporcionar um crescimento do ecoturismo em Igatu, causando um aumento no desenvolvimento sócio econômico, sendo uma forte ferramenta de valorização e preservação do meio ambiente. Além da flora e fauna, a geologia, os rios e a beleza cênica de suas paisagens são fortes atrativos que aliados a todo patrimônio histórico-cultural compõem as trilhas e dão suporte ao turismo que hoje remodela a vila e vida dos moradores.

REFERÊNCIAS

- BRASIL. Ministério do Turismo. *Ecoturismo: orientações básicas*. / Ministério do Turismo, Secretaria Nacional de Políticas de Turismo, Departamento de Estruturação, Articulação e Ordenamento Turístico, Coordenação Geral de Segmentação. 2. ed. – Brasília: Ministério do Turismo, 2010.
- BRUMATTI, P.N.M. *O papel do turismo de observação da vida selvagem para a conservação da natureza*. Anais do IX Congresso Nacional de Ecoturismo e do V Encontro Interdisciplinar de Turismo em Unidades de Conservação. Revista Brasileira de Ecoturismo, São Paulo, v.6, n.4, nov-2013, pp.191-206.
- CONCEIÇÃO, A. A. et al. *Campos rupestres*. In: *Biodiversidade e Conservação da Chapada Diamantina*. Série Biodiversidade 13. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2005. p. 153-180.
- DIAS, R. e FIGUEIRA, V. *O turismo de observação de aves: um estudo de caso do município de Ubatuba/SP-Brasil*. Revista de Estudos Politécnicos, 14(8): 85-96, 2010.
- BRINA, A. E. *Observação da Flora* In: MOURÃO, Roberto M. F.(org). *Manual de Melhores Práticas para o Ecoturismo*. Rio de Janeiro: FUNBIO; Instituto ECOBRASIL, Programa MPE, 2004.
- COELHO, A. G.; MACHADO, C. G.; CARVALHO, H. D. S.; NOLASCO, M. C. *As aves das trilhas ecoturísticas de Igatu, Chapada Diamantina, Bahia*. Revista Nordestina de Ecoturismo, Aracaju, v.1, n.1, p.18-33, 2008.
- CPRM. *Projeto Chapada Diamantina. Parque Nacional da Chapada Diamantina-BA: Informações*

Básicas para a Gestão Territorial. Diagnostico do Meio Físico e da Vegetação/ Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais – CPRM. Salvador: CPRM/IBAMA, 1994. p. 104.

DIAS, R. *Observação de Fauna* In: MOURÃO, Roberto M. F.(org). *Manual de Melhores Praticas para o Ecoturismo*. Rio de Janeiro: FUNBIO; Instituto ECOBRASIL, Programa MPE, 2004.

FUNCH, L. S. et al. *Florestas Estacionais semidecíduais*. In: *Biodiversidade e Conservação da Chapada diamantina*. Série Biodiversidade 13, Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2005. p.181-193.

GRANTSAU, R. *Os beija-flores do Brasil*. Rio de Janeiro: Expressão e Cultura, 1988.

HARLEY, M. R. et al. *Cerrados*. In: *Biodiversidade e Conservação da Chapada Diamantina*. Série Biodiversidade 13, Brasília: Ministério do Meio Ambiente 2005. p. 95-120.

MOHR, M. *Observação de aves: uma oportunidade para o turismo rural*. COAVE, 2004.

Disponível em: <<http://www.coeve.org.br>>. Acesso em: 21 mar. 2006.

STRADMANN, M. P. S. *Plano de Manejo – Parque Municipal de Mucugê*. Mucugê. Projeto Sempre-Viva/ MMA/PNMA/PED 96CV00027/96. 164p. 1998.

UNEP/CMS. United Nations Environment Programme and Conservation of Migratory Species of Wild Animals. *Wildlife Watching and Tourism: A study on the benefits and risks of a fast growing tourism activity and its impacts on species*. UNEP / CMS Secretariat, Bonn, Germany. 68 pages. 2006.

VISITA AO PEIXE BOI NO RIO TATUAMUNHA, ALAGOAS: UMA ANÁLISE AMBIENTAL

Juliana Costa MELO

Mestranda pelo Programa de Pós-Graduação em Geografia da Universidade Federal de Alagoas
juligeo@hotmail.com

Lindemberg Medeiros de ARAUJO

Dr. em planejamento turístico pela Sheffield Hallam University, Inglaterra
lmedeirosbr@gmail.com

RESUMO

Esse estudo analisa do ponto de vista ambiental, o desenvolvimento do turismo de observação do peixe-boi nos municípios de Porto de Pedras e São Miguel dos Milagres, litoral Norte do estado de Alagoas. A realização do estudo justifica-se, pois diante do desenvolvimento da atividade turística, o planejamento e a gestão ambiental são imprescindíveis para se evitar a degradação do ambiente. A metodologia utilizada nesse estudo adotou uma abordagem qualitativa. A coleta de dados foi feita por meio de levantamento fotográfico, anotações em caderneta de campo e entrevistas não diretivas, as quais foram gravadas e posteriormente transcritas. Os dados foram analisados com base nas entrevistas, documentos e fotografias. As falas dos entrevistados foram divididas de acordo com o tema de interesse para o estudo, buscando criar uma base de dados para o exame do questionamento desta pesquisa. Os resultados indicaram que o desenvolvimento do turismo de observação do peixe-boi vem sendo realizado de forma planejada e estruturada, atendendo as propostas do Projeto Peixe-boi. A atividade contribui para a preservação dos recursos naturais, com um planejamento participativo. Vem se buscando o desenvolvimento de um turismo ecológico baseado em princípios sustentáveis. A reintrodução dos animais é feita de forma criteriosa estabelecendo procedimentos para que os animais tenham uma boa adaptação ao ambiente natural. Diante disso, as ações de planejamento e gestão que são desenvolvidas nos municípios tem demonstrado eficácia para o crescimento sustentável do turismo na região.

Palavras-chave: Turismo. Peixe-boi. Desenvolvimento local. Desenvolvimento sustentável. Meio ambiente.

ABSTRACT

This study develops and environmental analysis of the marine manatee observation tourism project (*Trichechus manatus*) in river Tatuamunha, municipalities of Porto de Pedras and São Miguel dos Milagres, North coast of the Alagoas state, Brazil. As tourism is developing fast in the region, it is important to understand the implications for planning and environmental management of the tourist activity in order to reduce tourism's impacts on the environment. The study adopted a qualitative

approach with data-collecting techniques involving a photographic survey, examination of official documents, non-directive interviews which were recorded and transcribed, and a fieldwork notebook. Data also were analyzed in a qualitative way. The views of respondents were categorized into themes of interest for the study, based on which a database was assembled for the research. Evidences were collected which indicate that the tourism project related to the observation of manatees in river Tatuamunha is being developed in a participative planned manner, an approach that has helped meet the interests of those involved in the development of the project. It can be affirmed that participative planning for this project has contributed directly to the conservation of local natural resources. It can also be said that the project developers – with the support of public and private-sector organizations have pursued the development of a form of ecotourism, so they have included sustainable development principles in their decisions.

Keywords: Tourism. Marine manatee. Local development. Sustainable development. Environment

INTRODUÇÃO

O turismo é uma das atividades econômicas de maior destaque no mundo contemporâneo, com a capacidade de contribuir de forma significativa para o desenvolvimento em escala local, regional e nacional. Entretanto, apesar do turismo ter crescido no Brasil na última década, principalmente na zona costeira, estudos sobre o desenvolvimento desta atividade no país ainda são poucos e recentes (POLO, 2003).

As estratégias de exploração adotadas na exploração do espaço para o desenvolvimento turístico podem definir o sucesso e a sustentabilidade da atividade, nessa prática, o planejamento é uma ferramenta indispensável. É importante que o planejamento seja pensado em todas as esferas da atividade turística. Além de contribuir para uma maior eficiência das atividades turísticas, o planejamento apresenta-se como um elemento fundamental para a sustentabilidade da atividade, visto que o turismo necessita da manutenção dos atrativos para a sua realização. Como Butler (1980) enfatiza, o crescimento do turismo em determinado lugar pode gerar impactos negativos que podem levar uma destinação a estagnação da sua demanda.

Nesse sentido, é importante que haja o planejamento e a gestão ambiental do turismo para que essa atividade possa se desenvolver de forma equilibrada sem ocasionar impactos ou danos ambientais.

De acordo com Araujo (2007, p.110),

A ausência de planejamento e de gestão ambiental efetivos leva os poderes constituídos a atuarem quase que exclusivamente de forma reativa, ou seja, agem pontualmente à medida que os problemas vão aparecendo. Com esse tipo de abordagem perde-se a possibilidade de captar o todo ambiental da região e perde-se também a oportunidade de interferir de forma

eficiente no planejamento da atividade turística.

A zona costeira é um ambiente de grande complexidade devido à diversidade de ecossistemas que apresenta. Na realidade, a zona costeira é uma faixa que envolve um trecho de mar, uma parte continental e os ambientes de contato entre essas duas partes, a exemplo de praias e manguezais. Devido à beleza cênica normalmente presente na zona costeira, o turismo vem sendo uma atividade econômica de grande destaque no litoral de inúmeros países, como é o caso do Brasil, sobretudo na região Nordeste do país. Ao longo do tempo, em especial ao longo das duas últimas décadas, a zona costeira nordestina vem passando por um processo de expansão no uso e ocupação do solo, sendo explorada pelas empresas imobiliárias e pela construção de segundas residências, frequentemente sem levar em conta a variável ambiental. Isso vem resultando em impactos ambientais de grandes dimensões colocando em risco a diversidade dos ecossistemas e, em alguns lugares, a sustentabilidade das bases físicas, biótica e socioculturais que dão sustentação ao turismo.

Portanto, é de fundamental importância que a utilização dessa porção do território nacional, seja feita de forma responsável e que ações de planejamento sejam realizadas de forma sistemática, para minimizar ou eliminar riscos aos aspectos ambientais e paisagísticos, os quais, via de regra, são muito vulneráveis.

Essas considerações sobre a possibilidade do turismo causar impactos negativos e sobre a adoção de um planejamento responsável se aplicam ao desenvolvimento do turismo em Porto de Pedras, município que fica localizado a aproximadamente 100 km de Maceió, capital de Alagoas. Parte da turistificação deste município tem desenvolvido um turismo de base local fomentado por pousadas de pequena escala (pousadas de charme) as quais valorizam o meio ambiente, a sociedade e as culturas locais. Na divisa territorial entre os municípios de Porto de Pedras e São Miguel dos Milagres, mais precisamente no estuário do rio Tatuamunha, tem recebido grande visibilidade o desenvolvimento do turismo de observação do peixe-boi marinho (*Trichechus manatus*), que é um atrativo de destaque na região.

O presente trabalho tem como objetivo analisar, do ponto de vista ambiental, o desenvolvimento do turismo de observação do peixe-boi marinho nos municípios de Porto de Pedras e São Miguel dos Milagres, elencando os pontos positivos e negativos do desenvolvimento dessa atividade para a região, com foco na participação da comunidade no planejamento do projeto ecoturístico de observação do peixe-boi marinho no rio Tatuamunha.

METODOLOGIA

Trata-se de uma pesquisa de cunho qualitativo. Segundo Oliveira (1999, p.117), adota-se

uma abordagem qualitativa principalmente quando a “[...] natureza do problema, suas causas e seus efeitos [...] bem como o material que os métodos permitem coletar [...]” se prestam mais a uma estratégia discursiva do que estatística.

Como os dados a serem coletados precisavam comunicar opiniões, pontos de vista e a percepção dos envolvidos com o turismo de observação dos peixes-boi, a respeito do desenvolvimento dessa atividade, a abordagem qualitativa foi a que melhor adequou-se para responder o problema desse estudo.

A pesquisa foi realizada nos municípios de São Miguel dos Milagres e Porto de Pedras, estado de Alagoas, com ênfase no atrativo turístico visita ao projeto peixe-boi, localizado no rio Tatuamunha, o qual separa geográfica e fisicamente os mencionados municípios.

Para a coleta de dados foram utilizadas entrevistas não diretivas, que é “[...] uma forma de colher informações baseada no discurso livre do entrevistado” (CHIZZOTTI, 1998, p.92). Assim, o entrevistador ouve as informações, as registra, e passa a interagir de uma forma discreta com o entrevistado, para que assim não interfira em suas respostas. Desta forma, estabelece um “diálogo descontraído”, deixando o entrevistado livre para que possa expressar o seu ponto de vista (SEVERINO, 2007, p. 125).

As entrevistas foram registradas por meio de um aparelho de gravação. Esse recurso foi utilizado para captar todas as informações verbais fornecidas pelos entrevistados, pois o registro feito de forma manuscrita não permitiria a obtenção do discurso completo para análise. Deste modo, as informações dos entrevistados ocorreram de forma plena, impedindo a perda de informações importantes para esse estudo. As entrevistas gravadas foram transcritas na íntegra.

Além disso, foi utilizada uma caderneta de campo para registrar observações feitas na área de estudo durante as visitas. Também foi realizado um levantamento fotográfico, destacando os aspectos pertinentes ao estudo.

Para a coleta dos dados, foram realizadas visitas para o reconhecimento da área de estudo. Foram feitos contato com o Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMbio), a Associação dos condutores do turismo de observação do peixe-boi marinho ACTOPBM, também denominada associação peixe-boi e pessoas da comunidade local. Esse contato inicial teve como objetivo informá-los sobre o contexto local do estudo que estava sendo realizado, bem como para convidá-los a concederem uma entrevista.

As entrevistas foram conduzidas no intuito de saber a visão dos entrevistados sobre o desenvolvimento do turismo de observação do peixe-boi, de que forma a atividade vem se desenvolvendo, como o planejamento vem sendo desenvolvido na região, de que forma vem sendo feita a reintrodução dos animais, e analisando os aspectos ambientais da área.

Posteriormente, foi feita uma correlação entre as respostas obtidas dos entrevistados, o conteúdo dos documentos escritos, imagens realizadas durante as visitas e a literatura de interesse para o estudo. Desta forma, foi possível a análise dos dados, sua discussão e a elaboração de uma conclusão para o estudo.

DISCUSSÃO

Reintrodução de peixe-boi marinho no rio Tatuamunha

Com a criação do projeto peixe-boi, foi feito um levantamento do estado de conservação da espécie no litoral brasileiro. Foi diagnosticado que a espécie se encontrava em fase de desaparecimento. Em alguns estados brasileiros, o peixe-boi marinho já era considerado extinto. Os principais problemas verificados foram o encalhe de filhotes órfãos, a ocupação desordenada dos ecossistemas costeiros e a degradação do hábitat. A partir do diagnóstico dos problemas, o projeto implementou ações de manejo e conservação da espécie.

Os animais em situação de risco, debilitados, resgatados depois de encalhes são levados à sede do projeto em Itamaracá/PE, onde passam por um processo de readaptação gradual em cativeiro para serem reintroduzidos à natureza.

O estuário do rio Tatuamunha foi escolhido pelo CMA para instalação do cativeiro referido pelo pessoal da base do ICMbio de Porto de Pedras como “recinto” de readaptação do projeto peixe-boi marinho. Atualmente no rio Tatuamunha existem quatro animais no recinto do rio Tatuamunha. O recinto é uma área do rio demarcada por estacas de madeiras e com a base da sua estrutura composta por redes e cordas. Para evitar possíveis fugas dos animais, é construído em área rasa do rio.

Os animais recebem cuidados especiais, como a alimentação à base de capim agulha e algas marinhas, sendo oferecida alimentação em torno de 8% do peso corpóreo de cada animal diariamente. É realizado o monitoramento do comportamento, que é de fundamental importância, pois pode indicar afinidades entre os animais e, conseqüentemente, orientar na reintrodução à vida livre.

É feita a coleta e análise da água pelo Instituto de Meio Ambiente (IMA), para acompanhar a qualidade do ambiente. Além disso, a vigilância é permanente no local do recinto, garantido o monitoramento da estrutura evitando assim qualquer tipo de ação contra os animais. O meio de transporte até o recinto são canoas e jangadas sem motor, pois o barulho prejudica os animais e também é uma forma de diminuir a quantidade de combustível na água evitando, assim, um impacto ao ambiente. Os animais ficam no recinto por um determinado período, como forma de adaptação ao rio para, então, serem reintroduzidos à natureza.

A atividade de reintrodução é fundamental para a preservação da espécie, pois tem como objetivo incrementar o número de peixes-boi ao longo da costa brasileira, promovendo e incentivando a participação das comunidades litorâneas no processo de readaptação desses animais.

A praia de Paripueira em Alagoas foi o primeiro sítio de soltura utilizado pelo projeto peixe-boi. A atividade de reintrodução teve início em 1994 quando dois peixes-boi (Astro e Lua) foram devolvidos à natureza de forma pioneira no litoral Norte de Alagoas. A praia do Patacho, em Porto de Pedras, devido às suas características ecológicas e de ocupação humana, se tornou um dos primeiros locais de reintrodução dos animais. Atualmente, o rio Tatuamunha por ter sido escolhido pelos peixes-boi como hábitat no litoral de Alagoas é o principal sítio de reintrodução.

Foram reintroduzidos nove animais na área. Após a soltura, todos os peixes-boi são acompanhados por um sistema de monitoramento que é composto por radiotransmissores (sistema convencional VHF e/ou sistema por satélites UHF), por acessórios de marcação, acompanhamento veterinário, monitores de campo e visitas periódicas de supervisão. O monitoramento é feito para verificar o deslocamento dos animais ao longo da costa alagoana, a adaptação dos animais, avaliar se as reintroduções foram bem sucedidas e para intervenções veterinárias quando necessário.

Porto de Pedras e São Miguel dos Milagres formam uma área que dispõe de uma multiplicidade de paisagens, de grandes belezas naturais, mar, rio e manguezais. Para ser feita a reintrodução dos animais alguns critérios foram analisados. Constatou-se que é uma área de ocupação humana com baixo tráfego de motor de embarcações e com a presença de animais nativos facilitando assim a acomodação e interação dos peixes-boi. Como mencionado anteriormente, a região está inserida na APA Costa dos Corais¹³⁶. Como salienta um dos entrevistados:

Uma das razões para soltar os peixes-boi aqui é porque naturalmente é uma área abrigada e as pessoas não tem hábito de lanchas e Jet Ski, esses esportes náuticos.

A região dispõe de alimentos como o capim agulha, algas marinhas que são as principais fontes de alimento desses animais. O rio Tatuamunha dispõe de água doce, e com todo o trabalho que o ICMBio vem realizando em torno do projeto peixe-boi tem-se proporcionado à região um ambiente favorável à reintrodução dos animais.

Cuidados no turismo de observação do peixe-boi

O rio Tatuamunha, por ser uma área de grandes belezas naturais e por ser o ambiente escolhido pelos peixes-boi como hábitat, passou a ser explorado através do turismo de observação. Inicialmente a atividade vinha sendo feita de forma aleatória pelos próprios nativos, a maioria pescadores, de uma forma pela qual não havia organização dos passeios e a atividade era

¹³⁶ A APA Costa dos Corais: A Área de Proteção Ambiental Costa dos Corais foi criada por decreto federal, em 23 de outubro de 1997. Ela se estende ao longo de parte da linha de costa de Pernambuco e Alagoas, do rio Formoso (Pernambuco), até o rio Sauaçu (Alagoas).

desenvolvida sem estratégias adequadas à fragilidade do ambiente ou às características ecológicas do peixe-boi. Os problemas associados a tal comportamento por parte dos realizadores dos passeios podem ser deduzidos das falas abaixo:

Os passeios eram desorganizados, não tinham pontos de venda dos *tickets*, não tinham horários de saídas e as pessoas não eram capacitadas.

Não existiam pessoas capacitadas para trabalhar.

Diante dos problemas verificados nesta atividade, desde 2006 o projeto peixe-boi passou a capacitar os jangadeiros e os pescadores dos municípios de Porto de Pedras e São Miguel dos Milagres para a condução e o serviço de informação ao turista. O ICMbio, que é um órgão tem como principal missão nos municípios em questão a preservação do peixe-boi, promoveu um curso de formação de guias para o turismo de observação do mamífero. Além disso, junto com outros órgãos públicos, esse instituto vem desenvolvendo um trabalho para que a atividade ocorra de forma sustentável.

No curso desenvolvido pelo ICMbio foram credenciados 20 condutores e 20 remadores. Após o curso, todos passaram a usar credencial e a camisa de condutor credenciado para identificação. A maior parte dos profissionais que hoje trabalha com o turismo de observação do peixe-boi eram pescadores e após a capacitação passaram a desenvolver a atividade da pesca apenas nas horas vagas.

Houve uma conscientização por parte dos pescadores. Eles mudaram muito a maneira de pescar: antes eram utilizadas redes de espera que passa de um lado a outro do rio e isso atrapalhava muito o animal, principalmente a área de adaptação. Ele [o peixe-boi] não conseguia passar para o outro lado do rio, se enganchava na rede. Hoje se utiliza tarrafa¹³⁷ porque ta ali pescando e logo após recolhe.

É realizado um trabalho ambiental por parte dos condutores e remadores, os quais realizam o trabalho de limpeza do rio e do manguezal.

A gente trabalha com isso também, é um retorno que a gente dá para a natureza por trabalhar com ela. Faz um trabalho de educação ambiental fazendo a limpeza do rio e do manguezal.

Em 2009 houve um avanço na organização dos passeios devido ao apoio do Ministério Público Federal e Estadual e da APA Costa dos Corais com a criação de um Termo de Ajuste de Conduta (TAC), documento esse que regulamenta o passeio do peixe-boi, estabelecendo todas as responsabilidades por parte dos envolvidos com a atividade. Além disso, no TAC estão estabelecidos os horários dos passeios, a quantidade de passeios por dia, o credenciamento dos

¹³⁷ É uma rede de pesca com pequenos pesos distribuídos em sua borda que é utilizada pelos pescadores para pescar.

condutores, regras para evitar danos ao animal, além de estabelecer a necessidade da criação de uma associação para representar igualmente os condutores da atividade.

Com a criação da Associação Peixe-boi, ela passou a ser única entidade credenciada representante dos vinte guias preparados pelo Projeto Peixe-boi para desenvolver o ecoturismo no rio Tatuamunha.

Foi a partir dessa Associação, junto com a equipe do projeto peixe-boi/ICMbio, que um trabalho conjunto passou a ser realizado fazendo a fiscalização e acompanhando de perto o desenvolvimento da atividade turística em torno do peixe-boi. O comentário de um dos membros da Associação Peixe-Boi oferece indicação de como eles entenderam a necessidade de o turismo de observação do peixe-boi ser conduzida de forma adequada:

Nosso objetivo é que o turismo de observação do peixe-boi em um ambiente natural seja uma referência internacional, pois somente em Alagoas isto é possível. Para tanto se faz necessário que tenhamos regras claras e respeito ao ciclo biológico dos animais através do desenvolvimento do turismo sustentável.

Cada passeio que compõe a oferta turística de observação do peixe-boi dura em média duas horas. O passeio inicia-se ao se tomar uma trilha ecológica em meio ao manguezal local, caminhando-se aproximadamente 500 metros sobre uma ponte rústica de madeira até a chegada a um porto improvisado onde ficam as embarcações.

O passeio é feito em jangadas construídas com material sintético e impulsionadas com uma longa vara que o condutor apoia no fundo do rio e move a jangada na direção desejada. Como mencionado anteriormente, são proibidas embarcações a motor, pois, além do ruído que afeta os peixes-boi, a hélice pode ferir os animais, podendo levá-los, inclusive, à morte.

Como salienta um dos entrevistados:

Essa foi uma sugestão da comunidade que fosse eliminado o motor das embarcações porque o barulho prejudicava o animal e a gente ia diminuir a quantidade de combustível na água.

O valor cobrado pelo passeio é de R\$ 50,00. São realizados no máximo dez passeios por dia com apenas sete pessoas em cada jangada, com um total de 70 (setenta) visitantes diariamente. Todas as regras estabelecidas devem ser seguidas para evitar que a ocupação humana afete o modo de vida do animal que é dócil e bastante vulnerável.

Por isso, existem várias regras para proteção do peixe-boi durante o passeio, e as várias instruções são passadas ao turista quando o passeio tem início, tais como: não pode fazer barulho; o animal não pode ser tocado; a embarcação mantém certa distância do animal; e existe toda uma técnica por parte dos remadores, aspectos que devem ser respeitados pelos turistas. É proibido mergulho por parte dos visitantes, e o tempo de interação por parte dos turistas é de apenas vinte

minutos. O guia, durante o passeio, passa informações e instruções aos turistas. Como se constata abaixo, na fala de um dos entrevistados, eles entendem a necessidade de todas as regras estabelecidas para a visita:

O visitante vem aqui e sai sabendo o que é o peixe-boi qual a importância dele para a natureza para as pessoas da comunidade, eles saem repletos de informações. Isso foi um trabalho que foi sendo construído.

Para conscientização da população é feito por parte de alguns órgãos como o ICMBIO, o CMA e a Associação Peixe-Boi, os quais trabalham a questão da educação ambiental, desenvolvimento sustentável, a importância da preservação do ambiente como também dos peixes-boi. Algumas placas e cartazes explicativos são espalhados nas proximidades do rio Tatuamunha, em lugares estratégicos, fornecendo informações.

Além da conscientização, há a preocupação com a preservação tanto dos animais quanto do ambiente. É realizada a campanha SOS peixe-boi que tem por objetivo envolver a comunidade no processo de readaptação dos animais. Faz parte da campanha um cartaz com informações sobre a presença do animal com radiotransmissores na região, procedimentos de como agir ao avistar o peixe-boi e comunicação sobre a perda dos equipamentos de radiotelemetria.

Várias ações são realizadas no município como cursos, palestras, seminários e distribuição de material educativo, com o intuito de conscientizar a população da área de influência do projeto sobre a importância da preservação do ambiente e conservação do peixe-boi, como salienta um dos entrevistados:

Realizamos palestra nas escolas, é feito mensalmente exibição de vídeos

Tem um trabalho nosso de conversar e dialogar tentando conscientizar as pessoas sobre a importância da preservação do ambiente

Diante do exposto, constatou-se que o turismo de observação do peixe-boi vem se desenvolvendo através de ações planejadas, que tem como base um trabalho conjunto entre órgãos públicos, a Associação Peixe-Boi, a comunidade em geral para que o turismo se desenvolva de forma sustentável preservando o ambiente natural da região, e trazendo benefícios para pessoas da comunidade.

Como o planejamento e a gestão ambiental são importantes para o desenvolvimento local através do turismo

O turismo é uma atividade que vem tomando proporções consideráveis, destacando-se como um dos setores que mais tem crescido economicamente em nível mundial (ARAUJO, 2009). À medida que há o crescimento da atividade turística, o planejamento torna-se uma ferramenta de

fundamental importância para o desenvolvimento da atividade (HALL, 2001).

De acordo com Dias (2003), o planejamento do turismo é um dos pontos fundamentais para se alcançar a sustentabilidade ambiental, econômica e sociocultural de uma região, pois à medida que o turismo se desenvolve sem planejamento as ações são realizadas de forma pontual e imediatista, objetivando a solução de problemas e não com o intuito de evitá-los (ARAÚJO, 2007).

Nesse caso, ao tempo em que as ações voltadas ao desenvolvimento turístico avançam são também implantados problemas associados a essas ações, que podem causar sérios impactos para os lugares turistificados. No caso específico do turismo de observação do peixe-boi no rio Tatuamunha, constatou-se que a adoção de planejamento tem feito uma grande diferença positiva. O fato de a visita em questão estar sendo realizada com base em planejamento tem contribuído para a conservação ambiental, para preservação de uma espécie ameaçada de extinção e para benefícios socioeconômicos para a comunidade receptora.

Um outro aspecto importante do desenvolvimento sustentável é que o planejamento seja pensado em todas as esferas da atividade turística. Por isso, a participação de todas as partes interessadas no planejamento, implementação e gestão da atividade turística pode permitir que cada indivíduo ou organização participante expresse seus pontos de vista.

A participação pode contribuir na criação de benfeitorias para a comunidade, envolve os maiores interessados no desenvolvimento; gera melhorias para o ambiente; estimula a valorização dos envolvidos; atuando de forma positiva e gerando vantagens para a localidade (ARAÚJO, 2006).

Essas proposições de cunho teórico têm se mostrado verdade no caso do projeto peixe-boi em Tatuamunha. A participação dos interessados no planejamento da atividade trouxe grandes benefícios, dentre os quais a compreensão por parte dos envolvidos da necessidade dos controles ambientais para que o turismo de observação do peixe-boi seja sustentável. Entretanto, é necessário informar que a participação no projeto em questão não foi sempre fácil. Colheram-se evidências que foi necessário amplo trabalho do ICMBio, Ministério Público Federal e da Associação Peixe-Boi para que os interessados entendessem a necessidade de participarem, e, o que é mais importante, de se ajustarem aos limites impostos pelo próprio ecossistema local, frente à realização dos seus interesses econômicos imediatos.

Além disso, a participação contribuiu para o fortalecimento da democracia, fornecendo informações utilizadas nos processos decisórios. Todos esses benefícios podem contribuir de forma significativa para o desenvolvimento sustentável das regiões turísticas (BRAMWELL; LANE *apud* ARAÚJO, 2008). Mais uma vez, a participação dos membros da comunidade no planejamento e gestão da visita ao rio Tatuamunha, para observar o peixe-boi criou um contexto através do qual os interessados possam expressar seus pontos de vista sobre esse atrativo turístico.

Os conceitos previamente citados têm aplicabilidade inquestionável ao desenvolvimento do turismo na zona costeira do estado de Alagoas, pois como sugere Araujo (2007, p. 109).

É necessário adotar-se um planejamento turístico participativo, integrado e continuado, na zona costeira alagoana, com vista a reverter o modelo atual, que tem como base quase que exclusivamente uma abordagem espontânea, o que representa uma ameaça à sustentabilidade do turismo na região.

Verifica-se em Porto de Pedras e Tatuamunha, especificamente no caso do turismo de observação do peixe-boi, que o desenvolvimento da atividade turística tem ocorrido de maneira planejada. De forma geral, no planejamento tem havido uma articulação ampla e continuada com a participação da comunidade, da iniciativa privada, poder público e sociedade civil organizada. Esse tipo de planejamento vem assumindo na região o desenvolvimento do turismo de base local.

O turismo de observação do peixe-boi vem sendo conduzido pela população local de forma organizada e com planejamento, seguindo as normas estabelecidas pelo TAC, atendendo aos requisitos do projeto peixe-boi. Isso se reflete, como mencionado anteriormente, nos cuidados que os envolvidos com o projeto têm adotado com vistas à sustentabilidade do projeto.

A zona costeira é uma região que dispõe de uma variedade de ecossistemas, presença de manguezais, recifes de coral, bancos de algas e estuários que incluem uma diversidade de aspectos naturais ao lado de atividades econômicas que vêm se desenvolvendo como, por exemplo, o turismo. O planejamento de forma adequada é necessário para se evitar problemas potenciais, tais como a poluição, o uso e ocupação da terra e dos recursos aquáticos numa região que é extremamente dinâmica.

Os espaços litorâneos devido às suas belezas e por dispor de diversos recursos naturais vêm sendo colocados em situação de risco, em decorrência do acelerado processo de ocupação desordenada.

O desenvolvimento local é um tema que vem ganhando relevância, levantando diversas discussões e reflexões, devido à rapidez com que a atividade turística vem crescendo no Brasil atualmente, sendo um processo de grande complexidade, pois passa a dar suporte à comunidade, estimulando os processos econômicos.

Portanto, à medida que o turismo se desenvolve pode gerar crescimento e progresso para região. No entanto, também pode causar sérios impactos ambientais. O estabelecimento dos impactos, positivos ou negativos, causados pelo desenvolvimento da atividade turística, está condicionado à forma de planejamento da atividade e à qualidade da gestão ambiental. Apenas o investimento nestes dois aspectos pode garantir desenvolvimento local e a prevenção da degradação do ambiente.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esse estudo constatou que o desenvolvimento do turismo de observação do peixe-boi marinho (*Trichechus manatus*) no Tatuamunha (divisa dos municípios de Porto de Pedras e São Miguel dos Milagres) vem sendo feito de forma planejada e estruturada, baseado num turismo ecológico de base comunitária, que vem atendendo a proposta do projeto peixe-boi com ações para manter um ambiente preservado, para que assim possa garantir a preservação da espécie com base na qual a oferta turística local é organizada.

A análise do turismo na região permitiu constatar que o mesmo vem se desenvolvendo de forma satisfatória em virtude de um trabalho entre comunidade, órgãos públicos e iniciativa privada, o que vem levando ao desenvolvimento de uma atividade turística de forma sustentável com expectativas de progresso. Desse modo, as ações de planejamento e gestão do turismo em Porto de Pedras e São Miguel dos Milagres vêm demonstrando avanços significativos no desenvolvimento da atividade.

O rio Tatuamunha, devido às suas características naturais, vem sendo um ambiente favorável à reintrodução do peixe-boi marinho nas suas águas. O desenvolvimento do turismo de observação do peixe-boi vem contribuindo para a preservação dos recursos naturais com um planejamento participativo. Para concluir, há um fato de grande importância que precisa ser enfatizado, isto é, a existência de uma área do litoral de Alagoas com um bom nível de qualidade ambiental, algo raro na região, terminou sendo o principal recurso para que o peixe-boi fosse reintroduzido nessa parte do litoral alagoano.

REFERENCIAS

ARAUJO, Lindemberg Medeiros de. *Participação sociopolítica no planejamento turístico*. Turismo-Visão e Ação, vol.8, n. 1, p.153-164, jan/abr. 2006.

ARAUJO, Lindemberg Medeiros de. *Internacionalização turística de regiões periféricas emergentes: questões centrais para o litoral de Alagoas*. Revista Latitude. Maceió, ano1, n.1, p.103-119, jan./jun. 2007.

ARAUJO, Lindemberg Medeiros de. *Análise de stakeholders para o turismo sustentável*. Caderno virtual de turismo, vol.8, n.1, p. 91-99, 2008. Disponível em: <http://WWW.ivt.coppe.ufrj.br/caderno/ojs/search.php?op=search&query=lindembergmedeirosdearaujo&limit=author>. Acesso em: 24 de fevereiro. 2015

ARAUJO, Lindemberg Medeiros de. *Planejamento turístico regional: participação, parcerias e*

sustentabilidade. Maceió: Edufal, 2009.

BUTLER, Richard W *The concept of a tourist area cycle of evolution: implications for management of resources*. Canadian Geographer, v. 24, n.1, p.5-12, 1980.

CHIZZOTTI, Antônio. *Pesquisa em ciências humanas e sociais*. 3. Ed São Paulo: Cortez, 1998.

DIAS, Reinaldo. *Planejamento do turismo: políticas e desenvolvimento do turismo no Brasil*. São Paulo: Atlas, 2003.

OLIVEIRA, Silvio Luiz de. *Tratado de metodologia científica*. 2. ed. São Paulo: Thomson, 1999.

HALL, Colin Michael. *Planejamento Turístico: políticas, processos e relacionamentos*. São Paulo: Contexto, 2001.

POLO, Rodrigo Balsalobre. *Proposta para o modelo para exploração e gestão de praias fluviais do rio Tietê*. In: BEZERRA, Deise Maria Fernandes (org). *Planejamento e gestão em turismo*. São Paulo. Roca, 2003.

SEVERINO, Antônio Joaquim. *Metodologia do trabalho científico*. 23. Ed. São Paulo: Cortez, 2007.

ECOTURISMO E EDUCAÇÃO AMBIENTAL COMO INSTRUMENTOS PARA CONSERVAÇÃO AMBIENTAL: UM ESTUDO DE CASO NO REFÚGIO CHARLES DARWIN EM IGARASSU – PE

Karina Karla Alves CARVALHO
Mestre em Tecnologia Ambiental. Associação Instituto de Tecnologia de Pernambuco

Ary Barbosa Francisco CORREIA JÚNIOR
Especialista em análise ambiental e gestão territorial- FUNESO

RESUMO

Este trabalho discutiu um dos principais paradigmas da atualidade: a questão ambiental, através do Ecoturismo e Educação Ambiental como instrumentos para conservação ambiental: um estudo de caso no Refúgio Charles Darwin em Igarassu – PE. Refere-se a um tipo de turismo, denominado Ecoturismo, como alternativa para o desenvolvimento sustentável local enfocando a questão da educação ambiental, que propõe a conservação e preservação do meio ambiente em estudo. A relevância deste trabalho está na tentativa de trazer uma discussão sobre o discurso social da prática ambiental a partir da prática turística, no município de Igarassu; o qual pode trazer perceptíveis benefícios para a comunidade local.

Palavras-chaves: Ecoturismo, Educação ambiental, Turismo. Reserva Charles Darwin.

ABSTRACT

This paper discusses one of the main paradigms of today: the environmental issue through the Ecotourism and Environmental Education as tools for environmental conservation: a case study in the Refuge Charles Darwin in Igarassu - PE. Refers to a type of tourism, called Ecotourism as an alternative to local sustainable development focusing on the issue of environmental education, which proposes the conservation and preservation of the environment under study. The relevance of this work is in trying to bring a discussion of the social discourse of environmental practice from the tourist practice in the municipality of Igarassu; which can bring noticeable benefits to the local community.

Keywords: Ecotourism, environmental education, tourism. Reserve Charles Darwin.

INTRODUÇÃO

A prática do turismo pode proporcionar o desenvolvimento social, econômico e cultural de um país, isto porque consegue integrar inúmeras atividades, de diversos setores (agência de viagens, rede hoteleira, comércio, indústria, artesanato, agricultura), que juntas podem movimentar e dinamizar tanto a economia local quanto a economia regional. Atritando-se a essas atividades, o

estímulo da conscientização para a conservação e preservação do meio ambiente.

Temos que levar em consideração que o turismo, no século XXI, é uma atividade econômica de relevância universal, superando até mesmo, segundo alguns estudiosos, a comercialização do petróleo. Este turismo é de significativa importância para as economias locais, como o caso do município de Igarassu. Tendo em vista, que esse turismo precisa ser atrelado a conscientização de preservação natural tanto da comunidade local quanto da população que vem praticar o turismo.

Portanto, o Refúgio Charles Darwin, em Igarassu-PE, despertou-nos para questões turísticas que estão envolvidas nos problemas de preservação cultural e natural desta área, atrelando-se a isto a proposta de um planejamento turístico, ou melhor, de um Ecoturismo, para ser realizado nesta reserva natural.

Desta forma, este trabalho visa fazer um levantamento das potencialidades locais do Refúgio Charles Darwin, associado a esta potencialidade o discurso social dos visitantes sobre questões ambientais e ecoturismo.

Acreditamos que, a partir de estudos como este, que pretende analisar o discurso e a prática de estudantes sobre questões ambientais e do ecoturismo, possa planejar atividades de sensibilização e conscientização ambiental, ou seja, possa desenvolver ações educativas com resultados exitosos.

A questão da conceituação da Educação Ambiental foi analisadae como várias áreas do conhecimento científico podem juntas propulsionar um turismo ecológico, responsável e pedagógico – a partir da interdisciplinaridade das mesmas, pois nenhuma área de conhecimento consegue atuar isoladamente.

Destacou-se a idéia de Ecoturismo, Ecoturismo e Turismo Sustentável; seus aspectos positivos e negativos para uma comunidade local, em termos de impactos ambientais. Foi pontuado aspectos gerais, geográficos e históricos, do município de Igarassu-PE; ressaltando a sua caracterização turística, principalmente no que se refere ao Refúgio Charles Darwin. Ressaltou-se a proposta central do trabalho, um estudo de caso sobre o Refúgio Ecológico Charles Darwin.

REVISÃO DE LITERATURA

1. Educação ambiental

Sabe-se que a utilização dos recursos naturais de maneira desenfreada e errônea coloca em risco o habitat, inclusive a própria população humana. A educação ambiental é utilizada nas questões ambientais levando-se em consideração os riscos que sofrem as gerações futuras, ocasionadas pela má utilização dos recursos de forma totalmente capitalista e imediatista.

Segundo Fabio Cascino (2000) muitos educadores preocupados com toda essa problemática

ambiental concordam que a educação ambiental ajudará na conscientização da população e na conservação dos recursos naturais.

A educação ambiental é vista como a compreensão do meio ambiente de maneira não excludente, ou seja, que privilegia as relações indivíduo-natureza, buscando na reaproximação da natureza pelo homem a reconstrução de valores que permitam a interrelação de novas necessidades, que coexistam no respeito e na harmonia, no encontro e no desencontro promovido pelo diálogo.

1.1 Interdisciplinaridade

Geralmente professores e educadores têm uma visão restrita no que se refere ao significado da palavra interdisciplinaridade, limitando-se a uma prática de “cruzamento de disciplinas”, ou melhor, de parte dos conteúdos disciplinares que eventualmente ofereçam pontos de contatos nas atividades letivas. Sendo assim, a interdisciplinaridade na prática ocorre com professores cujas disciplinas a princípio tenham alguma afinidade ou que se “encontrem” na organização de horários facilitando o trabalho dos professores por conta da integração das mesmas disciplinas. Segundo Fazenda 2000, buscando uma conclusão para tal questão, afirma que:

Interdisciplinaridade é mais que o sistema de emanações de uma nova tendência em nossa civilização. É o signo das preferências pela decisão informada, apoiada em visões tecnicamente fundadas, no desejo de decidir a partir de cenários construídos sobre conhecimentos precisos. (p. 70).

Entretanto para Cascino (2000), o significado da interdisciplinaridade vai mais além que mera integração disciplinar, essa teoria convencional caminha para outros níveis, revelando, acima de tudo, um campo de experimentação.

A construção das ações interdisciplinares subteme-se a um “pensar interdisciplinar”, necessitando, para isso, de uma postura pesquisadora, o desejo de descobrir e conhecer o incógnito e o desconhecido. Esta postura acerca da interdisciplinaridade, fundamentada no ato científico, constitui o eixo sobre o qual a tarefa educativa se encontra em permanente descoberta, tanto de quem ensina como de quem aprende.

1.2 A Importância da Aprendizagem Vivenciada

O sistema tradicional de ensino se resume em transmitir, dentro da sala de aula, experiências que foram vivenciadas por alguém, que são reproduzidas para os alunos e depois cobradas dos mesmos um aprendizado através de avaliações.

Segundo Célia Serrano (2000), a proposta educacional criada a partir dos temas abordados pelas disciplinas no interior das salas de aulas e analisados pelos alunos no decorrer do desenvolvimento do conteúdo abordado, possibilita aos alunos a vivência de sua própria

experiência.

A experiência vivenciada pelo aluno, tendo em vista seu cotidiano e sua realidade, torna o trabalho do educador mais gratificante, pois o professor deixa de ser apenas um reproduzidor de idéias.

Estas situações são criadas a partir da percepção e entendimento do meio ambiente, que possibilitam a conscientização sobre as ameaças ao equilíbrio ambiental e da responsabilidade de cada um para mantê-lo. Ainda na perspectiva de Célia Serrano (2000), para se buscar o entendimento dos fenômenos naturais nada melhor que o indivíduo observe o meio ambiente, colocando-se como parte integrante do mesmo, e não dissociado dele. A partir disto, temos a percepção de como é importante a preservação do meio ambiente.

2. Unidades de conservação

Foi nos Estados Unidos da América, em fins do século XIX, que surgiu a primeira área natural protegida, o Parque Nacional de Yellowstone. A história credits a exploradores do rio Yellowstone (EUA) a iniciativa de lutar pela preservação das belezas naturais daquela área, conseguindo em 1º de março de 1872, a aprovação pelo congresso americano da ata de criação do “Yellowstone National Park”, oficialmente a primeira unidade de conservação do mundo.

De acordo com Costa, a União Internacional para Conservação da Natureza (UICN) se propunha em proteger uma área natural, que hoje é conhecida como Unidade de Conservação. Esta unidade seria uma superfície de terra ou mar consagrada à proteção e manutenção da diversidade biológica, assim como dos recursos naturais e dos recursos culturais associados, e manejada por meio de meios jurídicos e outros eficazes. (p. 70)

3. Ecoturismo

Ecoturismo é um termo de uso bastante disseminado em nossos dias atuais, mas que raramente é definido. Muitas vezes é usado de maneira intercambiável com outros termos como turismo “suave”, turismo “alternativo”, turismo “responsável” e turismo da “natureza”.

O ecoturismo, segundo John Swarbrooke, significa que a principal motivação da viagem é ver e deixar intacto o ecossistema em seu estado natural sem prejudicar o mesmo no ato da visitação.

Os defensores do ecoturismo afirmam que ele se relaciona ao desejo de ver os ecossistemas preservados e que a população nativa viva tenha uma qualidade de vida boa atrelada a esse turismo.

Um dos problemas para se definir o ecoturismo é que o termo varia dependendo de quem você é, de qual função exercer, e de onde você se posiciona. Segundo Swarbrooke, para o turista, o

ecoturismo é sinônimo de férias modernas, que podem conferir um status elevado a seus praticantes; é frequentemente identificado como turismo de qualidade. Para a indústria, o ecoturismo é um produto que oferece margens de lucro atraentes e dispõe de um mercado extenso e em constante expansão. Já para as destinações que têm emergido ultimamente, o ecoturismo é altamente rentável; representando um turismo de volume pequeno que permite diferenciá-lo da concorrência.

3.1 Rumo a um Turismo Sustentável

O ecoturismo pode ser apresentado na forma de turismo sustentável, caso seja adequadamente gerenciado.

Segundo Scateet AL (1992), o objetivo deve ser gerenciar o ecoturismo, para que ele se torne uma experiência de viagem esclarecedora que contribua para a preservação do ecossistema ao mesmo tempo respeitando a integridade da comunidade local.

Wight (1993) identificou nove princípios que devem fundamentar o ecoturismo sustentável, são eles:

- Não deve degradar os recursos e deve ser desenvolvido de maneira completamente ambiental;
- Deve possibilitar experiências participativas e esclarecedoras em primeira mão;
- Deve envolver a educação entre todas as partes, comunidades locais, governo, organizações não-governamentais, indústria e turista (antes, durante e depois da viagem);
- Deve incentivar um reconhecimento dos valores intrínsecos dos recursos naturais e culturais, por parte de todos os envolvidos;
- Deve implicar a aceitação dos recursos tais como são e reconhecer os seus limites, o que pressupõe uma administração voltada para o abastecimento;
- Deve promover a compreensão e as parcerias entre muitos dos envolvidos, e isso pode incluir o governo, organizações não-governamentais, a indústria, os cientistas e a população local (tanto antes como durante as operações);
- Deve promover responsabilidades e um comportamento moral e ético em relação ao meio ambiente natural e cultural, por parte de todos os envolvidos;
- Deve trazer benefícios em longo prazo, para os recursos naturais e culturais, para a comunidade e para as indústrias locais (esses benefícios podem ser de preservação científica, social, cultural ou econômica);

- Deve assegurar que nas operações do ecoturismo a ética inerente a práticas ambientais responsáveis se aplique não apenas aos recursos externos (naturais e culturais) que atraem turistas, mas também as suas operações internas.

Segundo John Swarbrook é preciso, também, que os governos controlem ao mesmo tempo e de maneira eficaz o ecoturismo de baixa qualidade incentivando ativamente o ecoturismo sustentável de boa qualidade.

ENFOQUE METODOLÓGICO, RESULTADOS E DISCUSSÕES

O Refúgio Charles Darwin foi comprado na década de 1950, hoje ele é um espaço privado onde ocorre vegetação remanescente de Mata Atlântica. Essa área tem como finalidade a proteção do seu habitat natural. Para isso, o refúgio conta com um grupo de 70 pesquisadores utilizando o espaço. A partir de 1989 a área foi aberta para visitação turística, chegando a um número superior a 70 mil pessoas que já visitaram o Refúgio.

Sua vegetação é bastante diversificada, onde se observam algumas espécies, como exemplos: as bromélias que acumulam água das chuvas, os orquídeas, as capiubas, entre outras. Pode-se observar uma diversidade de líquens e musgos, e uma grande diversidade de animais como abelhas, pássaros (de diversas espécies), cobras, aranhas, jacarés, tatus, macacos (de diversas espécies) etc. O solo é fraco (arenoso), sendo que a quantidade de vegetação existente fortifica-o devido à camada superficial de folhas que caem.

Na medida em que adentra no refúgio, observa-se uma queda na temperatura, onde o clima se torna úmido. Nesse trecho é encontrada a mata ciliar. Uma área de mata ciliar é de preservação permanente, sendo encontrada nas nascentes dos rios para protegê-lo da erosão, lixiviação e assoreamento. É considerada como uma esponja que mantém a umidade. No Refúgio se encontra o Rio Tabatinga, onde predomina a mata ciliar em suas margens. O rio abastece a região Norte do grande Recife.

A metodologia aplicada baseou-se em um levantamento bibliográfico, que serviu como ponto de partida para se analisar a inter-relação do turismo e a possibilidade dele se desenvolver como turismo sustentável.

Analisou-se na prática, a importância do turismo sustentável através da visita do Refúgio Ecológico Charles Darwin – Igarassu- PE, onde um grupo de estudantes do curso de direito da UFPE, observou o Refúgio e expressou a visão deles em relação ao Turismo Sustentável.

Inicialmente o trabalho de campo partiu da observação direta do comportamento do grupo perante o Refúgio Charles Darwin. Depois, ao término do percurso, foi distribuído um questionário aos estudantes.

O trabalho de campo foi realizado com os alunos do curso de Direito, do 8º período da faculdade de Direito do Recife (UFPE), a partir da disciplina de Direito Ambiental.

Ao final do percurso, foi entregue um questionário para os alunos sendo respondido individualmente por todos eles. O questionário dos alunos possuía 11 perguntas, tratando-se de uma pesquisa qualitativa, inserida no depoimento de um grupo restrito que tem noção do que seja a área visitada.

O Refúgio Charles Darwin foi escolhido por se tratar de uma área que se preocupa na preservação de suas espécies e que recebe visitantes de diversas áreas, misturando a importância da preservação, e praticando a cidadania ambiental como um todo.

Através desses questionários foi verificado o grau de conhecimento dos estudantes, em relação às unidades de conservação e preservação ambiental, e como eles se comportam perante a mesma.

Foi entregue um questionário direcionado ao instrutor na intenção de verificar qual a principal finalidade da existência de uma área como o Refúgio Charles Darwin, e a sua perspectiva em relação a população das áreas circunvizinhas e os visitantes.

CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

Quando perguntamos sobre terem participado de aulas em um lugar como o Refúgio Charles Darwin pode-se constatar através dessa abordagem que uma aula prática, desse nível, faz com que os alunos visualizem melhor a teoria, pois sentem que há uma interação entre teoria e prática (práxis); ou seja, eles vivenciam a teoria em uma determinada realidade e situação, como no caso do Refúgio Charles Darwin.

A visão dos alunos quanto à questão da educação ambiental versou sobre a relação que eles acreditam na educação ambiental através da necessidade de preservação do meio ambiente, para se ter uma vida melhor e para que as futuras gerações possam se beneficiar com uma certa qualidade de vida ambiental. A educação ambiental foi exteriorizada como sendo um meio de formular um equilíbrio ecológico, a partir de um aprendizado que começa com o respeito da natureza e dos seus limites.

Diante da pergunta da visão dos alunos sobre o ecoturismo, eles responderam que o ecoturismo é um tipo de turismo que está voltado para a educação ambiental, ou seja, para a necessidade de preservação do meio ambiente, e para a conscientização do homem em relação a preservação do mesmo, interligando lazer, aprendizado e a possibilidade de conhecer lugares preservados ecologicamente.

Quanto ao questionamento das medidas que devem ser tomadas para se preservar o que

restou dos principais ecossistemas brasileiros, conclui-se que a maior ressalva dos alunos, está na criação de leis que assegurem o meio ambiente e que sejam realizadas as devidas punições para os indivíduos que degradam a natureza. Paralelo a isso, a utilização dos meios de comunicação de massa com a função de divulgar a importância da preservação da natureza.

A respeito do conhecimento sobre o que é unidades de conservação, basicamente as respostas se complementaram, onde a Unidade de Conservação seria em suas concepções, uma zona de acesso restrito destinada ao estudo de preservação ambiental.

Tendo como base a posição da educação ambiental e do ecoturismo na preservação ou na degradação da natureza, foi unânime as respostas que afirmam a de ajudarem na preservação.

Um questionário específico foi destinado exclusivamente ao instrutor do Refúgio. Por meio do mesmo nos propusemos a verificar alguns dados, curiosidades e percepções presentes no Refúgio a partir da visão de quem trabalha e vivencia a área.

Conclui-se a partir dele que o perfil dos visitantes do Refúgio é diversificado, ressaltando que existe uma maior frequência aos estudantes e turistas estrangeiros e que depois da visita, as pessoas saem maravilhadas e satisfeitas com o que viram e vivenciaram, repercutindo, principalmente nas crianças que saem bem mais sensibilizadas com a causa ambiental.

Existiu a preocupação com a questão da proposta do trabalho realizado pela equipe que coordena o Refúgio Charles Darwin; o instrutor a definiu como sendo uma formação de cidadania, enfatizando que os elementos e aspectos naturais devem ser valorizados, também pela ótica de auto-estima.

Observa-se que a questão ambiental avançou muito na atualidade, ao que se refere a uma discussão realizada pela sociedade sobre as questões ambientais, a exemplo da questão da água, substância fundamental para a vida de qualquer ser vivo.

Também ficou constatado na fala dos entrevistados um conhecimento em torno das questões ambientais, no entanto, não fica claro uma discussão crítica e reflexiva sobre o ecoturismo, já que o Refúgio Charles Darwin tem no ecoturismo uma de suas atividades fundamentais.

Na maior parte das vezes os visitantes não se comprometem com o meio ambiente, gostam de levar lembranças da mata, degradando de certa forma o ambiente natural, esquecendo que, a principal proposta, além da preservação e da conscientização ambiental é o turismo sustentável que serve como um lazer desestressante, já que o estresse é a palavra chave da atualidade e a doença do século XXI.

REFERÊNCIAS

ALECRIM, ELYSIO. A fisiografia e o turismo de Pernambuco. Recife: Ed do Autor, Edições

Bagço, 2003.

ANDRADE, MANUEL CORREIA DE OLIVEIRA. Atlas Escolar de Pernambuco. João Pessoa: Grafset, 1999.

ANDRADE, MANUEL CORREIA DE OLIVEIRA. Geografia de Pernambuco. Recife: Secretaria de Educação e Cultura, 1974.

Anuário de Informações Municipais. Rio de Janeiro: IBGE, 2000.

CASCINO, FÁBIO. Educação Ambiental: princípios, história, formação de professores. 2ª edição. São Paulo: Editora: SENAC. 2000.

COSTA, PATRÍCIA CORTÊS. Unidades de conservação. São Paulo: Aleph, 2002. Série turismo.

SEABRA, GIOVANNIDE FARIAS. Pesquisacientífica: o método em questão. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 2001.

SERRANO, CÉLIA. A educação pelas pedras: ecoturismo e educação ambiental. São Paulo: Chronos, 2000. (Coleção Tours)

Sinopse preliminar do Censo demográfico do Brasil. Rio de Janeiro: IBGE, 2000.

SWARBROOKE, JOHN. Turismo sustentável: turismo cultural, ecoturismo e ética. São Paulo: Aleph, 2000. Série Turismo, vol. 5.

A PAISAGEM DO CARIRI PARAIBANO COMO RECURSO ECOTURÍSTICO: UM ESTUDO DE CASO ACERCA DOS MUNICÍPIOS DE CABACEIRAS E SÃO JOÃO DO CARIRI

Luciano Guimarães de ANDRADE¹³⁸
Mestrando do programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Regional (UEPB-UFCG)
luciano_guimaraes_123@hotmail.com

Luiz Gustavo Bizerra de Lima MORAIS¹³⁹
Professor efetivo da rede estadual de ensino da Paraíba.
luizgustavogeo@hotmail.com

Yuri Bonaldo Ramos NILO
Graduando do Curso de Ciências Biológicas da UEPB
yurinilo@hotmail.com

RESUMO

O Brasil possui paisagens naturais bastante variadas, distribuídas por todas as regiões, constituindo potenciais significativos para o desenvolvimento de alternativas econômicas, especialmente a prática do turismo. Na região Nordeste, o Semiárido brasileiro é caracterizado por paisagens únicas e de belezas naturais rústicas atraentes para o turismo. Com base nesta perspectiva, este artigo aborda o potencial da paisagem do Cariri paraibano para as atividades turísticas, com ênfase ao segmento do ecoturismo e tem como objetivo identificar e caracterizar as belezas naturais dos municípios de Cabaceiras e São João do Cariri, localizados no Cariri Oriental paraibano, com vistas a contribuir para as reflexões acerca de seu potencial ecoturístico. Os procedimentos metodológicos desenvolvidos nesta pesquisa ocorreram através da revisão bibliográfica pertinente ao tema, a realização de trabalhos de campo, e aplicação de técnicas cartográficas. Os resultados obtidos demonstram que os municípios possuem notável potencial para inserção de atividades relacionadas ao ecoturismo, ao mesmo tempo, foi possível identificar a necessidade de um planejamento de ações de gestão territorial e geoambiental, com o intuito de contribuir para o ordenamento do ecoturismo local.

Palavras - Chave: Cariri paraibano; Paisagem; Ecoturismo; Planejamento.

ABSTRACT

Brazil has natural landscapes quite varied, spread across all regions, providing significant potential for the development of economic alternatives in this case, especially the practice of tourism. In the Northeast, the Brazilian semiarid region is characterized by unique and attractive rustic natural beauty for tourism landscapes. Based on this perspective, this article discusses the potential of

¹³⁸ Graduado em Geografia (UEPB). Especialista em Análise Regional e Ensino de Geografia (UFCG).

¹³⁹ Graduado em Geografia (UEPB). Especialista em Análise Regional e Ensino de Geografia (UFCG).

Cariri landscape for tourism activities, with emphasis on ecotourism segment and aims to identify and characterize the natural beauty of the cities of Cabaceiras and São João do Cariri, located in the Eastern Cariri Paraíba, in order to contribute to the reflections about their ecotourism potential. The methodological procedures developed in this research occurred through the literature relevant to the topic review, conducting field work, and application of cartographic techniques. The results show that municipalities have remarkable potential for integration activities related to ecotourism, while it was possible to identify the need for a planning territorial and geoenvironmental management actions in order to contribute to the planning of the local ecotourism.

Keywords: Cariri paraibano ; Landscape; ecotourism ; Planning

INTRODUÇÃO

De acordo com a Organização Mundial do Turismo (OMT), o turismo pode ser definido como sendo: “as atividades que as pessoas realizam durante suas viagens e estadas em lugares diferentes de sua moradia habitual, por um período de tempo inferior a um ano, para fins de lazer, negócios ou outros motivos não relacionados com o exercício de uma atividade remunerada no lugar visitado” (OMT, 2003).

Atualmente, o turismo é uma das atividades econômicas em forte crescimento. Dentre seus segmentos, destaca-se o ecoturismo que, segundo a EMBRATUR (1994, p.19), “corresponde ao segmento turístico que, de forma sustentável, se utiliza do patrimônio natural e cultural, incentivando sua conservação e a promoção de uma consciência ambientalista voltada à interpretação do ambiente e promoção do bem-estar das populações envolvidas”.

Neste sentido, é importante considerar que, as paisagens naturais estão intrinsecamente relacionadas com o ecoturismo, tornando-se um atrativo turístico de grande relevância. Desse modo, de acordo com Machado (2005) o turismo pode ser uma prática que se relaciona em perfeita harmonia com o espaço natural na medida em que usufrui deste sem acarretar danos permanentes.

Ao tratar acerca desta questão, Pires (2001, p. 127), afirma que “a paisagem é um elemento substancial do fenômeno turístico e, portanto, um recurso de grande valor no desenvolvimento e na consolidação da oferta turística”. O mesmo suscita Meneses (2002, p.53) ao afirmar que, “a paisagem é um dos vetores fundamentais do turismo”. A partir deste contexto, considera-se que a atividade ecoturística está intimamente relacionada com a conservação da paisagem, além da utilização sustentável dos recursos naturais.

Nesse contexto, é importante ressaltar que o ecoturismo é um segmento dinâmico, com realizações distintas, que se diversifica por uma série de modalidades, todas elas estão ligadas a natureza e ao meio ambiente. De forma bem abrangente, pode-se delimitar algumas destas

modalidades como descrito abaixo:

turismo de natureza – a prática da atividade turística que decorre da visitação pura e simples do espaço natural; nessa modalidade, não há comprometimento maior por parte do agente ou do turista, apenas o desejo de contato direto com o ambiente e um cuidado relativo na manutenção do espaço utilizado; representa um grande potencial já utilizado em diversos locais e leva cada vez mais grupos a descobrirem, no contato com a natureza, um modo interessante de fazer turismo, aproveitando as belezas e os caminhos encontrados no interior dos municípios;

turismo ecocientífico – contato com o ambiente natural cujo objetivo seja o conhecimento aprofundado do meio. Há, neste caso, uma valorização principalmente da biodiversidade ou de espécies determinadas, a fim de conhecimento e/ou estudo, bem como interesse direcionado aos costumes;

turismo ambiental – prática turística ligada aos conceitos amplos de conhecimento e interação com o ambiente natural, através de atividades específicas de conhecimento e comparação, resultado da compreensão das ações do homem no ambiente natural;

turismo de aventura – segmento do turismo que proporciona atividades ligadas à natureza, buscando a superação de limites pessoais com segurança e responsabilidade na utilização do meio ambiente. (MACHADO, 2005, p. 29 - 32).

Na região Nordeste do Brasil, a paisagem é singularizada por diferentes aspectos, tornando-se um “produto” ecoturístico, desta forma, Ab'Sáber (2003, p. 15) afirma que:

O nordeste seco é a área que apresenta as mais bizarras e rústicas paisagens morfológicas e fitogeográficas do país. Seus campos de inselbergs [...], por si só poderiam ser melhor preparados para receber as atenções do país inteiro, através de uma adequada e original infraestrutura de turismo e lazer (ecoturismo). Nestas áreas, sobretudo quando ocorre associação entre os pontões rochosos e as massas d'água de açudes públicos, aumentam em muito suas potencialidades em termos de atração paisagística para fins de lazer, turismo e esportes.

Esse potencial para o desenvolvimento de práticas relacionadas ao turismo é ratificado por Passos (2002) *apud* Moraes et al (2012, p. 660), pois, segundo o autor, “entre os atrativos naturais da região Semiárida do Brasil, destaca-se: formações rochosas, relevo, clima, hidrografia, solos, vegetação, fauna, enfim a paisagem como um todo; e entre os atrativos histórico-culturais, destacam-se os patrimônios paleontológicos, arqueológicos e arquitetônicos e as manifestações culturais”. Desse modo, percebe-se que o Cariri paraibano tem potencialidades proporcionadas pelo ambiente natural e por seu patrimônio histórico-cultural, arqueológico e paleontológico, para o desenvolvimento e aprimoramento do turismo em múltiplas dimensões, especialmente no que se refere ao ecoturismo.

Ainda no que concerne ao Cariri paraibano, Seabra (2004, p.s.d.), afirma que “o turismo sertanejo é uma forma de lazer fundamentada na paisagem natural, no patrimônio cultural e no desenvolvimento social das regiões interioranas do Brasil”. O referido autor enaltece que “a importância da sustentabilidade do projeto reside no seu caráter natural, social, cultural ecológico e paisagístico, inserindo-se na perspectiva desenvolvimento/preservação ambiental dos sertões do Brasil”. Isso denota que, ao surgir como alternativa econômica para o trópico Semiárido nordestino e, concomitantemente, paraibano, o ecoturismo tem em vista alavancar a cadeia produtiva tendo

como base de exploração os atrativos turísticos existentes, sem que haja modificação da paisagem natural nem interferências na cultura local. Do mesmo modo, tem-se em vista a revalorização da natureza perante as pessoas que vivem nestes espaços contribuindo, assim, para a preservação do patrimônio natural.

A partir da discussão teórica, é possível inferir que as atividades ecoturísticas têm como recurso fundamental os recursos naturais, especificamente os seus aspectos paisagísticos. Seguindo nesta mesma direção, reconhece-se que discutir a preservação e conservação ambiental é imprescindível para que haja a manutenção do patrimônio natural. Com isso, pretende-se conduzir as pessoas a preservar os ambientes naturais e fortalecer as comunidades receptoras, objetivando a sustentabilidade e conservação de ambos. Outro aspecto importante em relação ao estudo sobre o ecoturismo, é que, além de preservar o meio ambiente e à conservação de espécies da fauna e da flora, relevo e hidrografia dos locais visitados, é importante respeitar os aspectos culturais que caracterizam a população local.

Partindo deste princípio, este trabalho tem como objetivo principal, identificar e caracterizar as belezas naturais dos municípios de Cabaceiras e São João do Cariri, ambos no Cariri Oriental paraibano, visando contribuir para as reflexões acerca de seu potencial ecoturístico.

METODOLOGIA

Os procedimentos operacionais desta pesquisa foram trilhados a partir do emprego das seguintes metodologias: a revisão bibliográfica, com vistas ao embasamento teórico, pautada em literaturas referentes ao assunto em questão, através de pesquisa em *sites* especializados, artigos, publicações em periódicos, dissertações, teses e livros. A pesquisa de campo, com observações e captura de registros fotográficos nos locais de pesquisa que permitiram preservar detalhes para estudo, além de pesquisas cartográficas com vistas à obtenção de dados vetoriais acerca dos limites municipais e locais estudados.

Para efetivar o objetivo estabelecido, abordou-se conceitualmente a prática do ecoturismo e sua relação com a paisagem natural, sendo imprescindível para tanto a caracterização do Cariri paraibano, com recorte especial aos municípios de Cabaceiras e São João do Cariri, com intuito de identificar as potencialidades que possibilitem a dinamização da atividade ecoturística, considerando o valor socioeconômico para a promoção da melhoria de vida das comunidades locais.

Desse modo, a área de estudo desta pesquisa é delimitada pelos municípios de Cabaceiras e São João do Cariri (Figura 01). Os municípios estão localizados no Cariri paraibano, na mesorregião geográfica da Borborema, estado da Paraíba.

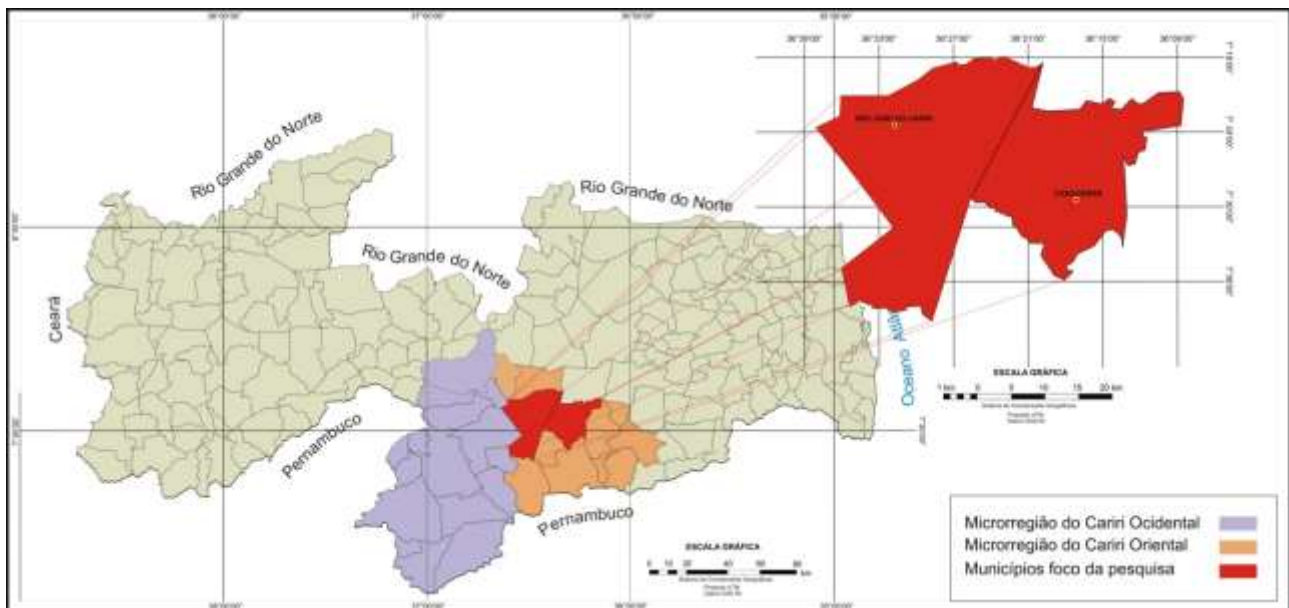


Figura 01 - Localização da área estudada.
Fonte: Elaborado por MORAIS, 2016.

Os municípios estudados ocupam uma área aproximada de 1.106,018 Km² (Tabela 01), somam uma população aproximada de 9.379 habitantes. Com relação ao IDHM, Cabaceiras possui 0,611 e São João do Cariri 0,622 (IBGE, 2010).

| Município | Território (Km ²) | População | IDHM |
|--------------------|-------------------------------|-----------|-------|
| Cabaceiras | 452,922 | 5.035 | 0,611 |
| São João do Cariri | 653,096 | 4.344 | 0,622 |

Tabela 01: Dados territoriais, demográficos e sociais da área estudada.
Fonte: IBGE, 2010.

No que diz respeito às condições naturais, é possível destacar como elementos comuns, a formação da paisagem, identificados pelo clima quente e seco, semiárido, com temperaturas médias elevadas (aproximadamente 26 °C), índices pluviométricos baixos, com registro de médias anuais de aproximadamente de 400 mm/ano (NASCIMENTO e ALVES, 2008). A área estudada registra uma notável diversidade florística, formada pela Caatinga, com destaque para a macambira (*Bromélia laciniosa*), xique-xique (*Pilocereus gounellei*), jurema (*Mimosa sp.*), mandacaru (*Cereus jamacaru*), facheiro (*Pilosocereus pachycladus*), palmatória (*Opuntia sp.*), umbuzeiro (*Spondias tuberosa*), catingueira (*Caesalpinia pyramidalis*), pereiro (*Aspidosperma pyrifolium*), angico (*Anadenanthera colubrina*), marmeleiro (*Croton sonderianus*), entre tantas mais.

No que tange as características econômicas, a área estudada é marcada pela agricultura de baixa produtividade, com predominância da produção de grãos (milho e feijão), além da pecuária extensiva com a criação de gado bovino, caprinos e ovinos. Segundo Dutra (2004), “a economia do artesanato também merece destaque, pois nos últimos anos aumentou o faturamento de artesãos,

considerando o couro como principal matéria prima utilizada para a confecção de um conjunto variado de produtos, tais como: bolsas, sapatos, sandálias, chapéus, chaveiros, carteiras, pastas e outros mais, mas não é o único, pois também é possível encontrar artesanato em madeira, tecido e bordados”.

DISCUSSÃO

A partir da abordagem teórica, é possível inferir importante função a paisagem, pois, a mesma, constitui um recurso favorável à atividade econômica, especialmente as atividades propostas pelo ecoturismo. Assim, o planejamento de ações de gestão territorial e geoambiental pode contribuir para o ordenamento do uso turístico no local. Sabe-se que o Cariri Paraibano, mesmo possuindo uma adversidade marcante, é possuidor também de belezas naturais diversas, tais como: “forma de vales, serras, formações rochosas, rios, plantas e animais, que devem ser preservadas”, bem como, suas cidades que são dotadas de um “belo patrimônio arquitetônico e histórico que vale a pena conferir” (FRANCO, 2008, *apud* MORAIS et al, 2013). A seguir, observa-se o levantamento do paisagismo natural com potencial para realização do ecoturismo (Figura 02).

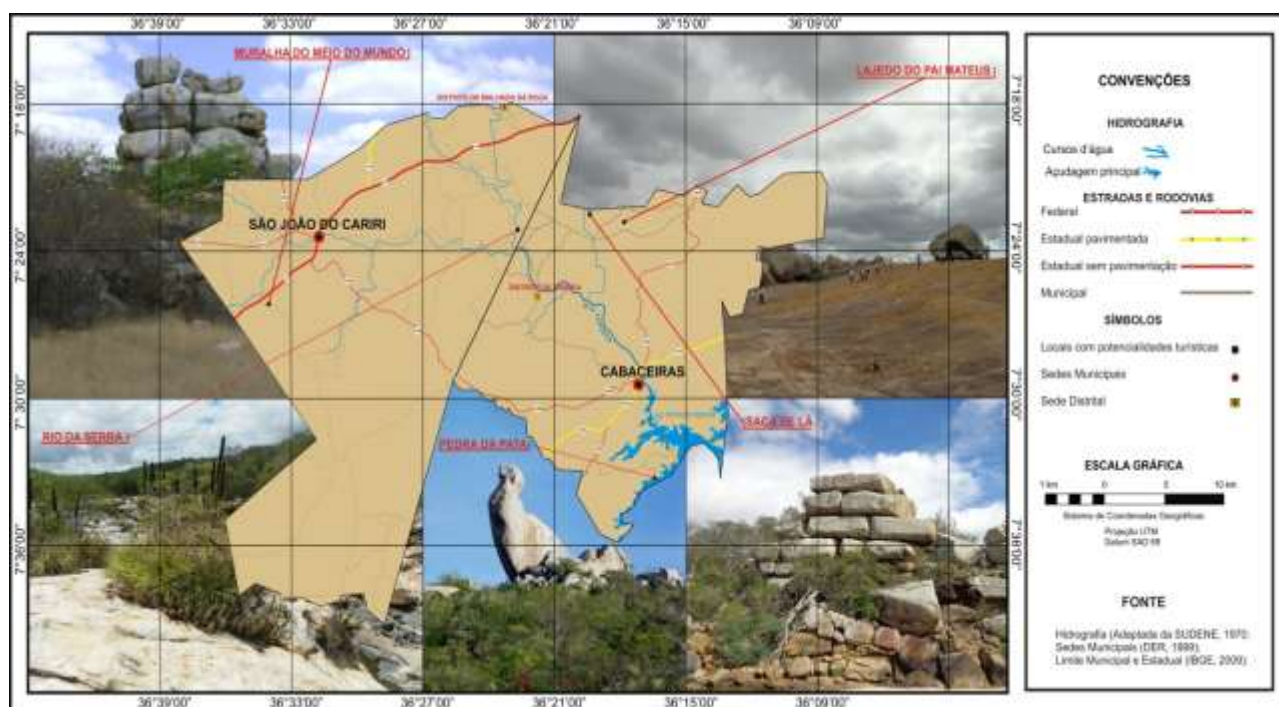


Figura 02 - Localização dos pontos paisagísticos com potencial para o ecoturismo na área estudada.
Fonte: Elaborado por MORAIS, 2016.

A beleza natural destacada pela Figura 02 constitui-se como pontos paisagísticos de rara beleza, que deve ser valorizado e preservado através da conscientização dos próprios habitantes, bem como, dos visitantes e turistas que buscam o contato com o ambiente natural e sua

biodiversidade. O primeiro ponto paisagístico a ser observado aqui se trata da Muralha do meio do mundo, localizada no município de São João do Cariri.

A Muralha do meio do mundo trata-se de um monumento geológico de beleza impar, nos locais onde aflora assemelha-se a paredes que parecem ter sido construídos pelo ser humano (Figura 03). Esta aparência acaba por despertar a curiosidade de turistas e de habitantes da localidade, conforme observa Morais et al (2013).



Figura 03 - Vista parcial da Muralha do Meio do Mundo.
Fonte: MORAIS,2016.

Segundo Pereira (2008, p.1116), "essas grandes estruturas, verdadeiros amontoados de *bolders* ou *matacões*, estão ali representado pela Muralha do Meio do Mundo, magnífica formação geológica impar que corta intermitentemente os Estados do Rio Grande do Norte, Paraíba e Pernambuco cujos aspectos característicos de distribuição e organização dos blocos rochosos assemelham-se a uma construção antrópica".

O rio da Serra ou Serra da Arara trata-se de outro elemento de destaque na paisagem do município de São João do Cariri, o qual várias pessoas se interessaram em conhecê-la, tendo em vista o conjunto de elementos presentes neste espaço. Suas formações rochosas no leito do rio Soledade constituem paisagens muito diversificadas e para aqueles que se arrisquem a subi-la poderão, através de suas trilhas ecológicas, encontrar diversos aspectos marcantes da natureza ainda preservada, como observou Morais et al (2013).



Figura 04 - Percepção parcial do Rio da Serra e seu leito rochoso.
Fonte: MORAIS, 2011.

Morais et al (2013, p. 536) afirma ainda que as formações rochosas do tipo Gabro existentes no leito do rio Soledade, dão origem a "Cachoeira do Poço Grande", "assim chamada a queda

d'água durante o período chuvoso", fornecendo aos visitantes um cenário diferenciado com *status* para a atividade turística.

Já no município de Cabaceiras, o Lajedo de Pai Mateus, trata-se de um dos mais significativos atrativos turísticos do Cariri paraibano. Sendo uma formação rochosa, granítica, com área de 1 km² e aproximadamente 100 blocos arredondados distribuídos sobre uma base retangular, também de granito (Figura 05), o atrativo recebeu este nome devido a um ermitão que ali residiu. Alguns populares afirmam que Pai Mateus tratava-se de um curandeiro descendente de índios, outros falam que era descendente de escravos, mas nada pode ser comprovado devido à inexistência de dados como, por exemplo, registro de nascimento (FIALHO et. al., 2010).



Figura 05 - Vista parcial do Lajedo de Pai Mateus.
Fonte: ANDRADE, 2015.

O Lajedo proporcionou a criação do chamado Hotel Fazenda Pai Mateus, tornando-se, um dos principais roteiros ecoturísticos do cariri paraibano. Além disso, tem explorado sua exótica beleza natural para servir de cenário para produções cinematográficas, a exemplo do Filme Canta Maria, Aspirinas e Urubus, assim como da novela “Aquele Beijo” exibida pela Rede Globo de televisão. Sua formação rochosa, com paisagens belíssimas, a beleza natural da região é reconhecida nacional e internacionalmente (FIALHO et al., 2010).

De acordo com Pereira (2008, p.108), “o lajedo de Pai Mateus é, talvez, o elemento natural de maior destaque dos Cariris, não apenas por ter sido utilizado como cenário de filmes e desfile de coleções grifes, mas também por se tratar de uma paisagem deslumbrante”.

Próximo ao Lajedo de Pai Mateus, localiza-se a Saca de Lã, monumento paisagístico constituído por uma formação rochosa que, diferentemente do Lajedo de Pai Mateus, é composto por rochas retangulares, sobrepostas formando uma pirâmide com aproximadamente 20 metros de altura (Figura 06). Em razão da semelhança das rochas em relação às sacas cheias de lã de algodão que eram muitos comuns na região, o monumento terminou recebendo este nome (FIALHO et.al., 2010).



Figura 06 - Visão panorâmica da Saca de Lã.
Fonte: ANDRADE, 2015.

Os contrastes determinados pelos períodos de chuvas e estiagens reforçam o cenário de rara beleza da saca de lã, configurando-se como atrativo natural, típico para práticas do ecoturismo. Assim, a Saca de Lã, oferece uma alternativa que contempla um roteiro ecoturístico rico e diversificado, propício a práticas de lazer e aventura, constituindo condições bastante favoráveis às práticas que caracterizam o ecoturismo, tais como, caminhadas ecológicas, trilhas, rapel e escalada. Uma gestão planejada que vislumbre o potencial natural do monumento poderia ampliar a frequência turística da Saca de Lã.

Outro atrativo de destaque no município de Cabaceiras trata-se da Pedra da Pata (Figura 07) que compreende uma formação rochosa que recebe essa denominação em virtude de sua semelhança com uma pata (feminino de pato). Situada na confluência dos rios Paraíba e Taperoá, ao sul do município. A Pedra da Pata é uma formação rochosa exótica, porém, é um atrativo ecoturístico menos conhecido em relação à Saca de Lã e o Lajedo Pai Mateus, mas que possibilita ao turista a chance de apreciar, condições favoráveis de entretenimento e práticas ecoturísticas.



Figura 07 - Visão parcial da formação rochosa Pedra da Pata.
Fonte: ARAÚJO, 2015.

Pereira (2008, p.103) aponta que “as formações rochosas, testemunhadas pelo relevo residual, se apresentam como atrativos, a exemplo dos Inselbergues, que representam grande potencial destinado aos amantes das trilhas, dos esportes radicais, além de despertar forte interesse

de pesquisadores de diferentes áreas da ciência”.

O melhoramento dos acessos, além da promoção e divulgação da Pedra da Pata, seriam ações que poderiam potencializar uma maior frequência dos turistas ao monumento. Em virtude dessas deficiências, apesar de suas características significativas, a Pedra da Pata é pouco explorada para as práticas ecoturísticas. Conforme Araújo e Silva (2008, p.67) “é necessário que os locais que ofereçam esse serviço estejam aptos para receber um fluxo de pessoas, o que aumentará a demanda por outros serviços. Para isso, existe a necessidade de investimentos”.

Para Moraes et al (2012, p. 668), “a atividade turística é um dos agentes potencialmente capazes de tornar este desafio uma concretização, agregando os valores sociais e o desenvolvimento de forma sustentável. No entanto, pelo que se tem visto, faz-se necessário fortalecer os potenciais existentes com uma adequada e eficiente infraestrutura para poder acolher a demanda turística”. Neste sentido, Seabra (2004, p. s.d.), enaltece “a importância do incentivo ao associativismo para estruturação e oferta de serviços e produtos destinados ao turista, como guias, peças de vestuário, artesanato e culinária regional”. Para o autor, “quando organizados em associações, os moradores dinamizam a operacionalidade dos serviços facilitando a comercialização da produção local”.

Dessa forma, diante dos desafios encontrados para o desenvolvimento do ecoturismo no âmbito dos municípios analisados, torna-se necessário uma participação mais efetiva do poder público com vista a promover em conjunto, e com as comunidades locais, ações integradas para a gestão territorial, geoambiental e para o ordenamento do ecoturismo.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com base na exposição, considera-se que a paisagem do Cariri paraibano, no caso dos municípios de Cabaceiras e São João do Cariri, constitui um recurso favorável à atividade econômica, podendo contribuir para promoção de turismo em múltiplas dimensões, especificamente por meio do ecoturismo. A exploração sustentável da beleza natural, formada pelas formações rochosas e pelos recursos faunísticos e fitogeográficos, através do ecoturismo pode ser uma alternativa de melhoria de vida, aliando geração de renda, empregos, a preservação e conservação dos recursos e da qualidade do meio ambiente.

A efetivação do ecoturismo na área estudada deve ser ordenada por uma gestão territorial e geoambiental adequada, com investimento em infraestrutura, respeito e valorização da cultura local, de modo a não gerar impactos socioambientais negativos para comunidade receptora e ecossistemas locais, potencializando, conseqüentemente, a geração de fontes e recursos adicionais para garantir a manutenção e preservação dos atrativos locais.

Com uma gestão integrada, realizada através de parcerias, os municípios de Cabaceiras e

São João do Cariri poderão se transformar numa das principais alternativas de atividade turística ligada à natureza do Cariri paraibano. Desta forma, podem-se desenvolver atividades com capacidade suficiente para consolidar o turismo de base local.

Portanto, percebe-se que o ecoturismo nos municípios estudados tem um potencial natural para se tornar em ferramenta viável ao desenvolvimento das comunidades locais, tanto na geração de empregos, como em investimentos em infraestrutura para melhoria de vida da sua população. A execução da atividade turística de forma profissional e planejada, poderá gerar resultados econômicos satisfatórios e ao mesmo tempo assegurar sua sustentabilidade a longo prazo, protegendo seus recursos naturais, especialmente seu potencial paisagístico e cultural.

REFERÊNCIAS

- AB'SÁBER, Aziz Nacib. *Os domínios de natureza no Brasil: potencialidades paisagísticas*. São Paulo: Ateliê Editorial, 2003.
- ARAÚJO, S.M.S.; SILVA, E.L. *Ecoturismo, desenvolvimento sustentável e planejamento: política brasileira e potencialidades do Sertão Paraibano*. Caderno Virtual de Turismo. Rio de Janeiro: UFRJ, 2008.
- CRUZ, R.C.A. *Introdução à geografia do turismo*. 2 ed. São Paulo: Roca, 2003
- DUTRA, José Luís Abreu. Turismo como alternativa de desenvolvimento do semiárido. In: *20 Experiências de Gestão Pública e Cidadania – Ciclo de premiação 2004*. São Paulo: Programa Gestão Pública e Cidadania, 2004.
- EMBRATUR. INSTITUTO BRASILEIRO DE TURISMO. *Diretrizes para uma política nacional de ecoturismo*. Brasília: Embratur, 1994. 48 p.
- FIALHO, D.A.; ARAÚJO, S.M.S.; BAGNOLI, E. Diagnóstico geoambiental e geoturístico na Área de Proteção Ambiental do Cariri Paraibano. *Anais do XVI Encontro Nacional de Geógrafos*, Porto Alegre, 2010. ISBN 978-85-99907-02-3.
- IBGE. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Disponível em: <http://www.cidades.ibge.gov.br>. Acessado em 20 de janeiro de 2016.
- LAGES, G. A.; MARINHO, M. S.; NASCIMENTO, M. A. L.; MEDEIROS, V. C.; DANTAS, E. L.; FIALHO, D. A. Mar de Bolas do Lajedo do Pai Mateus, Cabaceiras, PB - Campo de matações graníticas gigantes e registros rupestres de civilização pré-colombiana. In: Winge, M.;

Schobbenhaus, C.; Souza, C. R. G.; Fernandes, A. C. S.; Berbert-Born, M.; Sallunfilho, W.; Queiroz, E. T. (Edit.). *Sítios Geológicos e Paleontológicos do Brasil*. Publicado na Internet em 01/05/2013 no endereço <http://sigep.cprm.gov.br/sitio068/sitio068.pdf>

MACHADO, Álvaro. *Ecoturismo: Um produto viável – A experiência do Rio Grande do Sul*. Rio de Janeiro: Senac Nacional, 2005.

MENESES, Ulpiano T. Bezerra. A paisagem como fato cultural. In YÁZIGI, Eduardo. (org.). *Turismo e Paisagem*. São Paulo: Contexto, 2002.

MORAIS, L. G. B. L.; SILVA, O. J.; ALMEIDA, C. A. de. Trabalhando o turismo no contexto escolar: reflexões a partir de experiência no ensino de geografia no município de São João do Cariri (Paraíba/PB, Brasil). In: *Turismo & Sociedade*. Curitiba, v. 6, n. 3, p. 531-551, jul. 2013.

_____. São João do Cariri – sua muralha de pedra: aspectos ambientais e potencialidades turísticas. In: SEABRA, Giovanni (Org.). *Comunidades, Natureza e Cultura no Turismo*. João Pessoa: Editora Universitária da UFPB, 2012.

NASCIMENTO, S.S.; ALVES J.J.A. Ecoclimatologia do Cariri Paraibano. *Revista Geográfica Acadêmica*. v. 2 n. 3, p. 28-41, 2008.

PIRES, P.S.P. *A paisagem rural como recurso turístico*. In: RODRIGUES, Adyr Balastri (org) – Turismo rural. São Paulo: Contexto, 2001.

PEREIRA, R. A. *Turismo e desenvolvimento local nos Cariris Velhos: uma alternativa à melhoria da qualidade de vida no semi-árido*. Caminhos de Geografia, Uberlândia, v. 9, n. 28, p. 96-113, dez. 2008.

_____. *Pesquisa direta no Sítio Arqueológico Pai Mateus*. Cabaceiras, 2006.

PEREIRA, R. A.; RAMOS, M. M^a. Q. Potencialidades turísticas de São João do Cariri – PB: uma via para o desenvolvimento socioeconômico no Semi-Árido. In: *Congresso latino-americano de iniciação científica 8*. São José dos Campos, p.1114 -1117. 2004

SEABRA, G. F. *Turismo Sertanejo como alternativa para a destruição do patrimônio turístico litorâneo*. Seminário Turismo e Inclusão Social, realizado no SESC – Bauru (SP) entre os dias 20 a 22 de outubro de 2004.

Educação e Manejo Ambiental nas Áreas Protegidas

O PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL DA ESTRADA PARQUE PARATY-CUNHA: UM PERCURSO METODOLÓGICO TRANSDISCIPLINAR

Elza NEFFA
Coordenadora Adjunta do Curso de Pós-Graduação em Meio Ambiente da UERJ
elzaneffa@gmail.com

Nelma FELIPPE
Graduanda do Curso de Pedagogia da UERJ
nelmafelippe@globocom

Krishna NEFFA
Doutorando do Curso de Políticas Públicas e Formação Humana da UERJ
krishnaneffa@gmail.com

RESUMO

Este estudo relata o percurso metodológico, os conteúdos analisados e os avanços empreendidos pelo Programa de Educação Ambiental do Plano Básico Ambiental da Estrada Parque Paraty-Cunha - PEA/PBA, com base nas ações educativas realizadas com as populações dos municípios de Paraty/RJ e da Estância Climática de Cunha/SP afetadas pelo processo de implantação do empreendimento de recuperação/pavimentação da rodovia RJ-165, no trecho inserido nos domínios do Parque Nacional da Serra da Bocaina (PNSB). Essa rodovia, também chamada de Estrada Parque Paraty-Cunha, liga uma área costeira histórica (Paraty) a uma zona de predominância rural (Cunha) e, por incorporar a categoria Estrada Parque, sujeita-se à Lei Federal nº 9.985/2000, que institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC) estabelecendo critérios e normas para criação, implantação e gestão de Unidades de Conservação. Metodologicamente, a proposta adotada neste PEA fundamenta-se no conceito de ecodesenvolvimento de Ignacy Sachs (1996) e baseia-se nos alicerces estruturadores de novas Alternativas Metodológicas em Ambiente e Sociedade – ALMAS (NEFFA&RITTO, 2009; 2013; 2014) que absorve fundamentos da Pesquisa-integral e sistêmica de André Morin, adaptada por Thiollent (2005); da Metodologia para a Mobilização Coletiva e Individual (Met-MOCI)¹⁴⁰, adaptada de Emmanuel Falcão e José Maria Andrade e da Pesquisa-ação Transdisciplinar de Palavizini (2012), ampliando a concepção de Educação para Gestão Ambiental, trazida por Quintas (2005) para este programa. Nessa perspectiva, ações foram planejadas em função das peculiaridades locais de Paraty/RJ e de Cunha/SP, com vistas a contribuir para a redução dos riscos ambientais e dos conflitos sociais e a compatibilizar as necessidades de conservação socioambiental com o desenvolvimento regional, estimulando a construção de redes interativas propulsoras de práticas e políticas públicas integradoras e sustentáveis.

¹⁴⁰ A Metodologia Met-MOCI foi desenvolvida por Emmanuel Falcão e José Maria Andrade na Universidade Federal da Paraíba – João Pessoa/PB.

Palavras chaves: Educação Ambiental; Unidade de Conservação; Ecodesenvolvimento; Pesquisa-ação Transdisciplinar; Complementaridade.

ABSTRACT

This study reports the methodological course, the analyzed content and advances made by the Environmental Education Program of Basic Environmental Road Park Paraty-Cunha Plan - PEA/PBA, based on educational activities with the population of the counties of Paraty/RJ Climate Wedge Resort /SP affected by the process of implementation of the project recovery/ paving the RJ-165 highway in the branch inserted in the areas of the Serra da Bocaina National Park (NBSP). This highway, also called Road Park Paraty-Cunha, combines a historical coastal area (Paraty) to an area of rural predominance (Cunha) and incorporates the category Road Park, subjected to the Federal Law 9.985/2000 establishing the National System of Conservation Units (SNUC) and the criteria and standards for the creation, deployment and protected areas management, as well. Methodologically, the proposal adopted in this PEA is based on the eco-development concept of Ignacy Sachs (1996) and is based on the structuring foundations for new Methodological Alternatives Environment and Society - SOUL (Neffa & RITTO, 2009; 2013; 2014) which absorbs fundamentals Action research integral and systemic André Morin, adapted by Thiollent (2005); Methodology for Collective and Individual Mobilization (Met-MOCI), adapted from Emmanuel Hawk and José Maria Andrade and Action Research Transdisciplinary Palavizini (2012), extending the concept of Education for Environmental Management, brought by Quintas (2005) to this program. From this landscape view, actions were planned taking into account local peculiarities of Paraty/RJ and Cunha/SP, in order to contribute to the reduction of environmental risks and social conflicts and compatibility between environmental conservation needs to regional development by stimulating construction of propulsion interactive networks of practices and integrative and sustainable public policies.

Keywords: Environmental education; Conservation Unit; Eeco-development; Action Research Transdisciplinary; Complementarity.

INTRODUÇÃO

Dentre as ações de sustentabilidade realizadas pelo Plano Básico Ambiental da Estrada Parque Paraty/Cunha - PBA, o Programa de Educação Ambiental - PEA articula-se aos outros dezoito programas de gestão ambiental que integram esse Plano em atendimento à condicionante da Licença Prévia (LP) n° 348 emitida pelo IBAMA em 2010.

Com o objetivo de desenvolver ações em Educação Ambiental voltadas às populações dos municípios de Paraty e da Estância Climática de Cunha afetadas pelo processo de implantação do

empreendimento de recuperação/pavimentação da Estrada Parque Paraty-Cunha, no trecho inserido nos domínios do Parque Nacional da Serra da Bocaina (PNSB), o PEA referencia-se no conceito de ecodesenvolvimento de Ignacy Sachs (1996) e ancora-se em uma gestão ambiental preventiva, participativa, pro-ativa e integrada entre setores governamentais e sociedade civil. Em consonância com os objetivos do PBA, as atividades do PEA instauram processos educativos com o fito de reduzir os riscos ambientais e os conflitos sociais e, assim, compatibilizar as necessidades de conservação socioambiental com o desenvolvimento regional.

Nessas atividades, os atores sociais reconhecem que, do mesmo modo que a recuperação/pavimentação da infraestrutura viária da RJ-165 contribui para o estabelecimento do sentimento de contentamento com a possibilidade do incremento da economia e do desenvolvimento regional, também causa incertezas frente às transformações dos processos sociais locais, representadas pelo aumento do fluxo de pessoas, informações, ideias e produtos, e por desestabilizações ecossistêmicas (fauna, flora e recursos hídricos) que se traduzem na exacerbação de conflitos e vulnerabilidades locais. Essas desestabilizações ecossistêmicas e nos processos sociais locais demandam ações do poder público e de iniciativas privadas que apontem dinâmicas socioambientais e políticas sustentáveis direcionadas para estimular as potencialidades emergentes e para minimizar e solucionar os desequilíbrios gerados.

Percurso metodológico do PEA/PBA

No tocante às orientações teórico-metodológicas, a equipe do PEA/PBA buscou assegurar o rigor científico das concepções analíticas e das abordagens metodológicas necessárias ao desenvolvimento das ações no âmbito do empreendimento da RJ-165. Nessa ótica, foram analisados os fundamentos da metodologia Pesquisa-Ação Transdisciplinar¹⁴¹; construídos pressupostos com base na perspectiva rizomática de Deleuze e Guattari para a organização do Fanzine, analisadas as características da técnica do Grupo Focal e resgatada a metodologia “Sinalizações para o trabalho de campo na pesquisa”, de Calazans *et al*, para aplicação com os atores envolvidos no programa, com vistas a apontar alternativas de superação das vulnerabilidades e de expansão das potencialidades, após problematizações freirianias (1983).

Por seu caráter coletivo, a pesquisa-ação transdisciplinar apresentou-se como uma das estratégias que melhor reconhece o papel ativo e comprometido dos membros representativos da situação-problema. Essa metodologia, que valoriza o sujeito, favorece o diálogo e o trabalho em

¹⁴¹ A Pesquisa-Ação Transdisciplinar distingue-se da pesquisa participante, por abranger, além da participação das pessoas, “um papel ativo na reflexão dos problemas levantados, na definição conjunta das ações e no acompanhamento e avaliação do processo” (2012, p. 70). Para Thiollent, a pesquisa-ação refere-se a um tipo de pesquisa social com base empírica que é concebida e realizada em estreita associação com uma ação ou com a resolução de um problema coletivo e no qual os pesquisadores e os participantes representativos da situação ou do problema estão envolvidos de modo cooperativo ou participativo (2011, p.20).

conjunto e reduz a distância entre ciência e ação, a partir da reflexão sobre a prática em decorrência da pesquisa dos processos sociais, também adota métodos e técnicas com rigor científico e aplica o saber produzido a partir de negociações e decisões pactuadas, em iniciativas transformadoras da realidade. Com base nesses aspectos, Dionne (2007) e Palavizini (2012) caracterizam essa abordagem sintetizando-a na produção de novos saberes provenientes de estudos (pesquisa), de modificação de situações concretas (ação) e do próprio sujeito que se forja no fazimento de um mundo cooperativo, interativo e dialógico.

Na Pesquisa-Ação Transdisciplinar, a elaboração do Plano de Ação consolida as etapas do processo de construção do conhecimento compartilhado que, por ocorrerem em contextos complexos e mutáveis, foram reinterpretadas por Neffa e Ritto como estratégias que, além de suscitarem informações, percepções e atitudes, propiciam condições para o fortalecimento de redes interativas e de laços de solidariedade.

Nesta linha interpretativa, o PEA baseia-se nos alicerces estruturadores de novas Alternativas Metodológicas em Ambiente e Sociedade – ALMAS (NEFFA&RITTO, 2009; 2013) que absorve fundamentos da Pesquisa-ação integral e sistêmica de André Morin, adaptada por Thiollent (2005); da Metodologia para a Mobilização Coletiva e Individual (Met-MOCI), adaptada de Emmanuel Falcão e José Maria Andrade e da Pesquisa-ação Transdisciplinar de Palavizini (2012), ampliando a concepção de Educação para Gestão Ambiental, trazida por Quintas (2005) para este projeto. O PEA utiliza-se, ainda, das diretrizes da Política Nacional de Educação Ambiental - Lei nº. 9.795/99, regulamentada pelo Decreto nº. 4.881/02.

A diretriz metodológica do PEA baseia-se na concepção pedagógica adotada pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) que aponta para o fomento à participação qualificada na gestão dos recursos ambientais, na concepção e aplicação de decisões que afetam a qualidade do meio ambiente, na tentativa de estabelecer uma cooperação entre os diferentes campos disciplinares e contextualizar a prática pedagógica de forma crítica e responsável. Tal premissa estimula a educação processual, dialógica, problematizadora e construtora de estratégias de ação coletiva comprometidas com a gestão socioambiental.

Neste contexto,

"a educação no processo de gestão ambiental nos remete a uma educação comprometida com aqueles segmentos e grupos da sociedade brasileira que, apesar de conhecerem profundamente os ecossistemas em que vivem e por não possuírem, via de regra, as capacidades necessárias no campo cognitivo e organizativo para intervirem no processo de gestão ambiental, não conseguem fazer valer os seus direitos na disputa pelo controle dos bens naturais do país, sendo por isto mesmo, historicamente excluídos" (QUINTAS, 2005, apud PBA, 2012, p.5).

Nessa perspectiva, as fases da metodologia que incorporam elementos da

transdisciplinaridade foram desenvolvidas no período de 2013 a 2015 e seguem explicitadas abaixo.

Na fase exploratória e de elaboração do pré-projeto, a visualização da paisagem ocorreu com base no diagnóstico participativo. No PEA/PBA, o inventário da problemática socioambiental foi realizado com 70 pessoas em 27 visitas técnicas de campo e em 49 reuniões de articulação com 199 atores sociais representantes das secretarias municipais de educação, saúde, meio ambiente, agricultura e pesca, dos comitês gestores, das direções das escolas, das associações de moradores, das ONGs e demais atores estratégicos. Além desses, 75 lideranças e profissionais de educação participaram nos grupos focais implementados nas comunidades de Paraty-RJ e da Estância Climática de Cunha-SP ressaltando as vulnerabilidades e as potencialidades locais.

Nesse processo, recorreu-se à metodologia *Sinalizações para Apoiar o Trabalho de Campo na Pesquisa*, de Julieta Calazans et al., que permite o levantamento de informações a partir do discurso oral dos participantes dos grupos focais, cujo objetivo consiste em “captar, a partir das trocas realizadas no grupo, conceitos, sentimentos, atitudes, crenças, experiências e reações, de modo que não seria possível com outros métodos, como por exemplo, a observação, a entrevista ou questionários” (MORGAN; KRUEGER, 1993, apud GATTI, 2005, p.9).

Nesse procedimento metodológico, os educadores testemunharam suas práticas e explicitaram suas representações a partir da análise de três questões formuladas pela equipe do PEA/PBA, quais sejam:

- Que vulnerabilidades sociais e ambientais visualizo com a pavimentação/restauração da Estrada Parque Paraty-Cunha (RJ-165)?
- Que potencialidades socioambientais visualizo com a pavimentação/restauração da Estrada Parque Paraty-Cunha (RJ-165)?
- Que limites identifico na minha prática educativa em relação a uma ação participativa em prol da construção de uma sociedade mais ética e solidária?

A partir da diversidade das visões presentificadas nas falas desses atores sociais, um repertório de conhecimentos e de interpretações em relação às vulnerabilidades e às potencialidades advindas da recuperação da Estrada Parque Paraty-Cunha/RJ-165 foi identificado no âmbito dos 5 (cinco) Grupos Focais realizados após a escolha dos relatores entre os integrantes de cada grupo para registrarem os diálogos estabelecidos nas reuniões; a apresentação de um roteiro de questões em torno da problemática da pesquisa a ser tomado como ponto de partida objetivando a viabilização teórico-metodológica do trabalho científico; a delimitação do tempo de cada grupo para análise das questões sugeridas em função das necessidades práticas (duração de três horas cada reunião); a leitura dos registros das informações produzidas, por um ou mais relatores (eleitos no próprio grupo), ao final de cada reunião, para receber confirmação, ajustamento ou negação por

parte dos presentes acerca das considerações procedidas e a organização coletiva (em caso de consenso), ou individual, das informações em relatório, em comum acordo com o grupo e em função da autoria das versões.

Na fase de mobilização comunitária, via *momentos sensibilizadores produtivos*, que se traduziram em dinâmicas e palestras, além das oficinas de fanzine - importantes recursos pedagógicos de complementaridade.

Na perspectiva rizomática de Deleuze e Guattari (1995), para quem o livro não é uma representação estática, dicotomizada do mundo, mas um agenciamento que, em sua multiplicidade de dimensões, conecta o campo da realidade ao campo das representações, o Fanzine teve suas ideias-mestras refletidas no momento de sua programação visual.

Mistura de veículo de comunicação e obra literária que possui caráter socialmente agregador pela troca que proporciona aos que participam de sua elaboração, no fanzine, o tema comum é trabalhado por pessoas e para as pessoas com liberdade de expressão de ideias e pensamentos, sem restrições, entremeando imagens, poesias, símbolos, músicas etc.. Simples de ser feito, ensina ao profissional que o produz a se expressar, não apenas para a comunidade escolar como um todo mas, também, para a comunidade extra-escolar (amigos, familiares), por fazer da comunicação uma divulgação direta da ideia o mais próximo possível da intenção dos autores.

Enquanto agenciamentos coletivos de enunciação, o Fanzine da Estrada Parque Paraty-Cunha recusa o modelo linear que se desloca do começo para o fim ao se substanciar na ideia do rizoma que não postula início nem conclusão, mas um meio entre as coisas, um interser que retrata a aliança firmada pelos dois municípios ligados por esta Estrada Parque.

Nessa perspectiva, o Fanzine produzido nas oficinas dos dois municípios com uma carga horária de 12 horas foi integrado em um único livreto com duas capas – uma retratando o município de Paraty/RJ e a outra representando a Estância Climática de Cunha/SP, uma página central com um mapa que pretende ilustrar a integração que a construção da Estrada Parque Paraty-Cunha possibilita aos municípios por ela ligados, e mais 24 páginas. Embora pensadas e construídas separadamente, essas páginas foram organizadas em um produto final que resultou em uma única publicação, de modo a expressar a ideia de complementaridade trabalhada nas oficinas e nos grupos focais. Nessa lógica, a coexistência das imagens, das frases, das poesias, dos símbolos, dos projetos etc. deu-se com base na aproximação do que é comum na paisagem – cultural e ambiental – dos dois municípios no meio do Fanzine, e na dispersão do que é característico e importante em cada município, à medida que o leitor se distancia do centro da revista.

Assim, as seções "Você Sabia?" apresentam elementos similares da natureza, da arquitetura colonial, da arte, da legislação, da culinária, da agricultura familiar integrando os municípios em

páginas equidistantes do mapa central.

Nessa esteira interpretativa, os festivais e as festas de Paraty e os festivais e as festas de Cunha são apresentados em uma demonstração de unidade na diversidade, com destaque para a Festa do Divino Espírito Santo, patrimônio cultural de Cunha e manifestação folclórica e religiosa importante de Paraty.

Em sequência, a tradição, a religiosidade e a cultura expressas na poesia de Luiz Perequê e nas imagens do teatro, da pintura, do artesanato, da arte caiçara e das cestarias indígenas complementam-se às páginas das festas religiosas de Paraty, em particular a da Padroeira Nossa Senhora dos Remédios, demonstrando o que "Em Paraty tem...". De modo similar, a página "Em Cunha tem..." expressa atividades educativas e uma diversidade de práticas sustentáveis desenvolvidas por associações socioambientais, em especial, a da produção de lã de carneiro.

Dentre as manifestações que fazem as singularidades locais transformarem-se em identidades conjuntas, as atividades de educação ambiental são elos em um círculo de convergência operado por variações, expressões e conexões.

Entre o mar e as serras, exaltam-se as atividades pesqueiras, as comunidades tradicionais, as igrejas, os casarios de pau a pique, os símbolos cívicos, os elementos históricos e culturais, as práticas produtivas, as atividades educativas e as belezas naturais.

Assim, o Fanzine estrutura-se como uma cartografia que rejeita a lógica do decalque e da reprodução baseada na ideia da unidade objetiva sobre a qual se organizam constituintes imediatos sucessivos e contribui para a conexão dos campos e para a abertura de novas possibilidades, sendo traduzível como obra de arte ou ação política.

Complementando esse trabalho de integração, a realização do Workshop Estrada Parque Paraty-Cunha: passado, presente, futuro no âmbito do Encontro A Estrada é Real, realizado nos dois municípios nos anos de 2014 e 2015, destacou o compromisso da Universidade do Estado do Rio de Janeiro - UERJ com a apresentação à população dos aspectos e das informações decorrentes do empreendimento de recuperação e pavimentação da Estrada Parque Paraty-Cunha/RJ-165, estruturando-se em três eixos ("Conhecendo a Estrada-Parque"; "Estrada Parque das Crianças" e "Estrada Parque-Viva") que se desdobraram na abertura e no lançamento do 1º Boletim Informativo da Estrada Parque Paraty-Cunha, na realização de oficinas temáticas e de rodas de conversa, assim como na Exposição do PBA e no *stand* de orientação e distribuição de materiais institucionais educativos de prevenção com relação ao HIV, hepatites virais, sífilis, HPV, além de outras doenças sexualmente transmissíveis.

Da mobilização comunitária e das demandas sociais por processos educativos para socialização de novos conhecimentos, metodologias e práticas, o Jogo Conexão no Parque e o

Curso de Extensão em Gestão Ambiental Integrada apresentaram-se como outras estratégias de planejamento baseadas no conceito de participação que alicerça a elaboração dos Planos de Ação – instrumentos pedagógicos que fazem a articulação entre a produção do conhecimento científico, a pesquisa do cenário socioambiental e a intervenção na realidade.

Todas essas etapas foram perpassadas pela preocupação de formar intelectuais orgânicos (GRAMSCI, 1984) - indivíduos preparados para assumir o papel de mediadores entre os interesses dos grupos sociais onde atuam e os dos gestores de políticas públicas - para contribuírem no planejamento participativo, com vistas a buscar soluções para as demandas da comunidade via projetos, programas e ações transformadoras que promovam inclusão social e o respeito ao meio ambiente e às culturas locais, pois o intercâmbio de saberes e de práticas socioambientais são subsídios ao surgimento do senso comum emancipatório (SANTOS, 2000) e às práticas produtivas sustentáveis.

Uma participação qualificada requer conhecimentos, comprometimento e habilidades específicas que estimulem o pensar crítico sobre determinado assunto ou situação. Para que estes atores sociais fossem incorporados ao processo decisório foi preciso utilizar métodos capazes de aflorar questionamentos, possíveis conflitos, escolhas, soluções e ações de cunho prático. Tal proposta almeja que os atores envolvidos no processo ensino-aprendizagem sejam os sujeitos das ações e não apenas receptores de informações ambientais ou normas de conduta, a partir de discursos e valores pré-estabelecidos.

Segundo a proposta de Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental,

“o atributo ambiental’, na tradição brasileira e latino-americana, não é visto como mera função adjetivante para especificar um tipo particular de educação, mas se constitui em elemento identitário que demanda um campo de valores e práticas, mobilizando atores sociais comprometidos com uma prática político-pedagógica transformadora e emancipatória, capaz de promover outra ética e uma nova cidadania: a ética e a cidadania ambiental” (MEC/ SECAD, 2011, p. 1).

Com fundamentação nos aspectos elencados, pode-se inferir que a superação das vulnerabilidades e a expansão das potencialidades locais dependem da integração e da complementaridade dos dois municípios na elaboração conjunta de políticas públicas que almejem novos rumos para a melhoria de vida das comunidades afetadas pelo empreendimento, a partir da criação de linhas orientadoras de estratégias de desenvolvimento que expressem os ideais do ecodesenvolvimento (SACHS, 2007), cuja proposta enfatiza a valorização dos recursos naturais locais e a satisfação das necessidades sociais (dimensão ecorregional), o respeito às diversidades, à cultura e à qualidade das relações humanas (dimensão da realização humana), a ética da

solidariedade e a maximização dos recursos renováveis (dimensão da solidariedade diacrônica), o desenvolvimento de tecnologias inovadoras com enfoque educacional, a partir da observação da fragilidade dos ecossistemas (dimensão da ecotécnica) e a sensibilização para a crítica ao modelo capitalista de produção, que é degradante ambientalmente e excludente socialmente, com base em um sistema de valores ético-responsáveis por mudanças qualitativas nas relações entre as sociedades e a natureza (dimensão educacional).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O ideal de sustentabilidade, que se ensaia em múltiplas práticas e projetos, e que se apresenta como uma via possível entre ser humano, meio ambiente e sociedade, depende da coesão dos seres humanos em torno de um objetivo comum que, por sua vez, demanda mudança no paradigma ético-cultural das relações sociais, ambientais e econômicas. Novos e outros paradigmas vêm despontando, em todos os campos do saber e do fazer, contribuindo para que o ser humano repense a si mesmo em sua forma de viver em sociedade e de se relacionar com os outros, com os modelos de sociedade e com o meio ambiente. A formulação desses paradigmas requer a adoção de uma nova epistemologia educativa que assuma a função criadora da sensibilidade socioambiental, afirmando a centralidade da vida e seu direito de desencadear ações alternativas às práticas predatórias.

No contexto pedagógico da Educação Ambiental, afirmar a vida pressupõe a ousadia de tentar o novo, de acreditar em si mesmo, de sobrepujar o conformismo, de perscrutar além do estabelecido e de exercer um papel social na perspectiva de atuar em contextos de profundas e rápidas mutações, pressupondo a criação de relações sociais pautadas em critérios éticos e em uma nova sensibilidade solidária.

Neste programa, a adoção dos procedimentos metodológicos - entrevistas, questionários, grupos focais, oficinas - permitiu que a equipe do PEA/PBA identificasse as complementaridades advindas das vulnerabilidades e das potencialidades socioambientais encontradas nos municípios de Paraty/RJ e na Estância Climática de Cunha/SP e as transformassem em subsídios para a concepção e organização das temáticas abordadas nas Oficinas de Sensibilização, no Workshop A Estrada é Real, no conteúdo integrador do Fanzine, no Curso de Instrumentalização Gestão Ambiental Integrada e no jogo Conexão no Parque. A aplicação da metodologia possibilitou que o planejamento fosse realizado a contento, pois sua proposta permitiu indicar novos horizontes para a sustentabilidade econômica e sociocultural dos municípios articulando desenvolvimento econômico e desenvolvimento humano com ênfase na construção de novas formas de trabalho e de transformação do meio natural via Educação Ambiental.

Problematizar a natureza integrada ao ser humano é desafio para o educador que assume a natureza como constructo social. É desafio permanente para uma cultura que se consolidou a partir de outros paradigmas lineares e cartesianos. Os caminhos vêm sendo traçados em forma de ensaio. Não há estrada consolidada. É um momento fecundo da história da humanidade, onde o ser humano se vê chamado a pensar o conjunto destas inter-relações. A educação ambiental é o espaço epistemológico capaz de qualificar tal reflexão teórico-prática, rumo ao ecodesenvolvimento.

Figura 1 - Fanzine da Estrada Parque Paraty-Cunha.



Figura 2 - Apostila de instrumentalização dos profissionais de educação.



Figura 3 - Jogo Conexão no Parque.

REFERÊNCIAS

ACSERALD, H. e LEROY, J.P. *Novas premissas da sustentabilidade democrática*. Rio de Janeiro: FASE, 1999.

BOHR, Niels. *Física atômica e conhecimento humano: ensaios 1932-1957*/Niels Bohr; tradução

Vera Ribeiro. Rio de Janeiro: Contraponto, 1995.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. *Os Parâmetros Curriculares Nacionais. Introdução aos Parâmetros Curriculares Nacionais*. BRASÍLIA. MEC/SEF, v. 1, 1997.

BRASIL. Política Nacional de Educação Ambiental (1999). Disponível: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19795.htm. Acesso em: 27/02/2014.

BRASIL. *Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental*. Brasília/DF: MEC/SECAD, 2011.

DELEUZE, Gilles; GUATARRI, Félix. *Mil Platôs: Capitalismo e Esquizofrenia*. v. 1. Tradução de Aurélio Guerra Neto e Celia Pinto Costa. São Paulo: Editora 34, 1995.

DIONNE, Hugues. *A pesquisa-ação para o desenvolvimento local*. Brasília: Liber Livro Editora, 2007. (série pesquisa v. 16)

FREIRE, Paulo. *Educação como prática da liberdade*. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1983.

GATTI, Bernardete Angelina. *Grupo focal na pesquisa em Ciências Sociais e Humanas*. Brasília: Liber Livro Editora, 2005 (Série Pesquisa; 10).

GRAMSCI, Antonio. *Os intelectuais e a organização da cultura*. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 1984.

ICMBIO. Parque Nacional da Serra da Bocaina. Disponível: <http://www.icmbio.gov.br/portal/o-que-fazemos/visitacao/ucs-abertas-a-visitacao/197-parque-nacional-serra-da-bocaina.html>

LIMA, K. C. B. Impactos de Estradas em Unidades de Conservação do Brasil. Disponível: <http://cbee.ufla.br/portal/arquivos/m-monografia-karen.pdf>

NEFFA, Elza; BRANQUINHO, Fatima. Gestão ambiental: um desafio à filosofia da cidadania. *EPEA - Encontro de Pesquisa em Educação Ambiental*, 3, 2005. Ribeirão Preto. práticas de pesquisa de educação Ambiental. Ribeirão Preto, 2005, p. 1-15.

NEFFA, Elza; RITTO, Antonio Carlos de Azevedo. Alternativas metodológicas em ambiente e sociedade - ALMAS. *Anais do VI Iberoamericano de Educação Ambiental*. San Clemente de Tuyu/Argentina, 2009.

PIMENTEL, Luciene; NEFFA, Elza. Engenharia e educação ambiental. IN: FANTINATTI, Pedro;

FERRÃO, André; ZUFFO, Antonio (coord.) *Indicadores de sustentabilidade em engenharia: como desenvolver*. Rio de Janeiro: Elsevier, 2015, p. 15-36.

PALAVIZINI, Roseane Simões. Uma abordagem transdisciplinar à pesquisa-ação. *Terceiro Incluído*. NUPEAT-IESA-UFG, v.2, n.1, jun./jul.2012, p. 67-85, Artigo 21.

Plano Básico Ambiental da Estrada Paraty-Cunha RJ-165. Rio de Janeiro: SEOBRAS/UERJ, Julho 2012.

QUINTAS, José Silva (org). *Pensando e praticando a educação ambiental no processo de gestão ambiental: uma concepção pedagógica e metodológica para a prática da educação ambiental no licenciamento*. Brasília: IBAMA, 2005.

SACHS, Ignacy. *Rumo à ecossocioeconomia – Teoria e prática do desenvolvimento*. São Paulo: Cortez, 2007.

SANTOS, Boaventura de. *A Crítica da Razão Indolente: contra o desperdício da experiência. Para um novo senso comum – a ciência, o direito e a política na transição paradigmática*. Volume 1. São Paulo: Cortez Editora, 2000.

THIOLLENT, Michel. *Metodologia da Pesquisa-Ação*. São Paulo: Cortez, 1986.

EDUCAÇÃO AMBIENTAL NO ENTORNO DO PARQUE ESTADUAL DE ITAÚNAS E DA APA DE CONCEIÇÃO DA BARRA

Lucélia de Melo BERBERT
Mestre Desenvolvimento Regional e Meio Ambiente, Instituto Baleia Jubarte
lucelia.berbert@baleiajubarte.org.br

Fabio Conceição FONTES
Biólogo, Instituto Baleia Jubarte
fabio.fontes@baleiajubarte.org.br

Carlos Antônio Aguiar HORTÊNCIO
Geografo, Instituto Baleia Jubarte
kid.aguiar@baleiajubarte.org.br

RESUMO

Este trabalho relata a experiência da execução do Projeto de Educação Ambiental, dentro e no entorno de duas Unidades de Conservação Estaduais, localizadas no Norte do Espírito Santo, ambas no município de Conceição da Barra, são a Área de Proteção Ambiental – APA Conceição da Barra (Uso Sustentável) e o Parque Estadual de Itaunas (Proteção Integral). O público foco deste trabalho foram alunos e professores das Escolas Municipais de Meleiras, Barreiras, Astrogildo Carneiro Setúbal e Benônio Falcão de Gouvêa, sendo este, o público participante de todas as ações executadas no programa. Para as ações secundárias, além dos acima mencionados, participaram os professores e os alunos do Centro Municipal de Ensino Infantil Ciranda Cirandinha de Itaúnas, da Escola Estadual de Ensino Médio Dunas de Itaúnas, da Escola Estadual de Ensino Médio Professor Joaquim Fonseca de Conceição da Barra, os moradores, os usuários e visitantes das UC e os participantes das atividades abertas, como as exposições dos cinemas nas praças e as campanhas de limpeza das praias e Manguezal. As espécies trabalhadas como “espécies-bandeira”: Mero (*Epinephelus itajara*), a Toninha (*Pontoporia blainvillei*) e a Baleia Jubarte (*Megaptera novaeangliae*). Os temas abordados foram: Bacias Hidrográficas, Unidades de Conservação, Manguezal, Resíduos Sólidos – Lixo e Reciclagem, Água e Mata Atlântica. Resultados alcançados, trabalhadas cinco comunidades do entorno do Parque Estadual de Itaúnas e da APA de Conceição da Barra: Meleiras, Barreiras, do bairro de Santo Antônio, do Centro de Conceição da Barra e do Distrito de Itaúnas. Atendidas setes Escolas, o público foco, foram trabalhados 1,081 alunos; 38 professores; cinco diretores; e cinco coordenadores pedagógicos, total de 1.129 pessoas. Foram contempladas 920 pessoas como público indireto, sendo 500 nas seções de cinemas e 420 nos mutirões de limpezas, além de distribuídas 948 cartilhas educativas como material de divulgação sobre a “Baleia Jubarte”.

ABSTRACT

This paper reports the experience of the implementation of the Environmental Education Project around two State Conservation Units (SCU), located in the North of the Espírito Santo State, both in the municipality of Conceição da Barra: the Environmental Protection Area - EPA Conceição da Barra (Sustainable Use) and the Itaunas State Park (Integral Protection). The public focus worked were students and teachers of municipal schools of Meleiras, Barreiras, Astrogildo Carneiro Setúbal e Benônio Falcão de Gouvêa, which is the participant audience of all actions performed in the program. For secondary actions in addition to the above, teachers and students of the Municipal Center for Child Education Ciranda Cirandinha Itaunas, the State Preparatory High School Dunas de Itaúnas, the State Preparatory High School Teacher Joaquim Fonseca Conceição da Barra, residents, users and visitors of SCU participated of the open activities such as exhibitions of movie sections in the squares and the clean-up campaigns of beaches and mangroves. The species covered as "Flagship species" was: Mero (*Epinephelus itajara*), the porpoise (*Pontoporia blainvillei*) and Humpback Whale (*Megaptera novaeangliae*). The topics covered were: Watershed, protected areas, mangrove, Solid Waste - Waste & Recycling, Water and Atlantic Forest. As achievements, five communities surrounding the Itaunas State Park and Conceição da Barra APA were contemplated in this study: Meleiras, Barreiras, of Santo Antonio district, center of Conceição da Barra and Itaúnas District. In the seven schools visited, 1,081 students have been worked: 38 teacher, five directors, and five coordinators, totaling 1,129 people. 920 people as indirect public were addressed, 500 in movie sections and 420 clean-up efforts, and distributed 948 educational booklets as propagation material on the "Humpback Whale" issue.

1. INTRODUÇÃO

O Programa de Educação Ambiental nas áreas de entorno do Parque Estadual de Itaúnas (PEI) e da Área de Proteção Ambiental (APA) de Conceição da Barra, surgiu a partir da chamada pública nº 002/2013, publicado pelo Instituto Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos – IEMA, do Governo do Estado do Espírito Santo, que previa a seleção de projetos de Educação Ambiental em Unidades de Conservação no Estado do Espírito Santo.

A proposta, foi celebrada através do Convênio nº 9001/2014, entre o IEMA e o Instituto Baleia Jubarte – IBJ, construída com o objetivo de realizar as atividades no âmbito da educação ambiental não formal para os moradores e usuários do entorno das Unidades de Conservação (UC), acima citadas, administradas pela autarquia do Governo do Estado do Espírito Santo. O trabalho visava ainda o desenvolvimento da Educação Ambiental por meio da valorização dos

recursos naturais, do conhecimento popular e da preservação do modo de vida e da cultura dos envolvidos.

Foi levado em consideração o grau de importância biológica da região, por se tratar de uma área considerada prioritária para conservação classificada como de Extrema Prioridade. Essa área faz parte da Zona de Entorno da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica – RBMA, ou seja, localizada nas proximidades da Zona Núcleo da RBMA e encontra-se ainda no centro da Região dos Abrolhos, área que possui a maior biodiversidade marinha de todo o Oceano Atlântico Sul Ocidental, abrigando um grande número de endemismo das espécies já catalogadas.

A APA de Conceição da Barra e o Parque Estadual de Itaúnas – PEI, são UC que estão localizadas em uma região de extrema relevância ecológica. O PEI apresenta ambientes como a mata de tabuleiro, fragmento florestal em extinção no Espírito Santo, restinga, dunas, ambientes estuarinos de manguezais, uma extensão expressiva do Rio Itaúnas e tem a mais representativa região de alagados do estado do Espírito Santo. Foram registradas mais de 414 espécies vegetais, 43 de mamíferos, 183 de aves, 32 de répteis, 29 de anfíbios e 101 de peixes. Muitas espécies em situação de risco ou em elevado grau de vulnerabilidade, incluídas na Lista Vermelha da União Internacional para a Conservação da Natureza e dos Recursos Naturais – IUCN de animais ameaçados de extinção. O Parque abriga também 23 sítios arqueológicos, locais de concentração de vestígios de assentamentos humanos pré-históricos, como pedras lascadas, cerâmica indígena e diversos artefatos da época da colonização. Tudo isso caracteriza a singularidade e a importância da unidade. Em 1992, foi tombado pela UNESCO como Patrimônio da Humanidade.

Apesar disso, vem sofrendo com as destruições dos ecossistemas associados da Mata Atlântica como o Manguezal e a Restinga por diversas atividades humanas, dentre elas: supressão de vegetação, caça, pesca predatória, a catação de caranguejo ocorrendo desordenada no defeso, aterros de áreas de preservação permanente, construções irregulares, disposição irregular de resíduos, desertificação causada pelas monoculturas de eucalipto entre outros impactos negativos.

Nesse sentido, o desafio da proposta de trabalho, utilizou-se de uma importante ferramenta a educação ambiental, que buscar alternativas para minimizarem partes desses impactos. Através da sensibilização ambiental das pessoas envolvidas localmente, ou seja, o diálogo com as populações tradicionais residentes e ou usuárias que fazem uso tradicional dos recursos naturais existentes nas UC, na tentativa de assegurar a preservação dos ecossistemas, das culturas e as tradições locais. Estimando que esta sensibilização deverá ser uma formação continuada, daí a escolha, de priorizar as ações com os alunos e os professores da rede pública de ensino local.



Figura 1: APA Conceição da Barra e Parque Estadual de Itaúnas – UC envolvidas no Projeto.

2. METODOLOGIA

O Programa foi dividido em metas, para que assim tivesse uma melhor eficiência na sua execução, da seguinte forma:

Meta 1 – Mobilização social e planejamento: contratação de um técnico, como educador social, para a identificação e caracterização do público alvo e a seleção e formação nas comunidades dos estagiários.

Meta 2 – Formação de agentes sociais/educador ambiental: contratação e formação de estagiários, nas comunidades, com o objetivo de aproximar as UC do seu entorno.

Meta 3 – Sensibilização para a conservação de espécies bandeira e dos ecossistemas: nas duas UC trabalhadas possuem dentro dos ecossistemas espécies da fauna terrestre e marinha ameaçadas de extinção e ou vulneráveis.

Meta 4: Visitas técnicas e ações direcionadas para as UC: teve como objetivo, o maior contato da equipe com as UC trabalhadas, neste contexto, permaneceu no mínimo uma semana dentro das unidades ou nas comunidades do seu entorno.

3. DESENVOLVIMENTO DAS ATIVIDADES

A execução do Projeto iniciou com a contratação de um técnico educador social, esta seleção foi realizada pela equipe administrativa do IBJ. Depois veio a aquisição dos materiais permanentes, como computador, câmara, data show, tela, etc.

Logo após teve a identificação e caracterização do público foco, ocorrendo a apresentação

do Projeto para líderes comunitários, associação de pescadores e de marisqueiras e diretores escolares. Como todo começo de um projeto que envolve comunidades tradicionais, e a sociedade local, é de fundamental importância informar e consultar a todos, desta forma foi construindo de maneira participativa o trabalho desenvolvido, buscando com isso o estreitamento das distâncias, a construção dos laços de confiança e o fortalecimento de novas parcerias.

As duas primeiras campanhas de campo tiveram como propósito a realização de visitas técnicas aos diversos seguimentos da sociedade, com a finalidade de diagnosticar. Neste contexto, ter uma melhor condição na escolha do público a ser contemplado nas ações do programa. Ocorreram os primeiros contatos com as associações e colônia de pesca, os gestores das UC, as Secretarias Municipais: Educação, Agricultura e Pesca, Meio Ambiente e Desenvolvimento Econômico do município de Conceição da Barra, as comunidades de Itaúnas, Santo Amaro, Barreiras e Meleiras. As escolas municipais destas localidades, as estaduais, uma na sede do município, Conceição da Barra e a outra na Vila de Itaúnas, que viabilizou a equipe técnica de conhecer in loco as UC e ter condições de avaliação da situação atual.

Através do levantamento técnico, verificou-se que o principal público era remanescente da pesca e da agricultura, o que era esperado devido a característica regional onde estão localizadas as UC e a população que vive no seu entorno. Grande parte dessa população passa o dia envolvida em atividades de produção para o sustento da sua família, de modo que as escolas, foram vistas como o potencial natural de replicação, configurando como uma ferramenta estratégica de inclusão e bem próxima a esse público, uma vez que os frequentadores desses espaços são os seus filhos e ou os sobrinhos e ou os seus netos.

Após a identificação das características diagnosticadas, definiu-se o público foco para a execução das principais ações, os professores e alunos das Escolas Municipais de Meleiras, Barreiras (ambas nos Distritos, com os mesmos nomes), Astrogildo Carneiro Setúbal (sede do município) e Benônio Falcão de Gouvêa (Distrito de Itaunas). Sendo este, o público participante de todas as ações executadas no programa.

Para as ações secundárias, como público foco, os professores e os alunos do Centro Municipal de Ensino Infantil Ciranda Cirandinha de Itaúnas, os alunos da Escola Estadual de Ensino Médio Dunas de Itaúnas, os alunos da Escola Estadual de Ensino Médio Professor Joaquim Fonseca de Conceição da Barra, os moradores, os usuários, os visitantes do entorno das UC e os participantes das atividades abertas ao público, como as exposições dos cinemas nas praças e as campanhas de limpeza. Além destas atividades foram firmadas importantes parcerias com os colaboradores das unidades de ensino, das secretarias municipais de Conceição da Barra, com os gestores do Parque Estadual de Itaúnas e da APA de Conceição da Barra, com o Patrulha

Ecológica – Escola da Vida (ONG de Caravelas – BA) e o Projeto Meros do Espírito Santo da Associação Ekobé Brasil (ONG).

Através dessas incursões, realizadas nas áreas de estudo, foi possível conhecer parte dos sonhos, potencialidades e das carências das comunidades. Desta forma minimizou-se os esforços no direcionamento do planejamento de atividades para cada público em potencial. Foram consolidadas nessas reuniões as parcerias necessárias para o desenvolvimento do projeto, assim como os futuros trabalhos em construção que darão continuidade ao processo estabelecido.

Ainda nas primeiras visitas técnicas, após as reuniões de apresentações realizadas, foi enunciado nas unidades estaduais de Ensino Médio, sobre a seleção de estagio extracurricular oferecida pelo projeto para atuar como educador social.

Após a publicação do edital de contratação, foi aberto o processo de inscrições nas unidades de ensino que juntamente com as UC. Realizada a pré-seleção dos inscritos e posteriormente entrevistados pela equipe técnica do IBJ, no total foram entrevistados nove candidatos inscritos da Escola Professores Joaquim Fonseca, e seis da Escola Dunas de Itaúnas, sendo selecionada uma aluna do 1º ano matutino, e outra aluna do 1º ano noturno, das Escolas acima mencionadas respectivamente.

O período de vigência do estágio foi de 10 meses a partir da data de assinatura do contrato, com um período de 4 horas por dia e 20 horas semanais, perfazendo uma carga horária mínima de 80 horas mensais. Cada estagiária recebeu a remuneração mensal de uma bolsa auxílio no valor de R\$ 400,00. O contrato observou as normas e exigências da nova lei de estágio e o não configurou vínculo empregatício.

Em campo, a equipe realizou os encontros com o público foco, já identificado, com a finalidade de entender e avaliar o comportamento cotidiano dentro das UC, de acordo com as percepções técnicas, porém tendo o cuidado de valorizar o etnoconhecimento. As ações junto aos usuários tiveram a intenção de contribuir diretamente para o processo educativo, orientando os participantes sobre a realidade em que vivem, incentivando-os a promover melhorias no seu contexto socioambiental através dos temas abordados.

Dentro das UC trabalhadas ocorrem espécies de peixes como o Mero (*Epinephelus itajara*), peixe marinho que habita áreas estuarinas e costões rochosos, sendo encontrado dentro dos limites da APA de Conceição da Barra. É um peixe muito vulnerável à pesca por ser uma espécie residente e possuir taxa de crescimento lenta. A Toninha (*Pontoporia blainvillei*) é um mamífero marinho, golfinho cujo limite norte de ocorrência é o litoral norte do Espírito Santo. Sofre forte pressão humana, por ser uma espécie costeira, ocorre tanto na área da APA de Conceição da Barra como no Parque Estadual de Itaúnas. A Baleia Jubarte (*Megaptera*

novaeangliae) também é vulnerável, já esteve até o ano passado ameaçada de extinção. Tendo no Banco dos Abrolhos sua principal área de reprodução, é encontrada na região entre os meses julho a novembro. Neste período ocorrem encalhes e já foram registrados tanto na área da APA de Conceição da Barra como no PEI. Como estas espécies se encontram com o seu status de espécie ameaçadas e vulnerável foram abordadas pela equipe do projeto nas escolas, comunidades locais, usuários e visitantes da APA do PEI, escolhidas como as espécies bandeiras do projeto.

As visitas técnicas foram realizadas mensalmente, com a permanência no mínimo de uma semana da equipe no local, ou seja, dentro ou no entorno das Unidades de Conservação que fizeram parte do projeto. Nesta etapa foram ministradas as oficinas, as palestras e as mostra de vídeos e imagens junto aos diversos usuários das UC, com o objetivo de levar informação de maneira lúdica e didática ao público bastante diversificado. Grande parte das ações foram realizadas nas unidades de ensino, nas praças públicas, nas praias e nos ambientes estuarinos.

A preservação de espécies ameaçadas da fauna e flora e de ambientes naturais como praias, dunas, áreas de manguezal e restinga devem estar aliadas aos princípios da sustentabilidade, envolvendo a sociedade local de modo justo e igualitário, agregando valor econômico ao conhecimento dos povos tradicionais (pescadores e catadores de caranguejo) e viabilizando geração de renda para as famílias de forma ambientalmente correta, garantindo o uso dos recursos de forma ordenada e participativa.

As palestras aconteceram sempre em nos horários normais de aula, agendadas com no mínimo uma semana de antecedência para não conflitar com as atividades curriculares programadas pelos regentes de classe e pela coordenação pedagógica das Escolas. Cada apresentação tinha duração média de 50 minutos correspondendo a uma hora aula. As exposições foram realizadas com o auxílio de recursos áudio visuais utilizando-se sempre de uma linguagem menos formal de maneira que o ouvinte pudesse interagir, questionar e refletir sobre o que estava sendo exposto. É importante ressaltar o apreço dos alunos com os temas abordados, muitos dos quais bem familiares, por serem assuntos vividos cotidianamente necessitando apenas de um pouco mais de debate.

No tocante as amostras áudio visuais, ferramentas extremamente eficazes que possibilitaram o diálogo com alunos, professores e a comunidade em geral. Nesta ação a proposta foi demonstrar a preocupação com a biodiversidade local, ressaltando a importância dos ecossistemas da APA de Conceição da Barra e do PEI (manguezais, restingas e as espécies bandeira), uma vez que faz parte da cultura dos moradores aprisionarem e venderem animais silvestres e, ao mesmo tempo encontrar uma forma específica de estudar e de abordar o assunto

usando a linguagem do cinema traçando uma relação entre a educação e o conhecimento. As mostras de vídeo imagem foram desenvolvidas ao longo de todo o projeto, em sua maioria associados aos temas trabalhados nas palestras e oficinas com o público primário e nas sessões de cinema nas praças das comunidades com exposições de curtas e longas metragem abertas à toda comunidade e visitantes.

Para a realização do cinema na praça, a divulgação foi antecipada nas escolas e pontos estratégicos das comunidades, sempre nos finais de tarde e início da noite.

Os temas abordados com o público participante do projeto, considerou-se o grau de vulnerabilidade das espécies temáticas, abordadas como as baleias Jubarte, os golfinhos “Toninhas”, e o peixe “Meros”.

A Baleia Jubarte (*Megaptera novaeangliae*) é uma espécie vulnerável, já esteve ameaçada de extinção que tem no banco dos Abrolhos sua principal área de reprodução. Ela é encontrada na região entre os meses de julho a novembro quando acontece a temporada de reprodução da espécie. A população vem mostrando sinais de recuperação após décadas sendo caçada, porém o aumento da população tem provocado maiores conflitos com as atividades humanas, em especial com a captura acidental em redes de pesca. Encalhes de Jubarte todos os anos são registrados tanto na área da APA de Conceição da Barra como no Parque Estadual de Itaúnas. A palestra lúdica mostrava as semelhanças da espécie com outros mamíferos, a principal característica das Jubarte, as diferenças dos mamíferos marinhos com os peixes, a sazonalidade e os seus hábitos de alimentação assim como os principais comportamentos observados pela espécie em seu ambiente. Ao final das palestras cada participante recebeu uma cartilha educativa da Jubarte contendo as principais informações mencionadas nas palestras.

A Toninha (*Pontoporia blainvillei*) é um golfinho ameaçado de extinção cujo limite norte de ocorrência é o litoral norte do Espírito Santo. Esta população encontra-se isolada do restante da espécie por uma área de descontinuidade em sua distribuição. Paralelamente a isso, a atividade pesqueira na região tem ocasionado a captura acidental da espécie, mas não se conhece a magnitude desta captura e nem seus impactos sobre a sua população. Por ocorrer tanto na área da APA de Conceição da Barra como no Parque Estadual de Itaúnas e pelo seu status de espécie ameaçada.

O Mero (*Epinephelus itajara*) é um peixe marinho que habita áreas estuarinas e costões rochosos, sendo encontrado na área da APA de Conceição da Barra. A espécie é muito vulnerável à pesca por ser uma espécie residente e possuir taxa de crescimento lenta, encontrando-se ameaçada de extinção. Os estuários e manguezais são particularmente importantes para o ciclo reprodutivo desta espécie.

Os outros temas abordados foram identificados durante as visitas técnicas com as lideranças locais, alguns sugeridos pelos professores, pela gestão das UC. Também foram abordados nas palestras, oficinas, mostra de vídeo e imagens foram Bacias Hidrográficas, Unidades de Conservação, Mangue, Resíduos Sólidos – Lixo e Reciclagem, Água e Mata Atlântica. Realizado um dia de limpeza de praia, em Conceição da Barra, Parque Estadual de Itaunas e do Manguezal em uma área de aproximadamente de 5 Km.

4. RESULTADOS

Foram alcançadas cinco comunidades do entorno do Parque Estadual de Itaunas e da APA de Conceição da Barra: Meleiras, Barreiras, do bairro de Santo Antônio, do Centro de Conceição da Barra e do Distrito de Itaúnas.

Atendidas setes Escolas, cinco municipais: a de Meleiras, a da Barreira, a Astrogildo Carneiro Setúbal, a Benônio Falcão de Gouvêa e a Ciranda Cirandinha de Itaúnas. E duas estaduais: Professor Joaquim Fonseca e a Dunas de Itaúnas.

Abordados nove temas, sendo três espécies marinhas ameaçadas de extinção a Baleia Jubarte, o golfinho “Toninha” e o peixe Mero. Dois ecossistemas, a Mata Atlântica e o Manguezal, os demais, Bacias Hidrográficas, Água, Unidades de Conservação e Resíduos Sólidos – Lixo e Reciclagem.

Realizadas 219 atividades, seis oficinas, 60 palestras sobre as espécies abordadas, cinco oficinas de papel reciclado, 11 oficinas “Bingo da Água”, 50 amostras de vídeo e imagem, sendo: nove “Lixo e Desperdício”; sete “Toninha”; uma “Baleias”; 11 “Ciclo da Água”; nove “Animais da Mata Atlântica”; três mostras de cinema na Praça com longas metragens; 10 mostras de vídeos curtas sócio ambientais; quatro mutirões de limpeza, no Manguezal; uma trilha do Manguezal na comunidade de Barreiras; uma na praia da APA-CB; uma na praia do PEI.

Como público foco foram trabalhados 1.081 alunos; 38 professores; cinco diretores; e cinco coordenadores pedagógicos, totalizando 1.129 pessoas. Contempladas 920 pessoas como público indiretos, 500 nas seções de cinemas e 420 nos mutirões de limpezas.

Distribuídas como material de divulgação 849 cartilhas educativas “Baleia Jubarte”, e 375 camisetas alusivas as campanhas de limpeza de praia, como material informativo e de orientação social.

5. AVALIAÇÃO

Vimos que o sucesso do projeto foi em basear-se em experiências onde buscam propor a sustentabilidade associada à conservação dos recursos naturais. Como as ações de educação e

sensibilização ambiental com o público foco, objetivo de formá-los em difusores de práticas ambientalmente corretas, durante todo o período da realização do projeto. E o fomento do turismo de base comunitária com atuação no interior da APA de Conceição da Barra e na região do entorno do Parque Estadual de Itaúnas, é de fundamental importância para garantir a conservação dos recursos naturais associado as tradições e culturas de todos os envolvidos.

Durante a execução das atividades previstas nas metas do projeto, verificamos algumas dificuldades como, a realização das atividades em locais aberto expostos as variações do tempo. A exibição do cinema teve que ser trocada a data devido ocorrência de chuva na comunidade local a ser exibido. Algumas oficinas e palestras também tiveram que ser tocadas as datas devido as chuvas na região impedido o acesso as escolas e as comunidades, devido as condições das estradas vicinais.

A visibilidade regional do projeto superou as fronteiras da divisão política das UC e do Município de Conceição da Barra. O efeito multiplicador foi além das expectativas iniciais, aja vista, por ser um projeto pioneiro na região, verificando-se o potencial de envolvimento do órgão gestor das UC e o cuidado do público foco. Ressalta-se que o órgão gestor destas áreas protegidas poderá através desta experiência propor modelos similares com adequações necessárias para replicação das experiências firmadas, respeitando o modo de vida, a realidade para outras unidades de uso sustentável e até mesmo para outras de proteção integral administradas pelo governo Federal, estadual e municipal.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BATISTA, M. dos A.; TIMMERS, J. F.; Cunha, R. P. P. da. *Os Estados da Mata Atlântica*. Pp. 129-141. Disponível em www.estadosdamataatlantica.com.br. Acesso em 03/03/2009.
- BERBERT, L. de M.; CARVALHO, H. F. B. de; ARTAZA, O. *Implementação de Centro de Difusão Ambiental em Reservas Particulares do Patrimônio Natural do Corredor Central da Mata Atlântica*. V Congresso Brasileiro de Unidades de Conservação, CD. Foz do Iguaçu. Rede Nacional Pró-Unidades de Conservação / Fundação O Boticário de Proteção à Natureza. Foz do Iguaçu. 2007.
- ROCHA, L. M. *Unidades de Conservação e Organizações Não-governamentais em Parcerias: Programas de Educação Ambiental*. In: *Educação Ambiental: Caminhos Trilhados no Brasil*. S.M. PADUA & M. F. TABANEZ (organizadoras) Brasília: IPÊ – Instituto de Pesquisas Ecológicas. 1997. pp 237 - 245.

Sistema Nacional de Unidades de Conservação – SNUC. LEI Nº 9.985, DE 18 DE JULHO DE 2000. Regulamenta o art. 225, § 1º, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências. Brasília.

UM HISTÓRICO SOBRE A GEOCONSERVAÇÃO NO BRASIL E NO MUNDO: UMA PRÁTICA POSSÍVEL?

Luciano Schaefer PEREIRA
Doutorando em Geografia Física da Universidade de Coimbra
lschaefer2@gmail.com

Thiago da Silva FARIAS
Graduando em Geografia da Universidade Federal da Paraíba
thfarias@hotmail.com

RESUMO

O município de João Pessoa e arredores, além da porção litorânea do Estado como um todo, tem passado por inúmeras transformações nas últimas décadas, em decorrência de um fluxo sem igual de pessoas do interior e de outros Estados e regiões. Estas pessoas escolheram a região para morarem, em busca de qualidade de vida e melhoria socioeconômica, resultando em um aumento brusco na população total e, conseqüentemente, na pressão sobre o meio natural, típico de zonas costeiras com sua beleza paisagística- belas praias, falésias, recifes, bancos de areia, um estuário de grandes proporções, entre outras. Esta beleza natural ímpar, entrelaçada a uma cultura secular, que utilizou os aspectos físicos para sua consolidação, resultou em bens de inegável importância histórica, científica, pedagógica, turística, entre outros valores, o que lhe imprime um caráter patrimonial. Assim, a natureza privilegiada, associada ao patrimônio cultural importante, resulta na apropriação deste ambiente costeiro, urbano ou não, em práticas de lazer, turismo, educacionais, desportivas, por exemplo. O aumento da demanda turística e da ocupação humana sobre o patrimônio, seja natural, nomeadamente o Geopatrimônio, seja cultural, requer práticas que visem sua preservação, pois ambos apresentam vulnerabilidade, em decorrência da pressão demográfica imposta. Este ensaio versa sobre a definição e o histórico acerca da geoconservação, tanto no Brasil quanto no mundo, procurando discutir a viabilidade de sua prática através de exemplos que incluem a Paraíba, em especial sua porção oriental, onde a pressão sobre o patrimônio abiótico é maior. Afinal, vivemos em um mundo onde a exploração sem limites dos recursos naturais tem causado danos irreversíveis à geodiversidade, e a inserção de uma consciência ambientalista, voltada especificamente ao patrimônio abiótico é emergente e necessária.

Palavras-chave: geoconservação- geopatrimônio- histórico

ABSTRACT

The municipality of Joao Pessoa, and the coastal portion of the state as a whole, has suffer many changes in recent decades as a result of a flow of the interior people and other states and regions that chose the region to live searching quality of life and socio-economic improvement, resulting in

a sharp increase in the total population and, consequently, the pressure on the natural environment, typical of coastal areas with its natural beauty- beaches, cliffs, reefs, an estuary of major proportions, among others. This unique natural beauty, intertwined with a secular culture, which used the physical aspects to its consolidation, resulted in undeniable historical, educational, tourism, scientific importance goods, among other values, which gives it a heritage character. Thus, the privileged nature, associated with important cultural heritage, resulting in the appropriation of this coastal environment, urban or not, in leisure, tourism, educational and sports activities, for example. The increase in tourism demand and the human occupation over the natural heritage, named Geoheritage, whether cultural, requires practices aimed at its preservation, for both present vulnerability as a result of population pressure imposed. This research vers on the definition and history about geoconservation, both in Brazil and in the world, trying to discuss the viability of it practice through examples including Paraíba, especially its eastern portion, where the pressure on the abiotic heritage is superior. At last, we live in a world where exploitation without limits of natural resources has caused irreversible damage to geodiversity, and the inclusion of environmental awareness, geared specifically to abiotic heritage is emerging and necessary.

Key words: geoconservation- geoheritage- history

INTRODUÇÃO

A geodiversidade representa a herança da história evolutiva da Terra e o substrato para a fixação da vida, sendo o componente abiótico tão importante quanto o biótico. Esta série de valores, motivam, assim propostas de geoconservação. A inserção do termo 'Geoconservação' na literatura geocientífica é incerta, mas provavelmente deve ter suas raízes alicerçadas nos trabalhos de manutenção de áreas verdes no 'Novíssimo Continente', em especial na Tasmânia e/ ou Austrália, a partir de trabalhos executados pelo Serviço Geológico Australiano e geólogos locais nos anos 1990, como uma resposta à disseminada proposta de bioconservação, relacionada aos aspectos bióticos da natureza.

O trabalho mais completo sobre esta temática é o livro de Chris Sharples, '*Concepts and Principles of Geoconservation*', datado de 2002 e resultado dos estudos realizados na década anterior, onde o autor discute a temática da Geoconservação do ponto de vista de historiografia, conceitos, objetivos, sistemática e estudos práticos. Neste trabalho, a 'geoconservação' é definida como "a preservação da diversidade natural (ou geodiversidade) de feições geológicas (substrato), geomorfológicos (geoforma) e de solo significativas, mantendo a evolução natural (velocidade e intensidade) destas feições e processos" (SHARPLES, 2002, p. 2).

Assim, a geoconservação consiste na proteção do meio abiótico, ou da geodiversidade, na

forma do geopatrimônio, e seus locais de excelência, os sítios, assim como as conexões ecológicas existentes entre ela e os organismos por ela sustentadas. Ademais, a geoconservação reduz os riscos sobre o geopatrimônio, conservando e assegurando a manutenção da geodiversidade (SHARPLES, 2002).

O objetivo deste ensaio será traçar conceitos primordiais acerca da temática da geoconservação no Brasil e no mundo, procurando utilizar exemplos que envolvam o Estado da Paraíba, em especial seu extremo oriental, o litoral, onde a pressão demográfica é maior, aumentando, assim a necessidade de medidas e estratégias que visem a geoconservação. Para se atingir o objetivo proposto, executou-se uma pesquisa minuciosa da produção bibliográfica presente em fontes primárias, como livros, teses de doutoramento, dissertações de mestrado e em artigos científicos publicados no Brasil e no exterior, assim como periódicos eletrônicos e a rede mundial de computadores, a partir, também, de sites específicos, como a do Progeo, UNESCO, entre outros.

O Histórico da Geoconservação no mundo

A errônea mentalidade de que os georecursos, por serem constituídos de elementos essencialmente rochosos e seus derivados, à exceção dos recursos hídricos, tem um poder maior de resistência, fez com que poucos esforços fossem lançados para inseri-los na pauta das discussões acerca da sua geoconservação (SHARPLES, 2002; GRAY, 2004). O primeiro exemplo de um pensamento geoconservacionista ocorreu em Neuchâtel, na Suíça, em 1838, em relação a blocos erráticos de origem glacial (REYNARD, 2009, p. 10). Ademais, basta lembrar que o primeiro parque natural instituído oficialmente no mundo, o *Yellowstone National Park*, nos Estados Unidos, em 1872, tem no fator abiótico fortes evidências de motivação turística, como o gêiser *Old Faithful* e os picos montanhosos gerados pela ação endógena, entre outros. Era necessário pensar numa forma de expandir a possibilidade de exploração destes recursos, associando a sua preservação, coincidente com o desenvolvimento dos estudos científicos naturalistas dos animais e plantas, que desencadearam inúmeras viagens de pesquisadores ao longo do mundo, já no século XIX.

Em 1948, foi fundada a União Internacional para a Conservação da Natureza e dos Recursos Naturais (IUCN), com sede em Gland, Suíça e que congrega 1200 organizações- membros, entre ONGs e entidades governamentais, referentes a 160 países, com a participação de cerca de 11 mil cientistas voluntários. Assim, é a mais ampla e mais antiga organização de cunho ambientalista. Possui o objetivo de conservar a integridade e a diversidade da natureza, através do usufruto equilibrado e sustentável destes recursos por parte de uma sociedade influenciada, encorajada e assistida pelo órgão¹⁴². Para isto, idealizou um lista de áreas susceptíveis à conservação de seus elementos, categorizadas em seis grupos (Reserva Natural, Parque Nacional, Monumento Natural,

¹⁴² IUCN. About IUCN. Extraído de <http://www.iucn.org>. Acesso em 08 julho 2015.

Área de Manutenção de Espécies/ Habitats, Paisagem Protegida e Áreas Protegidas de Recursos Gerenciados), enfatizando o patrimônio biótico.

As primeiras iniciativas de disseminação de uma mentalidade visando reforçar a importância da preservação do meio abiótico datam da Convenção para Proteção do Patrimônio Mundial, Cultural e Natural da UNESCO, em 1972, em Paris, com a participação, entre outros, da IUCN e do Conselho Internacional de Monumentos e Sítios (ICOMOS). As várias vertentes do patrimônio, inclusive a geológica, com intenção de sua preservação, foram discutidas neste encontro (PARIS, 1972).

Em 1976, a UNESCO criou o Comitê do Patrimônio Mundial e o Fundo do Patrimônio Mundial, como resultado das discussões ocorridas na Convenção de 1972 e, a partir de 1979, uma série de sítios culturais, naturais e mistos foram sendo inseridos na chamada Lista do Patrimônio Mundial da Humanidade. Assim, o Geopatrimônio, na forma do Patrimônio Geológico e Geomorfológico, assim como o Patrimônio Cultural, foram reconhecidos como importantes e merecedores de proteção, visto serem extremamente vulneráveis e suscetíveis continuamente a todo tipo de ameaças.

A maioria dos esforços da comunidade internacional, há um certo tempo, é voltado à preservação dos seres vivos, principalmente aqueles em extinção, relegando a segundo plano o meio abiótico. No início dos anos 1990, quando os elementos da geodiversidade são inserido na pauta das discussões ambientalistas, a escolha de sítios para a implantação de regimes de conservação ainda levava em consideração, basicamente, os fatores bióticos

A partir daí, entretanto, a comunidade geocientífica tem centralizado esforços para a disseminação de uma consciência de que os elementos abióticos também podem se esgotar, e a implementação de valores a estes recursos, aqui patrimonializados, servem de divulgação aos gestores públicos que iniciativas de geoconservação são pertinentes.

O I Simpósio Internacional Sobre a Proteção do Patrimônio Geológico, realizado em Digne-les-Bains, na França, em 1991, de onde provem a Declaração Internacional dos Direitos à Memória da Terra, teve um papel fundamental para disseminação desta consciência geoconservacionista. É neste contexto que surge o termo 'Geodiversidade', como resposta à biodiversidade, tão defendida e valorizada até então, e o 'Patrimônio Geológico', uma das formas do geopatrimônio.

Conforme referidas, as efetivas iniciativas internacionais relacionadas à geoconservação do geopatrimônio datam do início da década de 1990, a partir da criação de programas específicos e/ou instrumentos legais com o intuito de cumprir as metas propostas nas reuniões científicas acerca do tema.

Os Projetos GILGES, *GeoSites* e a *ProGeo* são os precursores, no meio científico internacional, na atuação direta como mentores de estratégias, não só de geoconservação, mas de um estudo sistemático da geodiversidade, através da inventariação, classificação, avaliação, valorização e outras etapas voltadas para, ao final, a geoconservação do geopatrimônio. Nos anos 2000, o projeto Geoparques veio consolidar a consciência acadêmica em estratégias de geoconservação e disseminação das Geociências, utilizando o geopatrimônio como objeto do geoturismo, por exemplo.

Wimbleton *et al.* (1998) reforça que a responsabilidade nestas estratégias de geoconservação não são apenas de cunho acadêmico, a partir de geólogos, geógrafos e outros profissionais da área, mas também por instituições de cunho nacional e internacional, assim como a gestão pública.

O Projeto GILGES (*Global Indicative List of Geological Sites*), de 1989, sob a coordenação da UNESCO, União Internacional de Serviços Geológicos (IUGS), Programa Internacional das Geociências (IGCP) e IUCN, possui o propósito de identificar sítios geológicos de excepcional valor universal, que são inseridos em seu banco de dados de maneira aberta, após avaliação do Comitê do Patrimônio Mundial (WHC)¹⁴³.

O Projeto *GeoSites* datado de 1993, e extinto em 2003, consistia em um inventário do patrimônio geológico e geomorfológico, sob a tutela do geólogo inglês Bill Wimbleton, que poderia ser usado, com base na avaliação científica, para uma revisão de sítios que são considerados de marcante valor universal. Esta atividade foi desenvolvida, assim como o projeto GILGES, pelo Grupo de Trabalho de Sítios Geológicos e Paleobiológicos (Geotopos). O programa visava, essencialmente, a geoconservação, a partir da elaboração de um banco de dados para usufruto da UNESCO e IUGS, priorizando a conservação global, incluindo potenciais sítios do Patrimônio Mundial. O projeto envolvia as seguintes fases (WIMBLETON *et al.*, 2000, p. 75): i) formação de um grupo nacional; ii) convidar a participação geral de geólogos e outros especialistas no país; iii) identificar as *frameworks* de cada país, consultando especialistas; iv) selecionar os primeiros geossítios em cada *framework*; v) publicar a lista dos sítios identificados e consultar especialistas; vi) revisar as listas e *frameworks*; vii) comparar as listas em colaboração com parceiros de outros países vizinhos; viii) obter um balanço transacional; ix) publicar e consultar as listas de geossítios regionais; x) finalizar a lista dos geossítios; xi) documentar os sítios selecionados, e registrá-los no banco de dados do programa.

O ProGeo iniciou suas atividades em 1988, com a denominação Grupo de Trabalho Europeu na Conservação das Ciências da Terra (EWGES), rebatizado para ProGeo, em 1992. Em 1993 foi

¹⁴³ SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL- CPRM. Extraído do site <http://sigep.cprm.gov.br/>. Acesso em 10 julho 2015.

realizada a primeira assembleia geral da associação, em Colônia, Alemanha, onde foram delimitados seu campo de atuação e sistemática. A partir dali, realizaram-se mais cinco assembleias gerais. O seu objetivo primordial consiste na geoconservação do geopatrimônio, aqui classificado como Patrimônio Geológico, e a proteção de sítios de interesse geológico (geótopos) na Europa. Para isto, conta com uma organizada rede hierárquica, sediada na Suécia, e a participação de indivíduos e instituições em praticamente todos os países da Europa¹⁴⁴.

É inegável a importância do ProGeo na sistematização dos estudos do Geopatrimônio, a partir de uma inventariação de sítios em vários países europeus, o que permitiu uma maior divulgação destes, assim como um adiantado processo de geoconservação deste patrimônio, em comparação ao restante do mundo. Grupos nacionais do ProGeo se espalharam por vários países, a exemplo de Portugal, Espanha, Noruega, entre outros, que possuem autonomia para realizar pesquisas em seus países (WIMBLEDON *et al.*, 1998). Esporadicamente, reuniões científicas são promovidas para a troca de ideias, assim como foi elaborado uma revista científica, a *Geoheritage*, que também tem servido como uma divulgadora dos trabalhos que envolvem o trinômio Geoparques, Geoturismo e Geoconservação do Geopatrimônio em todo o mundo.

O Projeto Geoparques, sob os auspícios da UNESCO, surgiu durante o XXX Congresso Internacional de Geologia, realizado em Pequim, em 1996, como uma extensão de sua lista patrimonial mas com o intuito de incrementar o valor dos sítios com importância geológica, que são testemunhos da história da Terra. Os geoparques são áreas com limites bem definidos, com grande valor geológico, ecológico, arqueológico, cultural, entre outros, com um plano específico de gestão, onde se desenvolvem atividades geoturísticas sustentáveis, tendo como palco a geodiversidade com seus locais de interesse geológico, os geossítios, visando o desenvolvimento econômico, a disseminação das geociências e da educação ambiental e faz parte de uma rede global integrada onde a conservação do geopatrimônio será colocado em prática através de estratégias de desenvolvimento sustentável (GRAY, 2004, p. 194; ATAK, 2004 *apud* BRILHA, 2005).

O projeto inicial resultou na criação da Rede Europeia de Geoparques, em junho de 2000, inicialmente por França, Alemanha, Espanha e Grécia, e na Rede Global de Geoparques (RGG), em 2004, com sede em Pequim, possuindo, nos primórdios, os geoparques chineses e europeus (BRILHA, 2005, p. 120- 121; ZOUROS, 2004) e, posteriormente, se disseminando para outros continentes. Em janeiro de 2016, a RGG continha 64 geoparques, englobando um total de 22 países.

O representante brasileiro é o Geoparque Araripe, no Ceará, inserido na lista em dezembro de 2005, sendo o primeiro geoparque das Américas e do hemisfério sul reconhecido pela UNESCO

¹⁴⁴ PROGEO. Extraído do site <http://www.progeo.pt>. Acesso em 08 maio 2015.

e, portanto, integrado na RGG¹⁴⁵. Entretanto, existem diversas iniciativas em todas as regiões brasileiras com propostas de potenciais geoparques, como no Quadrilátero Ferrífero, em Minas Gerais, Cariri paraibano, Seridó potiguar, entre outros.

Entretanto, os geoparques inventariados pelo Serviço Geológico do Brasil (CPRM) apresentam características que os distanciam da filosofia proposta pela UNESCO na sua estratégia global de geoparques, a citar o baixo envolvimento comunitário e a pequena consideração dos aspectos culturais associados à geodiversidade destes territórios, o que acaba por dificultar a implementação destas propostas em um âmbito de valorização das iniciativas locais e desenvolvimento interno (FIGUEIRÓ; BORBA, 2014, p. 42).

Brilha (2005) propôs uma metodologia de avaliação do geopatrimônio que atua como uma estratégia para a geoconservação. Sua metodologia envolve seis etapas sequenciais, a citar: inventariação (avaliação qualitativa dos sítios visado para a geoconservação, através do preenchimento de uma ficha catalográfica), avaliação quantitativa (consiste em uma avaliação dos potenciais de uso do sítio, para determinado fim, a partir da adoção de valores específicos, que são pontuados), classificação (enquadramento na legislação ambiental vigente no território em que se localizam), conservação (analisa-se o potencial de risco inserido no sítio avaliado, por ação natural ou antrópica. Na verdade, esta etapa deveria ser anterior à de classificação), valorização/ divulgação (inserção dos sítios com menor vulnerabilidade em atividades, como o geoturismo, que envolvam educação geoambiental) e monitoramento (monitorar os sítios para quantificar a perda, ou não, da relevância em um período temporal específico).

As políticas ambientais e a geoconservação no Brasil e na Paraíba

As estratégias de um eficiente processo de geoconservação perpassa pela utilização de mecanismos institucionais, entre eles uma legislação que considere os valores da geodiversidade. Assim, esse parte do ensaio dará ênfase à política ambiental no Brasil, em especial àquela relacionada aos aspectos abióticos da natureza.

A história do Direito Ambiental no Brasil remonta à época das ‘grandes navegações’, que seguiam as normas da legislação portuguesa, como as Ordenações Afonsinas e Manuelinas, datadas do século XIV e XVI, respectivamente onde, posteriormente, foram acrescentadas cartas régias, alvarás e provisões (WAINER, 1991), onde as preocupações, estando restritas aos elementos da biodiversidade, a exemplo dos animais quadrúpedes e aves e das matas.

Após a Proclamação da República (1889), na Constituição Republicana de 1891, era atribuída à União a competência para legislar sobre suas minas e terras, descrito no artigo nº 34, inciso 29, vinculando a propriedade do subsolo a do solo. Esta foi a primeira inserção oficial de

¹⁴⁵ GEOPARQUE ARARIPE. Extraído de www.geoparkarape.org.br. Acesso em 08 julho 2005.

elementos da geodiversidade na legislação ambiental brasileira. Em 1907, no governo Nilo Peçanha, é criado o Serviço Geológico e Mineralógico do Brasil¹⁴⁶.

É no governo nacionalista de Getúlio Vargas (1930- 1945; 1951- 1954), entretanto, que a geodiversidade, na forma de seus recursos minerais e energéticos, principalmente, foram inseridos, efetivamente, na pauta das discussões do Congresso, com a criação da Petrobras (1930), Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM, em 1934), criação do primeiro parque nacional, que possui na geomorfologia um elemento determinante, as montanhas do Itatiaia, no Rio de Janeiro (1937), Conselho Nacional do Petróleo (CNP) e Código das Minas (1938), entre outros decretos e leis.

Em 1960, o governo cria o Ministério de Minas e Energia, incorporando o DNPM. Em 1967, é elaborado o Código de Mineração e, em 1969, a CPRM, ambos no contexto da ditadura militar (1964- 1985). Com o final da ditadura e promulgação da nova Constituição, em 1988, vários artigos são dedicados ao papel do Estado em relação a alguns elementos da geodiversidade, a exemplo dos recursos minerais e recursos hídricos.

Em 1993, o DNPM é convidado a participar do Projeto GILGES e/ ou *GeoSites*, através da submissão de propostas de geossítios brasileiros, o que culminou na criação do Grupo Nacional de Trabalho de Sítios Geológicos e Paleobiológicos do Patrimônio Mundial da UNESCO, proposto pelo Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM) e, em 1997, da Comissão Brasileira dos Sítios Geológicos e Paleobiológicos (SIGEP), representada por uma série de entidades civis e públicas.

À SIGEP consistia fornecer ao banco de dados da *Global Indicative List of Geological Sites* (GILGES) um relatório de geossítios brasileiros. Com a extinção deste programa, as propostas de geossítios da SIGEP estão sendo enviados para uma Base de Banco de Dados de Geossítios, denominada Lista Tentativa da UNESCO, formada de potenciais bens naturais passíveis de serem incluídos na Lista do Patrimônio Mundial da UNESCO.

Em 1999, o governo regulamenta a Lei Federal nº 9795, legitimando a Educação Ambiental (EA) e servindo de base para a resolução nº 2, de 15 de junho de 2012, que estabelece as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental, com a inserção da EA em todas as disciplinas do Ensino Fundamental e Médio, com o intuito de despertar uma conscientização ambiental. Esta prática é extremamente necessária para que teorias e práticas, como a geoconservação, não se limitem às salas de aula das Universidades. Entretanto, a EA ainda carece de uma melhor

¹⁴⁶ MINISTÉRIO DAS MINAS E ENERGIA. Histórico da Mineração Brasileira. Disponível em http://www.mme.gov.br/documents/10584/1594105/Linha_do_tempo.pdf/acb3a5a9-9f7d-4d18-9191-58b1ed375791. Acesso em 08 julho 2015.

compreensão quanto a sua aplicação interdisciplinar, o que sugere que profissionais da área, sejam pedagogos ou ambientalistas, sirvam de intermédio para que esta lei seja posta em prática.

O Governo Federal promulga, em 18 de julho de 2000, a Lei nº 9.985, que regulamenta o art. 225, § 1º, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, instituindo o Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUCs). A lei define uma Unidade de Conservação como “espaços territoriais que abrigam recursos ambientais de características naturais relevantes, igualmente instituídas pelo Poder Público, com objetivo de conservação e estabelecimento de limites para garantia de proteção”. Estas unidades foram agrupadas em duas categorias: i) unidades de proteção integral, incluindo os Parques Nacionais, as Reservas Biológicas, Estações Ecológicas, Monumentos Naturais e Refúgios de Vida Silvestre, visando sua preservação, cuja utilização dos recursos naturais só é permitido de maneira indireta, em alguns casos e; ii) Unidades de Uso Sustentável, que incluem as Áreas de Proteção Ambiental, Áreas de Relevante Interesse Ecológico, as Florestas Nacionais, as Reservas Extrativistas, Reservas de Desenvolvimento Sustentável e as Reservas Particulares do Patrimônio Natural, onde a utilização deve se dar de maneira sustentável (NASCIMENTO *et al.*, 2008), enfatizando a biodiversidade e visando aliar exploração e proteção destes recursos naturais, marginalizando os elementos da geodiversidade.

Apenas o artigo 4º da Lei de número 9.985, inciso VII e VIII, de 2000, preocupa-se com a proteção do geopatrimônio, quando refere-se a dois dos 13 objetivos do SNUC, respectivamente, “proteger as características relevantes da natureza geológica, geomorfológica, espeleológica, arqueológica, paleontológica e cultural” e “proteger e recuperar recursos hídricos e edáficos”.

Como as leis diferem de Estado para Estado e de município para município, com mais ou menos burocracia na regulamentação do geopatrimônio, Nascimento *et al.* (2008, p. 36- 37) sugere a regulamentação no âmbito dos municípios, visto que o processo é mais simples, dependendo apenas da boa vontade dos vereadores da Câmara Municipal. As ações, com medidas de divulgação e proteção da geodiversidade e de seu geopatrimônio, por parte dos gestores, especialmente municipais, começaram a se efetivar apenas na década seguinte.

Em junho de 2015, o município de Caçapava do Sul foi declarado a “capital gaúcha da geodiversidade” pela Comissão de Constituição e Justiça do Rio Grande do Sul, a partir do Projeto de Lei (PL) 163/ 2014. Esta declaração veio coroar os esforços do geólogo André W. de Borba, da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM) e colaboradores, que entre 2010 e 2013 haviam realizado um inventário da geodiversidade e do geopatrimônio do município¹⁴⁷.

¹⁴⁷ PREFEITURA DE CAÇAPAVA DO SUL. Aprovado o Parecer que declara Caçapava a capital gaúcha da Geodiversidade, Disponível em http://www.prefeitura.cacapava.net/site/index.php?i=5&n_num=1861. Acesso em 07 agosto 2015.

Em setembro do mesmo ano, a Assembleia Legislativa de Ponta Grossa (PR), instituiu o ‘Dia da Geodiversidade’ em 23 de março, através do PL 292/ 2014. Em novembro, a Prefeitura de Currais Novos (RN), através do decreto nº 4406, de 23 de novembro, conforme o art. 4º e seguintes da Lei nº 3102/ 2014, considerando a indicação do Serviço de Patrimônio Histórico, Natural e Artístico Municipal, resolve tombou o Geossítio Pedra do Navio/ Cruzeiro, considerado um bem natural geológico e inserido no Projeto Geoparque Seridó. Estas são algumas medidas que causam alento às práticas que se mantinham à margem das discussões, especialmente pelos gestores públicos durante décadas.

Pereira *et al.* (2008) apresentam uma proposta de conexão entre a legislação brasileira e a conservação do patrimônio geológico, relacionando o meio abiótico às categorias do SNUC, discutindo o papel do capital privado que se beneficia da exploração dos recursos naturais não renováveis, através de mecanismo de compensação por significado impacto ambiental.

O meio acadêmico foi importante para a disseminação do pensamento geoconservacionista e sua discussão, com a participação de órgãos responsáveis por esta prática. Várias teses de doutoramento foram defendidas e simpósios foram incluídos nas reuniões científicas nacionais, especialmente nos Congressos Brasileiros de Geologia e de Geografia. Entre as teses defendidas acerca do tema, destacamos as intituladas “Patrimônio Geológico e Geoconservação no Quadrilátero Ferrífero, Minas Gerais: Potencial para a criação de um geoparque da UNESCO”, de Azevedo (2007), “Diretrizes para Geoconservação do Patrimônio Geológico do Rio de Janeiro: o caso do Domínio Tectônico Cabo Frio”, de Mansur (2010) e “Geoconservação e Desenvolvimento Sustentável na Chapada Diamantina (Bahia- Brasil), de Pereira (2010), entre outras.

Em março de 2009, entrou no ar o blog ‘#geoconservação.com.br’, criado pela doutoranda da UFPE Laryssa Sheydder e pelo prof. dr. Marcos A. do Nascimento (UFRN), sendo um espaço que divulga e promove discussões acerca do trinômio Geodiversidade, Geoconservação e Geoturismo, disponibilizando artigos e publicações sobre o assunto.

Para finalizar, o governo esquerdista do Partido dos Trabalhadores (2002- 2018), em 2013, criou o Conselho Nacional de Pesquisa Mineral (CNPM) e a Agência Nacional de Mineração (ANM), denotando uma nova política em relação à lavra e exploração dos recursos minerais, tão importante para o desenvolvimento econômico do Brasil. Entretanto, praticamente inexistente uma política institucional que protejam os elementos abióticos da natureza, diferentemente de outros países do mundo, especialmente na Europa, berço das práticas geoconservacionistas.

Se porventura algum sítio se inserir em uma UC, se encontra em sua área de jurisdição. No Estado da Paraíba, inexistem algumas categorias inseridas nas Unidades de Conservação, como o Parque Nacional, Refúgio de Vida Silvestre e Reservas de Desenvolvimento Sustentável. A tabela 1

mostra, entretanto, quais são as categorias presentes no Estado, estando discriminadas às pertencentes ao litoral do Estado, onde a pressão antrópica é maior, necessitando de medidas de proteção mais rigorosas. A componente biótica se sobrepõe, apesar do valor ecológico destas áreas, onde os elementos geológicos, pedológicos, hidrológicos e geomorfológicos estão presentes mas marginalizados no reconhecimento institucional.

Além das categorias acima amostradas, o Estado da Paraíba apresenta outras unidades que não foram inseridas no âmbito das Unidades de Conservação, mas que possuem regime de proteção especial, como os Parques Estaduais, Parques Naturais e Áreas de Proteção Permanente, geridas pelo geridos pelo Estado ou pelos municípios em que se incluem. Destacam-se as seguintes unidades, localizadas no litoral.

No município de Cabedelo:

- Parque Estadual Marinho de Areia Vermelha e Parque Natural Municipal de Cabedelo;

Em João Pessoa:

| | | | | |
|----------------------------------|-------------------------------------|----------------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|
| Parque Estadual do Aratu | Parque Estadual da Mata do Jacarapé | Parque Natural Municipal do Cuiá | Parque Solon de Lucena | Jardim Botânico Benjamin Maranhão |
| Parque Zoobotânico Arruda Câmara | Parque Municipal Lauro Pires Xavier | Parque Estadual do Cabo Branco | Parque Ecológico Augusto dos Anjos | Parque Ecológico Jaguaribe |

A possibilidade de modelamento da paisagem litorânea é forte, devido à maior pressão antrópica, seja em uma escala regional, sobre os terraços marinhos e paleodunas (figura 1a), amplamente ocupados por bairros inteiros, seja na escala local, através de estradas que compactam o solo ou degradam afloramentos (figura 1b). É na escala da paisagem que o geomorfossítio sofre mais degradação, próprio às várias atividades ali desenvolvidas (infraestrutura de transporte, construção civil em decorrência da urbanização, etc.), por vezes estando quase totalmente obliterado pela infraestrutura urbana.

Tabela 1: Principais unidades de proteção Integral e de Uso Sustentável delimitadas na Paraíba e suas características. Em vermelho, aquelas que se localizam no litoral, área de maior pressão antrópica do Estado. Fonte: ICMBio, SUDEMA e IDEME

Unidades de proteção Integral

| Categoria | Denominação | Localização | Regime de propriedade | Finalidade | Dimensão (ha) | Ano de instituição |
|-------------------|-------------------------|-----------------------|-----------------------|-------------------|---------------|--------------------|
| Estação Ecológica | EE do Pau Brasil | Mamanguape | Estadual | Proteção Integral | 82 | 2002 |
| Reserva Biológica | RB Guaribas | Mamanguape/ Rio Tinto | Federal | Proteção Integral | 4321 | 1990 |
| Monumento Natural | MN Vale dos Dinossauros | Sousa | Estadual | Proteção Integral | 40 | 2002 |

Unidades de Uso Sustentável

| Categoria | Denominação | Localização | Regime de propriedade | Finalidade | Dimensão (ha) | Ano de instituição |
|---------------------------------------|--|--|-----------------------|-----------------|---------------|--------------------|
| Área de Proteção Ambiental | APA da Barra do Rio Mamanguape | Rio Tinto/ Marcação/ Baía da Traição/ Lucena | Federal | Uso sustentável | 14640 | 1993 |
| Área de Proteção Ambiental | APA das Onças | São João do Tigre | Estadual | Uso sustentável | 36000 | 2002 |
| Área de Proteção Ambiental | APA do Cariri | Cabaceiras/ Boa Vista/ São João do Cariri | Estadual | Uso sustentável | 18560 | 2004 |
| Área de Proteção Ambiental | APA de Tambaba | Conde/ Alhandra/ Pitimbu | Estadual | Uso sustentável | 11500 | 2005 |
| Área de Proteção Ambiental | APA do Roncador | Bananeiras/ Pirpirituba | Estadual | - | 6113 | 2006 |
| Área de Proteção Ambiental | APA Rosilda Cartaxo | Cajazeiras | Municipal | - | - | 2006 |
| Área de Relevante Interesse Ecológico | ARIE Manguezais da foz do Rio Mamanguape | Rio Tinto/ Marcação/ Baía da Traição/ Lucena | Federal | Uso sustentável | 5769 | 1985 |
| Floresta Nacional | FN da Restinga de Cabedelo | Cabedelo | Federal | - | 103306 | 2004 |

| | | | | | | |
|--|-----------------------------|-------------------------------|------------|-----------------|-------|------|
| Reserva Extrativista | REx Acau- Goiana | Pitimbu/ Caaporã- Goiana (PE) | Federal | Uso sustentável | 6678 | 2007 |
| Reserva Particular do Patrimônio Natural | RPPN Cabeça de Boi | Pocinhos | Particular | - | 33,65 | 2009 |
| Reserva Particular do Patrimônio Natural | RPPN Gurugi dos Paus Ferros | Conde | Particular | - | 10 | 2010 |
| Reserva Particular do Patrimônio Natural | RPPN Fazenda Almas | São José dos Cordeiros | Particular | Uso sustentável | 3505 | 1990 |
| Reserva Particular do Patrimônio Natural | RPPN Santa Clara | São João do Cariri | Particular | Uso sustentável | 750 | 1990 |
| Reserva Particular do Patrimônio Natural | RPPN Engenho Gargaú | Santa Rita | Particular | Uso sustentável | 1058 | 1994 |
| Reserva Particular do Patrimônio Natural | RPPN Fazenda Pacatuba | Sapé | Particular | Uso sustentável | 266 | 1995 |
| Reserva Particular do Patrimônio Natural | RPPN Fazenda Várzea | Araruna | Particular | Uso sustentável | 390 | 1998 |



Figura 5- Exemplos de pressão sobre as geoformas. A) Em João Pessoa, bairros nobres de Cabo branco (à direita), instalado sobre terraços marinhos holocênicos e Altiplano Cabo Branco, à esquerda, sobre paleodunas, pressionando (flechas azuis) uma extensa falésia inativa florestada como Mata Atlântica. Fonte: Arquivo Lígia Tavares; B) Terraço marinho pleistocênico, na Praia de Tabatinga, parcialmente destruído através de uma escada esculpida diretamente no afloramento. Fonte: Luciano S. Pereira.

Os citados exemplos de degradação presentes no litoral do Estado servem para testificar a importância de políticas de geoconservação, visto que estes locais apresentam inegável valor, seja cultural, científico, estético, ou qualquer outro que possibilita, na maioria das vezes, classificá-los como um geopatrimônio e, portanto, merecedores de proteção por parte do governo.

Gonggrijp (2000) frisou que a ascensão de uma consciência ambiental no público é a chave para o sucesso da geoconservação. Assim, o geoturismo, por exemplo têm um papel fundamental neste processo, uma vez que sua promoção, inicialmente no Reino Unido, tinha como objetivo essencial apoiar a geoconservação (HOSE, 1995), uma vez que esta atividade visa a sustentabilidade por onde se desenvolve, promovendo os elementos abióticos mais excepcionais que serão inseridos no contexto turístico e disseminando a mentalidade de proteção. São os geoparques o principal palco do geoturismo no mundo; entretanto, na última década, novas áreas tem inserido o

geoturismo, e o ambiente urbano e costeiro, com suas peculiaridades, tem sido uma delas.

CONCLUSÕES

Os elementos da geodiversidade que possuem valor acima da média, ou seja, possuem caráter patrimonial merecem ser conservados; afinal, a geodiversidade é fundamental para a manutenção do meio biótico, servindo como sustentáculo para a vida, o que lhe confere *per se*, inegável valor. A divulgação destes sítios por meios diversos, sejam declarações, convenções, geoturismo, educação ambiental, ou qualquer outro, para a sociedade em geral, e para os turistas, em especial, é de suma importância, pensando-se não somente na ótica da geoconservação, como também como uma estratégia de divulgação das Geociências e de conhecimento científico da geodiversidade local/ regional, potencializando a valorização do geopatrimônio e promovendo sua geoconservação.

O aumento da demanda turística sobre o patrimônio, seja natural, seja cultural, requer práticas que visem sua conservação, pois ambos apresentam vulnerabilidade, em decorrência da pressão demográfica imposta.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradece à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes)- Ciência sem Fronteiras (CSF) pelo financiamento desta pesquisa, através da bolsa de estudos para o Doutorado Pleno em Geografia Física, pela Universidade de Coimbra (processo nº 11988-13/4).

REFERÊNCIAS

- AZEVEDO, U. R. *Patrimônio Geológico e Geoconservação no Quadrilátero Ferrífero, Minas Gerais: Potencial para a criação de um geoparque da UNESCO*. Tese (Doutorado em Geologia), Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2007.
- BRILHA J. *Património Geológico e Geoconservação. A Conservação da Natureza na sua vertente Geológica*. Palimage Editores, Viseu, 2005.
- FIGUEIRÓ, A. S.; BORBA, A. W. A criação de geoparques no Brasil: balanços e perspectivas. Encontro Luso-Brasileiro de Património Geomorfológico e Geoconservação, 1, 2014, Coimbra. *Anais...* Coimbra: APGeom, CEGOT, UC, p. 42, 2014.
- GEOPARQUE ARARIPE. Extraído de www.geoparkararipe.org.br. Acesso em 08 julho 2015.

- GRAY, M. *Geodiversity: Valuing and Conserving Abiotic Nature*. Chichester: John Wiley and Sons, 2004.
- GONGGRIJP, G.P. Planning and management for geoconservation. In Baretino, D.; Wimbledon, W.; Gallego, E. (Eds.) *Geological Heritage: Its Conservation and Management*. ITGE, Madrid, p. 29-45, 2000.
- HOSE, T. A. Selling the story of Britain's stone. *Env Interpret*, vol. 10, n. 2, p. 16- 17, 1995.
- IUCN. About IUCN. Extraído de <http://www.iucn.org>. Acesso em 08 julho 2015.
- MANSUR, K. L. *Diretrizes para Geoconservação do Patrimônio Geológico do Estado do Rio de Janeiro: o caso do Domínio Tectônico Cabo Frio*. Tese (Doutorado em Geologia), Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2010.
- MINISTÉRIO DAS MINAS E ENERGIA. Histórico da Mineração Brasileira. Disponível em http://www.mme.gov.br/documents/10584/1594105/Linha_do_tempo.pdf/acb3a5a9-9f7d-4d18-919158b1ed375791. Acesso em 08 julho 2015.
- NASCIMENTO, M. A.; AZEVEDO, U. R.; MANTESSO- NETO, V. *Geodiversidade, Geoconservação e Geoturismo: trinômio importante para a proteção do patrimônio geológico*. Ed. Sociedade Brasileira de Geologia, 2008.
- PARIS, 1972. Convenção sobre a Proteção do Patrimônio Mundial, Cultural e Natural de 16 de Novembro de 1972. In: CURY, I. (org.). *Cartas patrimoniais*. 2. Ed. Rio de Janeiro: IPHAN, p. 177- 193, 2000.
- PEREIRA, R. F. *Geoconservação e desenvolvimento sustentável na Chapada Diamantina* (Bahia, Brasil). Tese (Doutoramento em Ciências), Universidade do Minho, Braga, 2010.
- PEREIRA, R. F.; BRILHA, J.; MARTINEZ, J. E. Proposta de enquadramento da geoconservação na legislação ambiental brasileira. Memórias e Notícias. *Revista Cient. do Dept. de Ciências da Terra e do Museu Mineralógico e Geológico da Universidade de Coimbra*, n. 3 (Nova Série), p- 491- 499, 2008.
- PREFEITURA DE CAÇAPAVA DO SUL. Aprovado o Parecer que declara Caçapava a capital gaúcha da Geodiversidade, Disponível em http://www.prefeitura.cacapava.net/site/index.php?i=5&n_num=1861. Acesso em 07 agosto 2015.

PROGEO. Extraído do site <http://www.progeo.pt>. Acesso em 08 maio 2015.

REYNARD, E. Geomorphosites: definitions and characteristics. In: E. REYNARD; CORATZA, P; REGOLINI-BISSIG, G. (Eds). *Geomorphosites*. Verlag Dr. Friedrich Pfeil, München, 2009, p. 9- 20.

SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL- CPRM. Extraído do site <http://sigep.cprm.gov.br/>. Acesso em 10 julho 2015.

SHARPLES, C. Geoconservation in forest mangement: principles and procedures. *Tasforests*, v. 7, p. 37- 50, 1995.

SHARPLES, C. *Concepts and principles of Geoconservation*. Tasmanian Parks & Wildlife Service, Hobart, 2002.

WAINER, A. H. *Legislação Ambiental Brasileira: subsídios para a história do Direito*. São Paulo: Revista dos Tribunais, 1991.

WIMBLEDON, W.; ISHCENKO, A.; GERASIMENKO, N. P.; ALEXANDROWICZ, Z.; VINOKUROV, V.; LISCAK, P.; VOZAR, J.; VOZAROVA, A.; BEZAK, W.; KOHUT, M.; POLAK, M.; MELLO, J.; POTFAJ, M.; GROSS, P.; ELECKO, M.; NAGY, A.; BARATH, I.; LAPO, A.; VDOVETS, M.; KLINCHAROV, S.; MARRJANAC, L.; MIJOVIC, D.; DIMITRIJEVIC, M.; GAVRILOVIC, D.; THEODOSSIOU-DRANDAKI, I.; SERJANI, A.; TODOROV, T.; NAKOV, R.; ZAGORCHEV, I.; PEREZ-GONZALEZ, A.; BENVENUTI, M.; BONI, M., BRANCUCCI, G.; BORTOLAMI, G.; BURLANDO, M.; COSTANTINI, E.; D'ANDREA, M.; GISOTTI, G.; GUADO G.; MARCHETTI, M.; MASSOLI-NOVELLI, R.; PANIZZA, M.; PAVIA, G., POLI, G., ZARLENGA, F.; SATKUNAS, J.; MIKULENAS, V.; SUOMINEN, V.; KANANOJA, T.; LETHINEN, M.; GONGGRIJP, G.; LOOK, E.; GRUBE, A.; JOHANNSON, C.; KARIS, L.; PARKES, M.; RAUDSEP, R.; ANDERSEN, S.; CLEAL, C.; BEVINS, R. A first attempt at a Geosites framework for Europe: an IUGS initiative to support recognition of World Heritage and European geodiversity. *Geologica Balcanica*, v. 28, n. 3-4, p. 5- 32, 1998.

WIMBLEDON, W.; ISHCENKO, N. P.; GERAMSENKO, L. O.; SUOMINEN, V.; JOHANSSON, C. E.; FREDEN, C. Proyecto Geosites, una iniciativa de la Unión Internacional de las Ciencias Geológicas (IUGS). La Ciencia respaldada por la conservación. In: BARETTINO, D; WIMBLEDON, W. A. P; GALLEGO, E. (eds). *Património Geológico: conservações e*

gestión. Instituto Tecnológico Geominero de España, p. 73- 100, 2000.

ZOUROS N. The European Geoparks Network. Geological heritage protection and local development. *Episodes*, v. 27, n. 3, p. 165-171, 2004.

EFETIVIDADE DAS UNIDADES DE CONSERVAÇÃO NO ENTORNO DAS HIDRELÉTRICAS NO RIO MADEIRA E A PARTICIPAÇÃO SOCIAL NOS PROCESSOS DE GESTÃO

Maria do Rozário Almeida da SILVA
Mestranda do Mestrado em Geografia da Universidade Federal de Rondônia
rosario.sedam@gmail.com

Maria Madalena de Aguiar CAVALCANTE
Professora da Pós-Graduação em Geografia da Universidade Federal de Rondônia
mada.geoplan@gmail.com

RESUMO

O objetivo do artigo é avaliar a efetividade da gestão e a participação social nas Unidades de Conservação localizadas no entorno das usinas hidrelétricas de Santo Antônio e Jirau, na Amazônia sul ocidental, no estado de Rondônia. A fundamentação teórica e metodológica baseia-se no conceito de território, gestão e vulnerabilidade a partir de análise documental sobre o Sistema Nacional de Unidade de Conservação. Os resultados apontam que as UC's analisadas apresentam baixa efetividade no seu processo de gestão e alta vulnerabilidade à influência dos interesses da política nacional, interferindo nas ações locais.

Palavras-Chave: Amazônia, UC's, Participação Social, Políticas Pública

ABSTRACT

The objective of this article is try to measure the management effectiveness and social participation on conservation units located around the Santo Antônio and Jirau's hydroelectric dams, on occidental south Amazon, in Rondônia state. The theoretical and methodological substantiation is all based on region, management and vulnerability concept from a documental review about the National System of Conservation units. The results shows that the Conservation Units (UC's) here analyzed presents a low effectiveness in management process and high vulnerability with National politics influence , this way, interfering on local actions.

KeyWords: Amazon, Conservations units (UC's), Social participation, Public politicians.

INTRODUÇÃO

O Processo de criação das unidades de conservação no Brasil foi pouco participativo, negligenciou o envolvimento social, especialmente das comunidades locais, na concepção e implementação destas unidades, comprometendo a efetividade de sua gestão e conseqüentemente da integridade ecológica. Esta realidade começou a mudar a partir da criação do Sistema Nacional de Unidades de Conservação – SNUC, (SNUC, 2000), instrumento normativo que institucionalizou a participação social por meio de audiências públicas nos processos de criação de UC.

Na Amazônia, diante da implantação de grandes obras de infraestrutura (hidrelétricas, rodovias, hidrovias e etc.), as quais têm influenciado no processo de reorganização do território. As UC's têm afetadas por essas grandes obras, cujas alterações incidem sobre a redefinição em seus limites, mudança em suas categorias de uso, entre outras. Neste artigo a análise é sobre a efetividade na gestão e a participação social nas unidades de conservação nas UCS afetadas pela construção das duas usinas hidrelétricas (Santo Antônio e Jirau), no Rio Madeira, no Estado de Rondônia, na região norte do Brasil.

Em Rondônia o processo de criação e implementação de unidades de conservação, iniciou-se com a elaboração do seu Zoneamento Socioeconômico e Ecológico, em 1988. Embora tenha sido uma importante ação institucional, teve pouco envolvimento social (IBAMA, 1995). Similar ao contexto geral do país, o poder público em Rondônia não foi eficiente em promover processos efetivos de discussão sobre os indicadores para criação e o processo de gestão das novas UC's.

Rondônia possui doze (12) UC's Federais e quarenta e uma (41) Estaduais, ou seja, aproximadamente 22% de seu território é destinado à unidades conservação (IBAMA, 2007). Destas, oito (8) estão sobre influência das usinas hidrelétricas do Rio Madeira, das quais seis (06) tiveram pequenas parcelas atingidas pelo reservatório (Floresta Estadual de Rendimento Sustentável Rio Vermelho A, B, C, Reserva Extrativista Jaci-Paraná e Estações Ecológicas Estaduais Três Irmãos e Mujica Nava). Já a FLONA de Bom Futuro e APA Rio Madeira, o impacto das usinas se deu de forma indireta. Fato que torna evidente a relevância deste estudo, tanto para avaliação da efetividade da gestão nas UCS, quanto para aprimoramento de métodos de avaliação e subsidio as políticas públicas voltadas para tais unidades.

Hidrelétrica do Rio Madeira e as Unidades de Conservação do seu entorno

Os impactos da construção das usinas de Jirau e Santo Antônio no Rio Madeira nas unidades de conservação, permite abordar sobre duas políticas pensadas para Amazônia: as políticas desenvolvimentistas e a ambiental, ambas evidenciam conflitos de uso do território. Neste sentido, o conceito de gestão e território torna-se eixo central.

A gestão aqui, não se desvincula do conceito de território, pois remete a o entendimento de área apropriada e delimitada para o uso e exercício do poder. No caso das UC's, o uso é regido por normas, ou seja, por lei (SNUC 9.985/2000), seus limites e apropriação é formal, possui formas distintas de uso, mesmo que esse uso seja feito pelos diversos agentes existentes, sejam eles, o Estado, sociedade civil ou empresa (neste caso, o consórcio construtor das usinas), que por meio jurídico, decretos ou acordos, compromissos, realizam suas ações por meio de normas.

As UC's em Rondônia foram criadas por decretos, os quais datam a década de 1990, e as

alterações mais evidentes em seus limites (desafetação, redução e ampliação) foram realizadas em 2010 e 2011. Estudos desenvolvidos por Cavalcante (2012) demonstraram que as mudanças estão ligadas a implantação das usinas hidrelétricas do Rio Madeira, as quais ocorreram da seguinte forma: Quatro (04) das UC's tiveram seus limites reduzidos; Duas (02) incorporadas integralmente ao recém criado, PARNA Mapinguari e duas (02) tiveram a incorporação de modo parcial ao PARNA, (Figura 1), o qual demonstra a situação das UC's antes e depois da instalação das duas usinas hidrelétricas, ou seja, é a expressão das mudanças no uso normativo do território gerados pelas hidrelétricas.

As alterações tiveram influência do processo de gestão, onde o governo do Estado de Rondônia utilizou-se de decretos executivos para reduzir duas UC's estaduais, e conseqüentemente, rever áreas do ZSEE. Em 2009 (ARAÚJO e BARRETO, 2011). No âmbito da Assembleia Legislativa do Estado de Rondônia iniciou-se um processo de legalização dessas alterações arbitrárias revogando os decretos de criação dessas UC's por meio de lei complementar, reconfigurando-as, como dispõe a Figura 1.

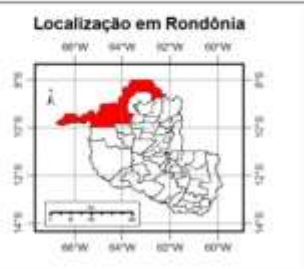


- Legenda**
- Estradas Federais
 - Reservatório das Usinas Hidrelétricas
 - Massa d'água
 - UC's de Estaduais
 - UC's de Federais
 - Limite do Município de Porto Velho
 - Usinas Hidrelétricas
 - Sedes Distritais e municipais

Mapa temático Elaborado a partir dos Bancos de Dados: Unidades de Conservação Estaduais compilados da Secretária Estadual de Desenvolvimento Ambiental de Rondônia - SEDAM (2001); Unidades de Conservação Federais fornecidos pelo Instituto Chico Mendes de Conservação Biodiversidade - ICMBio (2009); Base Cartográfica (limites Municipal e Estadual) compilados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE (2000). Malha Viária e Hidrografia Fornecidas pelo Sistema de Proteção da Amazônia - SIPAM (2010).

Projeção UTM - SIRGAS 2000.

Desenhista Cartográfico: Gean Magalhães da Costa
Data de Criação: Junho de 2015



Segundo, Rodrigues (2014) “As alterações nos limites das UC’s se deram sem um estudo técnico ou consulta pública, contrariando o que está descrito na Constituição Federal e a Lei do SNUC (9.985/2000), a qual exige lei para suprimir e alterar limites das UC’s.” Na interpretação da autora, o SNUC admite o uso de decreto para alteração de UC’s criadas por esse mesmo instrumento, em dois casos: mudança de grupo de uso sustentável para proteção integral (art. 22, § 5º) e ampliação de limites de UC (art. 22, § 6º). Para melhor detalhamento, o Quadro 1 apresenta de forma detalhada as alterações ocorridas em cada UC.

Quadro 1
Situação das UC’s no entorno das Hidrelétricas antes e Após sua instalação

| Decreto de criação/ano de criação | Nome da unidade | Categoria | Grupo | Plano de Manejo | Tamanho das UC’s no ano de criação (ha) | Tamanho das UC’s em 2011 (ha) | Situação das UC’s após alteração |
|-----------------------------------|-------------------|--|-------------------|-----------------|---|-------------------------------|--|
| Dec. n. 4581 28/03/1990 | Rio Vermelho A | Floresta Estadual | Uso Sustentável | Não | 38.688,00 | | Incorporada ao PARNA Mapinguari |
| Dec. n. 4582 28/03/1990 | Rio Vermelho B | Floresta Estadual | Uso Sustentável | Não | 152.000,00 | 51.856 | Incorporada parcialmente no PARNA e Revogada |
| Dec. n. 4567 23/03/1990 | Rio Vermelho C | Floresta Estadual | Uso Sustentável | Não | 20.215,00 | 4.127 | Reduzida |
| Dec. n. 4584 28/03/1990 | Serra Três Irmãos | Estação Ecológica Estadual | Proteção Integral | Não | 99.813,00 | 89.847,42 | Incorporada parcialmente no PARNA e Revogada |
| Dec. n. 7336 17/01/1996 | Jaci Paraná | Reserva Extrativista | Uso Sustentável | Sim | 205.000 | 197.364 | Reduzida |
| Dec. n. 96188 21/06/1988 | Bom Futuro | Floresta Nacional | Uso Sustentável | Não | 280.000 | 97.357 | Reduzida |
| Dec. n. 5124 06/06/1991 | Rio Madeira | Área de Preservação Ambiental Estadual | Uso Sustentável | Não | 6.741 | 5.554 | Reduzida |
| Dec. n. 7635 07/11/1996 | Mujica Nava | Estação Ecológica Estadual | Proteção Integral | Não | 18.280.8548 | | Incorporada ao PARNA Mapinguari |

Elaborado a partir de decretos emitidos no site do Ministério Público do Estado de Rondônia disponível em <<http://www.mp.ro.gov.br>; Instituto Socioambiental. Disponível em <<http://www.socioambiental.org> e Lei complementar nº 633 de 13/09/2011 disponível em <<http://www.sedam.ro.gov.br>

*Parte de áreas que foram incorporados ao PARNA Mapinguari.

Diante das alterações nas UC’s, os Ministérios Públicos Federal e Estadual, ingressou com Ação Civil Pública, para que a Justiça Federal suspendesse a ação, alegando que teria sido uma estratégia do Governo de Rondônia, a época, para legitimar a invasão já evidenciada da FLONA Bom Futuro e ao mesmo tempo, facilitar a instalação das usinas hidrelétricas no Rio Madeira.

O instrumento utilizado para realizar as alterações nas UC's do Estado de Rondônia, (Lei Complementar n° 581, DO n° 1520 30/06/2010) desestabilizou a gestão das mesmas, deixando-as vulneráveis à invasões, tornando-as passível de uso com a criação da FERS e APA do Rio Pardo. Para a análise da efetividade e participação social tomou-se como base a avaliação já realizada pelo WWF, em 2010, denominado RAPPAM (Avaliação Rápida e Priorização da Gestão de Unidades de Conservação) feita para todo estado de Rondônia, o subsidio para análise sobre a efetividade das UCS e a participação social.

MATERIAIS E MÉTODOS

A adaptação do método utilizado (RAPPAM) se deu principalmente no que se refere aos indicadores sociais. O RAPPAM em inglês significa Avaliação Rápida e Priorização da Gestão de Unidades de Conservação, é o método mais utilizado no Brasil, foi desenvolvido pela Rede WWF, aplicado pela primeira vez em 2004, no Estado de São Paulo e em 2005, iniciou-se a sua aplicação nas UC's Federais, primeiramente na Amazônia e Rondônia, nas UC's inseridas no Programa Áreas Protegidas da Amazônia – ARPA, estendendo-se em 2006 para os demais biomas. Cerca de 80% das UC's no país tiveram avaliação sobre sua efetividade por este método.

O método RAPPAM, inclui questionário, com estrutura em cinco elementos do ciclo de planejamento, gestão e avaliação (contexto, planejamento, insumos, processos e resultados). No entanto, por ocasião do objetivo proposto, foram considerados os critérios que contém a participação social, para a compreensão desse processo junto às UC's Estaduais e Federais afetadas pela construção das UHE no Rio Madeira, com destaques para:

| Critério | Características |
|----------|---|
| Gestor | A UC possui o membro principal para conduzir o planejamento e a gestão da unidade? Conforme o SNUC, toda UC após o ato de criação pelo Poder Público deve ter um chefe para presidir o conselho gestor, como também, designar os demais conselheiros. O ICMBio usa a expressão “chefe da unidade de conservação” para a entidade ou cidadão que administra as UCs Federais. Em Rondônia Secretaria de Estado do Desenvolvimento Ambiental de RO -SEDAM, usa-se a expressão “gestor” da UC o que exerce inúmeras atividades entre elas: implementação do plano de manejo, com ênfase na proteção da área; parcerias estratégicas junto a fundações, ONGs, universidades e outros setores da sociedade; participar da elaboração e implantação dos planos de manejo, e supervisionar e adequar a equipe para atendimento das metas estabelecidas no planejamento estratégico. |

| | |
|------------------------|---|
| Conselho gestor | O Art. 17, do Decreto nº 4.340/02 aponta que as categorias de UC poderão ter, conforme a Lei nº 9.985/00, conselho consultivo ou deliberativo, devendo ser presidido pelo gestor, o qual designará os demais conselheiros indicados pelos setores a serem representados. Os conselhos devem funcionar como espaços públicos de cooperação entre as várias instâncias de poder governamental e a sociedade civil com os seguintes objetivos: oferecer transparência para a gestão da UC por meio de controle social; contribuir para a elaboração e implantação do Plano de Manejo; integrar a UC às comunidades, setor privado, instituições de pesquisa, ONGs, poder público, bem como às outras Áreas Protegidas situadas no entorno. Os conselhos deliberativos têm as seguintes funções adicionais: aprovar o Plano de Manejo e a contratação de OSCIPs para gestão compartilhada. |
| Plano de Manejo | Conforme SNUC é um documento técnico com os objetivos de estabelecer o seu zoneamento e as normas de uso da área e o manejo dos recursos naturais, inclusive a implantação das estruturas físicas necessárias à gestão da unidade. Toda UC deve ter plano de manejo, segundo RAPPAM, um plano de manejo de uma área de conservação deve incluir quatro elementos: descrição biofísica da UC sob manejo; metas e objetivos claramente definidos, os quais são vinculados especificamente à Biodiversidade da UC; passos sistemáticos para alcançar tais metas; e mecanismo e/ou um processo para modificar o plano com base em novas informações. |
| Comunidade Tradicional | O artigo 3º, do Decreto Federal nº 6.040/07, cita que povos e comunidades tradicionais "são grupos culturalmente diferenciados e que se reconhecem como tais, possuem formas próprias de organização social, ocupam e usam territórios e recursos naturais como condição para sua reprodução cultural, social, religiosa, ancestral e econômica, utilizando conhecimentos, inovações e práticas geradas e transmitidas pela tradição. Essas populações – caiçaras, ribeirinhas, seringueiros, quilombolas e outras variantes – ocupam áreas a muito tempo e provavelmente não há registro legal da propriedade privada individual da terra, definindo apenas o local de moradia como parcela individual, sendo o restante do território encarado como área de uso comunitário. Segundo RAPPAM e pesquisas científicas, as comunidades tradicionais podem estar associados a conservação da diversidade biológica e cultural, evitando assim o processo de desterritorialização. Logo, estas comunidades podem ser aliadas no processo de conservação dos ecossistemas presentes em seu território, na perspectiva da etnoconservação. |
| Educação Ambiental | A educação ambiental tornou-se lei em 27 de Abril de 1999 pela Lei Nº 9.795, em seu art. 2º afirma que a EA é um componente essencial e permanente da educação nacional, devendo estar presente, de forma articulada, em todos os níveis e modalidades do processo educativo, em caráter formal e não-formal. Nas UCs, um programa de educação ambiental pode estar focado na preservação e conservação do seu patrimônio natural. Desta forma, a comunidade local pode ser uma forte aliada nos processos conservacionistas e preservacionistas e estar preparando indivíduos para resolução, total ou parcial, de conflitos ambientais. |

Fonte: Adaptado do SNUC e RAPPAM/RO (2011)

Os indicadores previamente selecionados devem estar em consonância com os objetivos das UC's. Os indicadores foram organizados em uma matriz, para que melhor sejam avaliados. Os parâmetros adotados para medir a efetividade, será considerado alto quando o resultado for acima de 60%, médio de 40% a 60% (incluindo os dois limites) e baixo quando o resultado for inferior a 40% da pontuação máxima possível. Seguindo os Critérios estabelecidos para a participação social, considerando: se cada UC possui ou não responsável pela sua administração (gestor e ou gerente); conselho, Plano de Manejo, a qual deverá orientar o seu planejamento e estabelece critérios de uso

por zonas na UC, e por fim, de acordo com a categoria, se possui comunidade tradicional, e a existência ou não do programa de educação ambiental.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Considerando as oito (8) UCs no entorno das hidrelétricas no Rio Madeira, 50% delas possuem gestor, no entanto cinco (5) não possuem conselho, sete (7) não apresentam plano de manejo, duas das UC's apresentam Programas de Educação Ambiental e apenas duas (2) possui população tradicional identificado somente na RESEX Jaciparaná (1), conforme demonstra o quadro 2.

Quadro 2-
Critérios analisados nas UC's afetadas pelas hidrelétricas de Santo Antônio e Jirau

| Unidade de Conservação | Categoria | Gestor | Conselho | Plano de Manejo | Comunidade Tradicional | Programa de EA |
|------------------------|-----------|--------|----------|-----------------|------------------------|----------------|
| FERS Rio Vermelho A | US | Não | Não | Não | Não | Não |
| FERS Rio Vermelho B | US | Não | Não | Não | Não | Não |
| FERS Rio Vermelho C | US | Não | Não | Não | Não | Não |
| Esec Três Irmãos | PI | Sim | Sim | Não | NA | Sim |
| Esec Mujica Nava | PI | Sim | Sim | Não | NA | Sim |
| Resex Jaciparaná | US | Sim | Sim | Sim | Sim | Não |
| Flona Bom Futuro | US | Sim | Não | Não | Não | Não |
| APA Rio Madeira | US | Não | Não | Não | Não | Não |

I - Proteção Integral, US - Uso Sim – Não e NA – Não se Aplica*

Fonte: Questionário RAPPAM-RO 2011

A existência de um responsável pela gestão da unidade é um indicador de gestão pública, uma vez que este é nomeado, por instância governamental na esfera federal, estadual e ou municipal. Dentre os itens analisados, um dos principais locais de participação e envolvimento social no processo de gestão das UCs, é o Conselho, sendo este Deliberativo ou Consultivo, devendo ter a participação da sociedade como ponto de apoio na gestão das UCs, por meio dos seus conselheiros, de modo a contemplar a atuação da sociedade, tornando pleno o processo de consolidação da participação social, no caso em tela, a participação social a maioria das UCs é considerado baixo.

Neste contexto, a RESEX Jaci Paraná possui o plano de utilização, e o mesmo foi elaborado anterior ao SNUC. A Estação Ecológica Serra dos Três Irmãos, possui a Avaliação Ecológica Rápida, que embasa o planejamento da UC. Assim, 25%, das UCs possuem Plano de Manejo e ou de Uso, estudos estes realizado antes do ano de 2000, conseqüentemente, antes do estabelecimento

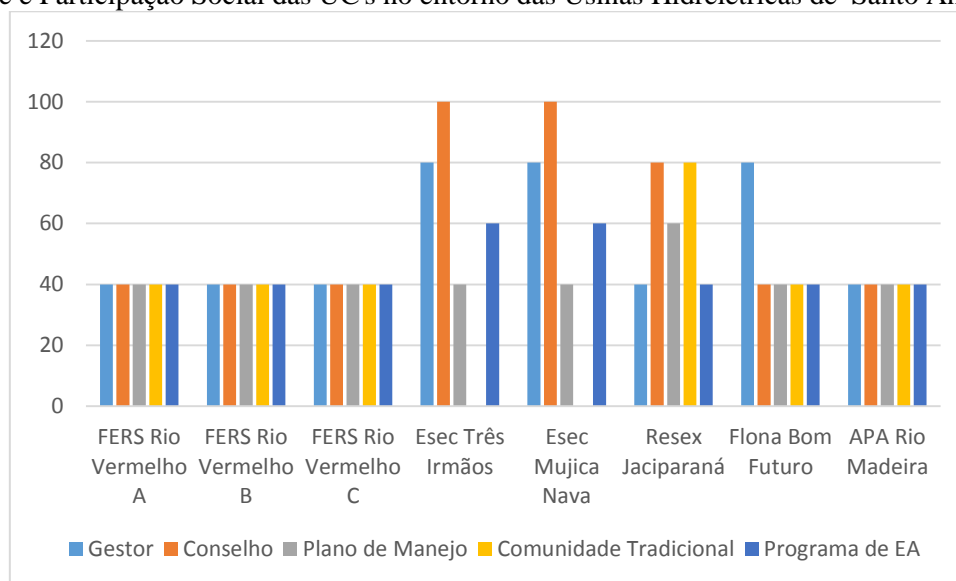
da Lei do SNUC. O mesmo acontece com critério relacionado a Comunidades tradicionais que foi identificado somente no interior da RESEX Jaciparaná, mas nesse caso, o indicador é considerado alto 80%, pois a UC é de Uso Sustentado.

No caso da Educação Ambiental, apenas a ESEC Serra dos Três Irmãos com atuação no Assentamento Joana D'arc é desenvolvida, e a comunidade contribui com o processo consolidação da unidade de conservação. Diante das informações levantadas sobre as oito (8) UC's analisadas, classificam-se com efetividade baixa a Floresta Estadual de Rendimento Sustentável - FERS A, B e C, e a Área de Proteção Ambiental - APA Rio Madeira. Tal classificação é devido às mesmas não apresentarem processos evidentes de importância socioeconômica, deficiência de recursos humanos, indicador de planejamento inexistente. Embora a Floresta Nacional - FLONA Bom Futuro possua gestor, nos demais quesitos, repete as mesmas deficiências das UC's acima.

A efetividade de maior percentual (60%) apresentado na análise foi a Estação Ecológica - ESEC Serra dos Três Irmãos e Mujica Nava, cuja gestão de ambas as unidades, no período da realização do levantamento de dados, para o RAPPAM era compartilhada, possui reuniões ordinárias do conselho e atividades constantes em seu entorno onde tem um assentamento do instituto de Colonização de Reforma Agrária - INCRA chamado Joana D'arc, onde a população contribui na tomada de decisão, e no processo de gestão da UC. A Reserva Extrativista - RESEX Jaci Paraná possui o conselho deliberativo e atua em parceria com a organização dos seringueiros de Rondônia. A FLONA Bom Futuro teve seu conselho instituído em 2014, após a publicação do RAPPAM, as demais Unidades de conservação ainda não possuem este instrumento de articulação entre a unidade e a comunidade.

Gráfico 01

Efetividade e Participação Social das UC's no entorno das Usinas Hidrelétricas de Santo Antônio e Jirau



Fonte: adaptado do RAPPAM/RO (2011)

Das UC's inseridas na análise, duas (2) é de Proteção Integral, e as demais são de uso sustentável. A Estação Ecológica Serra dos Três Irmãos e Mujica Nava, estão inserida no Programa Áreas Protegidas da Amazônia - ARPA, desde 2006, o que garante aporte financeiro mínimo para sua gestão, no entanto, a elaboração do Plano de Manejo – um dos principais instrumentos de Gestão da UC, conforme o SNUC e meta do programa, não foram elaborados, e mesmo assim, possui indicador superior a 60% no seu processo de gestão, no componente social.

O desenvolvimento de metodologias para avaliação da efetividade da UC's e a participação social, torna-se essencial principalmente quando, observa que as unidades estão em áreas de influência de grandes usinas hidrelétricas, de modo que, considerando o art. 36 da Lei n. 9.985/2000 que institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza - SNUC o empreendedor é obrigado a apoiar a implantação e manutenção de unidade de conservação do Grupo de Proteção Integral. Considerando que as usinas hidrelétricas são empreendimentos de significativo impacto ambiental, o apoio deveria ser estendido aos Grupos de Uso Sustentável.

CONCLUSÃO

Das oito (8) Unidades de Conservação analisadas neste trabalho, 25% apresentaram efetividade média. Destas, 75% possuem efetividade baixa, conforme metodologia estabelecida, no seu processo de gestão, no componente social. A participação e o envolvimento social, na concepção e implementação destas unidades, representam 25%, das UC's analisadas.

A participação social constitui fator importante ao sucesso da gestão e integridade ecológica nas unidades de conservação, muitos desses atores não são ouvidos, no processo de construção da gestão.

As ferramentas de controle e envolvimento social, deve ser considerado e melhor contabilizado, bem como os espaços legais constituídos, conselhos, tanto da UC como os conselhos municipais, audiências públicas pois, a ausência de registros formais, destes atores na gestão das UC's tendem a tornarem-na mais vulneráveis, contrariando o objetivo de sua criação.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARAÚJO, Elis e BARRETO, Paulo. *Ameaças formais contra as Áreas Protegidas na Amazônia - Regras para criar e alterar limites de Áreas Protegidas*. 2011. Disponível em: <http://www.imazon.org.br> Acesso em: 22/12/2015.

CAVALCANTE, Maria Madalena. *Hidrelétricas do Rio Madeira-RO: território, tecnificação e meio ambiente*. Curitiba, 2012, 175 f. (Doutorado Tese) – Programa de Pós-Graduação em Geografia da Universidade Federal do Paraná

- CAVALCANTE, F.R.C. *Análise da desigualdade regional no estado de Rondônia à luz da teoria institucionalista de Douglass North*. Tese (Doutorado). Universidade Federal do Pará, Núcleo de Altos Estudos Amazônicos, UFPA, NAEA, Doutorado em Desenvolvimento Sustentável do Trópico Úmido, 2011.
- IBAMA (1995). *Documento de informações básicas sobre as principais correntes filosóficas e conceituais das áreas protegidas, com ênfase para América Latina*. s. ed. Brasília. 92 p.
- IBAMA. *Efetividade de gestão das unidades de conservação federais do Brasil*. Ibama, WWF-Brasil. – Brasília: Ibama, 2007. 96 p. Disponível em <http://www.mma.gov.br> Acesso em: 12/01/2016.
- Metodologia do WWF para *Avaliação Rápida e a Priorização do Manejo de Unidades de Conservação (RAPPAM)*. São Paulo, WWF-Brasil. 70 p. 2003. (Tradução WWF-Brasil.).
- Ministério do Meio Ambiente (MMA). 2002. *Biodiversidade brasileira: avaliação e identificação de áreas e ações prioritárias para conservação, utilização sustentável e repartição de benefícios da biodiversidade brasileira*. Secretaria de Biodiversidade e Florestas. MMA, Brasília.
- Ministério do Meio Ambiente, MMA, Publicação ARPA Vol II, 2008. Silva Almeida, M, R.
- ONAGA, Cristina Aragão, DRUMOND, Maria Auxiliadora, WWF Brasil, Secretaria de Estado do Desenvolvimento Ambiental de Rondônia, Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade-RAPPAM Rondônia, *Efetividade de Gestão das Unidades de Conservação*, 68 p, Brasília 2011.
- RONDÔNIA. Ministério Público do Estado de Rondônia. *Parecer Técnico UHE – Rio Madeira* (Santo Antônio e Jirau), doc. Nº 062/2006/caoma-at. Disponível em: <http://www.mp.ro.gov.br> Acesso em: 21/09/2012.
- RYLANDS, A. B. & BRANDON, K. 2005. *Unidades de Conservação Brasileira*. Mega diversidade. Volume 1 (1): 27-35.
- Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza – SNUC, Lei nº 9.985/2000 - MMA, 2000. Disponível no endereço eletrônico: <http://www.mma.gov.br> Acesso em: 25/02/2016.
- VERÍSSIMO, A. e RIBEIRO, B. Padrões e causas do desmatamento nas Áreas Protegidas de Rondônia. 2007. *Revista Natureza e Conservação*, 05, 15-26. Disponível em: <http://www.imazon.org.br> Acesso em: 28/02/2016.

PERCEPÇÃO AMBIENTAL DA POPULAÇÃO URBANA NOS TRIBUTÁRIOS DO RIO DAS ANTAS EM ANÁPOLIS, GOIÁS

Kleiton Dias MEIRELES
Graduado em Ciências Biológicas, Professor da Educação Básica, SEDUC-TO
kleiton_meireles@hotmail.com

Mirley Luciene dos SANTOS
Doutora em Ecologia, Professora da Universidade Estadual de Goiás
mirley.santos@ueg.br

Elias Emanuel Silva MOTA
Doutorando em Genética e Melhoramento de Plantas - UFG
elias-emanuel@hotmail.com

Naiara Priscila de ARAÚJO
Mestranda em Recursos Naturais do Cerrado - UEG
Naiara_p22araujo@hotmail.com

RESUMO

O uso inadequado dos recursos hídricos configura-se como um sério problema ambiental. Nesse contexto, o presente estudo objetivou avaliar a percepção ambiental dos moradores dos arredores dos tributários do Rio das Antas, em Anápolis, GO, com ênfase nas Áreas de Preservação Permanente (APPs). O estudo é descritivo com abordagem quali-quantitativa. A amostragem incluiu 65 pontos para coleta de dados, em cinco tributários do rio das Antas no perímetro urbano de Anápolis: Água Fria, São Silvestre, Góis, Cesários e Reboleiras. A amostragem foi aleatória, e os pontos foram visitados *in loco* para a aplicação de questionários estruturados à população ribeirinha. O perfil sócio-econômico dos entrevistados caracteriza uma população ribeirinha de baixo poder aquisitivo e baixa escolaridade. A maioria se diz proprietária das residências. Muitas dessas residências carecem de saneamento por sua localização em áreas de invasão. Constatou-se que apesar do reconhecimento dos tributários como ambientes importantes para a cidade, tanto os tributários, quanto o rio das Antas e suas APPs vêm passando por processo intensivo de degradação ambiental. A população ribeirinha tem contribuído para esse processo de degradação, embora atribua a responsabilização dos problemas gerados aos órgãos públicos ou mesmo a coletividade. As respostas ao questionário evidenciaram bom entendimento do impacto das atividades sobre o ambiente, no entanto esse entendimento não tem sido suficiente para gerar mudanças de comportamento visando à conservação dos rios e das APPs. A opinião dos entrevistados quanto ao futuro do rio e seus tributários é pessimista. Os entrevistados se mostraram receptivos a ações e projetos de Educação Ambiental. Portanto, é fundamental adotar um planejamento ambiental que oriente o estabelecimento de medidas de conservação e recuperação da Microbacia do Rio das Antas, tendo a Educação Ambiental como uma de suas principais ferramentas.

Palavras-chave: Áreas de Preservação Permanente, Recursos hídricos, Educação Ambiental.

ABSTRACT

Improper use of water resources is configured as a serious environmental problem. In this context, this study aimed to evaluate the environmental awareness of people living around the tributaries of the Antas river, in Anápolis, GO, emphasizing the Permanent Preservation Areas (APPs). The study is descriptive with qualitative and quantitative approach. The sample included 65 points for data collection in five tributaries of the Antas River in the urban area of Anápolis: Água Fria, São Silvestre, Gois, Cesários and Reboleiras. The sampling was random, and the points were visited in place for the application of structured questionnaires to the local population. The socio-economic profile of respondents features a riverine population of low income and low education. Most are said owner of the residences. Many of these households lack sanitation due to being located in invaded areas. It was found that despite the recognition of tax as important environments for the city, both tributaries, as the Antas River and its APPs have been undergoing intensive process of environmental degradation. The local population has contributed to this process of degradation, although assign accountability of the problems generated public agencies or even the community. The answers to the questionnaire showed good understanding of the impact of activities on the environment, though this understanding has not been enough to generate behavioral changes aimed at conservation of rivers and APPs. The opinion of the respondents about the future of the river and its tributaries is pessimistic. The respondents were receptive to actions and environmental education projects. Therefore, it is essential to adopt an environmental planning to guide the establishment of conservation and recovery measures Watershed Rio das Antas, and environmental education as one of its main tools.

Keywords: Permanent Preservation Areas, Water Resources, Environmental Education.

INTRODUÇÃO

A poluição e degradação dos corpos de água doce no planeta é um dos graves problemas ambientais que se vive na atualidade. É nas cidades que os aspectos dessa degradação são mais agravados, seja pela contaminação dos corpos d'água, desmatamento, voçorocamento, assoreamento, ocupação irregular das Áreas de Preservação Permanente (APPs), entre outros (BRANDÃO; LIMA, 2002).

Diante disso, o gerenciamento, a conservação e a recuperação dos recursos hídricos são essenciais, já que segundo Caldas e Rodrigues (2005, p. 182), “a sensação de abundância retardou a conscientização nacional sobre sua escassez e desenvolveu uma cultura de uso da água de rios, lagos e de fontes subterrâneas com desperdícios e baixíssima eficiência”. A disponibilidade dos

recursos hídricos de uma Bacia Hidrográfica, por exemplo, pode ser influenciada em virtude de ações antrópicas, tanto positivamente como negativamente (REBOUÇAS, 2006).

Assim, a expansão desordenada da população tem sido apontada como geradora de risco em potencial de contaminação das águas dos rios e córregos que cortam as áreas urbanas, podendo chegar a se constituir em um grave problema de saúde pública, como constataram Trindade e Lanna (2008), em estudo realizado na microrregião noroeste de Goiânia. Soma-se a este quadro, a ausência de campanhas educativas no sentido de conscientizar a população quanto às questões ambientais de preservação e de uso adequado dos recursos naturais (CORRÊA, 2005).

Segundo Burjack, Borba e Morais (2007), o município de Anápolis, a exemplo de outros municípios da região de Cerrado, passou por um processo rápido e intenso de uso e ocupação pela atividade agrícola e pecuária, o que provocou uma perda sistemática da cobertura vegetal natural restando apenas 0,4% dessas áreas preservadas. Esse quadro de degradação ambiental com conseqüente comprometimento dos recursos hídricos na cidade de Anápolis e região, demanda por medidas urgentes de recuperação e tentativa de reversão da situação. E uma ferramenta importante para essa reversão é a Educação Ambiental (EA).

A Educação Ambiental é o melhor caminho para que a sociedade tente reverter o processo de degradação dos ecossistemas (TRINDADE; LANNA, 2008). Para Dias (2004), a EA deve “proporcionar aos cidadãos conhecimentos científicos e tecnológicos e também qualidades morais necessárias para que possam desempenhar um papel efetivo na preparação e no manejo de processos de desenvolvimento”. O primeiro passo para a definição de um processo educativo é reconhecer as múltiplas realidades das comunidades e investigar sua percepção ambiental e dos impactos das atividades locais. Nesse contexto, o presente estudo objetivou avaliar a percepção ambiental da população ribeirinha dos tributários do Rio das Antas, em Anápolis, GO, com ênfase nas Áreas de Preservação Permanente (APPs).

METODOLOGIA

O município de Anápolis, GO, está localizado na zona fisiográfica do Mato Grosso Goiano, onde se inicia o Planalto Central, no sul do Estado de Goiás, macro região do Centro-Oeste. Anápolis situa-se no eixo Goiânia-Brasília, representando 0,32% da área do Estado de Goiás (Figura 1). A área urbana ocupa 13.094,94 ha, 15% da área total do município (BURJACK; BORBA; MORAIS, 2007).

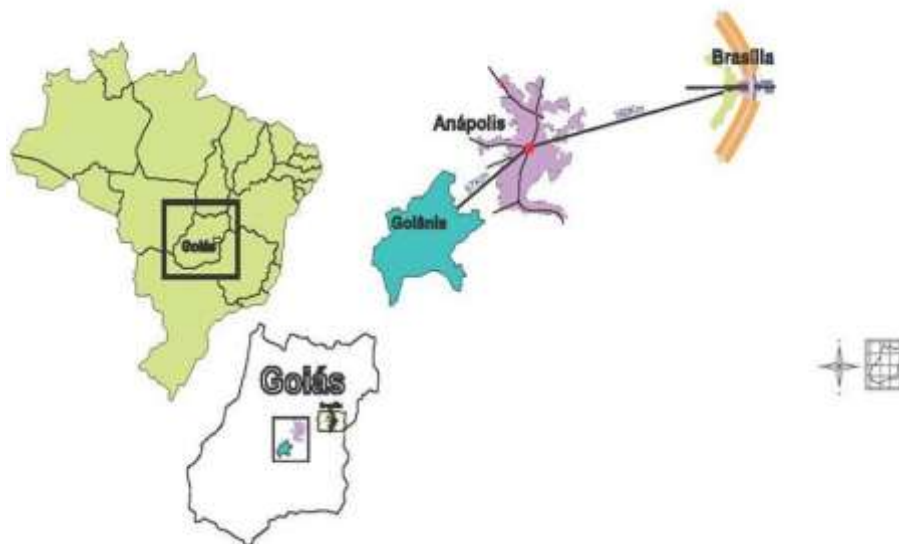


Figura 1. Localização do município de Anápolis no estado de Goiás e no Brasil. Fonte: Prefeitura de Anápolis (2005/2006).

Nosso objeto de estudo foram os ribeirinhos dos tributários do Rio das Antas na zona urbana de Anápolis, a saber: Água Fria, São Silvestre, Góis, Cesários e Reboleiras (Figura 2C). A Microbacia do Rio das Antas possui a maior representatividade areal do município, com uma extensão de 27.680 metros de sudoeste a nordeste, percorrendo grande extensão urbana com alto grau de antropização (PREFEITURA DE ANÁPOLIS, 2005/2006). De sua principal nascente, próximo à BR 153, até o encontro com o Córrego Góis, observa-se intenso processo de assoreamento como consequência do desmatamento de suas margens. Nesse encontro, que acontece na região central da cidade, inicia-se a canalização do Rio das Antas, ocasionando com bastante frequência, inundações no período de alta pluviosidade. O mesmo acontece no ponto de encontro com o Córrego dos Cesários. Verifica-se ainda, processos de inundações, erosões e assoreamentos acentuados no encontro com o Córrego Água Fria. Assim, devido à urbanização não planejada e por estarem, em sua maioria, em fundo de vale e planícies de inundação, as áreas que se encontram ao longo do Rio das Antas e seus afluentes são consideradas áreas de risco geológico em Anápolis (Figura 2A, B) (PREFEITURA DE ANÁPOLIS, 2005/2006).

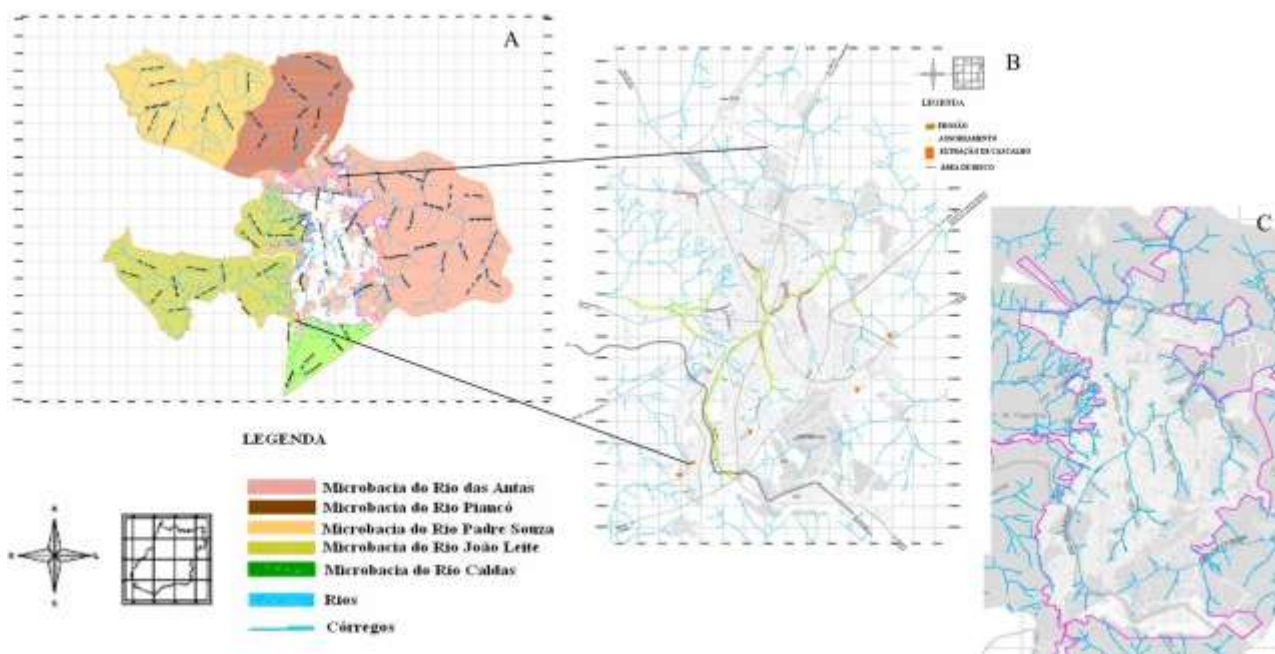


Figura 2. Mapa das Microbacias Hidrográficas situadas no município de Anápolis, Goiás (A). Destaque para o mapa de localização das áreas de risco do município (B) e para a localização do rio das Antas e seus tributários no perímetro urbano de Anápolis, Goiás (C). Fonte: Prefeitura de Anápolis (2005/2006).

A coleta de dados foi realizada nas margens ribeirinhas desses tributários por meio da visita “*in loco*” para reconhecimento das áreas e aplicação de questionários com o objetivo de avaliar a percepção ambiental dos moradores. Essas áreas, ainda que ocupadas, são consideradas Áreas de Preservação Permanente (APPs). As entrevistas foram realizadas segundo o modelo adaptado de Caldas e Rodrigues (2005), em estudo na Microbacia do rio Magu, localizado na parte rural oeste do Maranhão. O questionário do tipo estruturado, continha oito perguntas abertas e 24 perguntas fechadas relacionadas às características sócio-econômicas-culturais e a variáveis que pudessem expressar as percepções, atitudes e condutas dos moradores perante a temática. O questionário foi preenchido pelo próprio entrevistador ao longo das entrevistas.

A pesquisa caracteriza-se como descritiva, com abordagem quali-quantitativa. A seleção dos pontos amostrais foi feita por amostragem aleatória, considerando-se como critérios de inclusão dos pontos, sua inserção nos tributários da zona urbana do Rio das Antas e a existência de residências próximas ou inseridas nas Áreas de Preservação Permanente (APPs).

Estabeleceu-se que seria entrevistado um morador, de um domicílio por ponto amostrado. Ao todo foram amostrados 65 pontos e entrevistados 65 sujeitos residentes nos domicílios situados nesses pontos. O critério de inclusão dos entrevistados foi ser maior de dezoito anos, tanto do sexo masculino quanto feminino e que aceitou participar da pesquisa.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A idade dos moradores ribeirinhos entrevistados variou de 18 anos a acima de 60 anos, sendo 54% do gênero feminino e 46% do gênero masculino. Quanto à ocupação trabalhista, a grande maioria dos entrevistados é autônoma (35,4%), exercendo diversas atividades, tais como mecânico, feirante, pedreiro, reciclador, caseiro, vigia, lavrador e agricultor. Os demais, distribuem-se em atividades do lar (32,3%), aposentados (23,1%) e outros (9,2%). Em relação à renda familiar, mais da metade dos entrevistados declarou ter renda de 1 a 2 salários mínimos (53,9%), o que corrobora com o quadro de má distribuição de renda no país, em que a maioria da população recebe baixos salários (IBGE, 2013). A renda dos demais entrevistados variou entre as categorias de 2 a 3 salários (24,6%), 3 a 4 salários (12,3%) e mais de 4 salários mínimos (9,2%).

Obteve-se ainda dos entrevistados, que na maioria das residências vivem de 3 a 5 pessoas (58,5%), seguido de 1 a 2 pessoas (35,4%) e mais de 5 pessoas (6,1%). O conjunto de dados evidencia que o padrão sócio-econômico dos entrevistados é relativamente baixo. Soma-se a esse aspecto, o baixo grau de escolaridade dos entrevistados, em que 15,4% são analfabetos, 10,8% possuem o ensino Fundamental I incompleto, 24,6% o ensino Fundamental I completo, 13,8% possuem o ensino Fundamental II completo, 27,7% o ensino Médio e 7,7% o ensino Superior. Lima (2003) em estudo em São Carlos (SP), e Borges (2005) em estudo em Uberlândia (MG), também evidenciaram baixo índice de escolaridade em seus entrevistados. Em uma sociedade em que a distribuição de renda é desigual, a população tende a sofrer vários problemas sociais, e um deles é o baixo índice de escolaridade.

Esse perfil sócio-econômico dos moradores da zona urbana dos municípios brasileiros, frequentemente consideradas áreas de risco, como é o caso das margens de rios que cortam a zona urbana, em função das inundações periódicas, assoreamentos e erosões que põe em risco as edificações e seus moradores, tem sido relatado em outros trabalhos de percepção e avaliação ambiental, a exemplo dos estudos de Nascimento (2003), Szymczak *et al.* (2007) e Ferreira (2009).

Quanto à origem da água consumida, 46,2% dos entrevistados utilizam água de cisterna, porque suas residências não recebem água tratada da Companhia de Saneamento de Goiás S.A. (SANEAGO). As demais origens da água são via fornecimento pela SANEAGO (36,9%), poço artesiano (6,2%), mina (6,2%), água comprada (3%) e água do tributário (1,5%). Em relação ao escoamento sanitário, a maioria das residências dos entrevistados (69,2%), possuía fossa séptica pelo fato de não haver rede de tratamento de esgoto na sua rua ou bairro. Os entrevistados citaram ainda a rede de esgoto (17%), o despejo direto nos tributários (10,8%) e outras formas de escoamento (3%). Essa situação de falta de saneamento nos domicílios se deve à ocupação ilegal no município dessas áreas consideradas de preservação permanente (FREITAS, 2002).

A maioria dos entrevistados (58,5%) afirmou ser proprietário do domicílio, incluídos nessa

categoria, os residentes em áreas de invasão que são áreas de propriedade pública e cuja instalação ocorre de forma ilegal. Os demais tipos de residências foram a cedida (29,2%), a alugada (10,8%) e a entidade filantrópica (1,5%). O tempo de moradia foi obtido nas categorias de 1 a 10 anos (52,3%), seguido de 11 a 21 anos (20%), 22 a 32 anos (6,2%), acima de 33 anos (12,3%) e os que moram nas residências a menos de 1 ano (9,2%). Borges (2005) atribui esse tempo relativamente longo de moradia em residências próximas as APPs, ao fato dos moradores serem os proprietários dessas residências. O autor também encontrou em estudo realizado em Uberlândia (MG), que a maioria dos seus entrevistados (65%) possuía residências próprias e moravam a mais de 16 anos no local (38,33%).

Quando perguntados sobre a situação dos tributários em relação ao tempo de moradia dos entrevistados naquelas áreas, obteve-se que 36,9% dos respondentes disseram estar a mesma coisa, o que nos leva a inferir que os impactos encontrados já estavam presentes quando do seu estabelecimento na área ou os moradores não perceberam as mudanças ocorridas ao longo do tempo. Outros 47,7% dos moradores disseram que a situação dos tributários estava pior e 15,4% disseram estar melhor.

A grande maioria dos entrevistados disse não utilizar os tributários (69,3%). No entanto, obteve-se que 10,8% disseram despejar os seus dejetos domésticos nos tributários, outros 9,2% disseram utilizar a água para abastecimento, 6,2% utilizam para lazer, 3,0% para pesca e 1,5% responderam outros usos.

Quando perguntado aos entrevistados quem deveria cuidar da proteção dos tributários, a maioria (35,4%) atribuiu a obrigação à prefeitura, ausentando-se de toda e qualquer responsabilidade. A mesma atribuição de responsabilidade a prefeitura por parte dos entrevistados foi observada por Borges (2005) e Dornelles (2006). Entre os entrevistados, 24,6% atribuíram a responsabilidade conjunta da população e prefeitura e outros 24,6% atribuíram a responsabilidade à população que vive no entorno. Os entrevistados atribuíram igualmente responsabilidade ao governo estadual (6,2%) e ao conjunto prefeitura e estado (6,2%), enquanto 3% dos entrevistados atribuíram a responsabilidade pela proteção dos tributários a outros.

A ação mais evidenciada para o destino do lixo, segundo os entrevistados, é separar para a coleta do caminhão (81,7%), seguido de queimar (13,8%), enterrar (1,5%), jogar no rio (1,5%) e outros (1,5%). Ainda que um pequeno percentual tenha afirmado jogar o lixo no rio, o que se observa quando em visita aos pontos de coleta de dados nos tributários, é a presença de lixo em vários desses pontos, incluindo “lixões”. É provável que um percentual maior do que o declarado faça uso do rio para descarte do lixo, ou mesmo que deposite o lixo em local inadequado, favorecendo o seu escoamento na presença das chuvas.

Para evidenciar o grau de importância atribuído às ações que prejudicam o ambiente, foram listadas algumas atividades para que o entrevistado respondesse em que grau, na sua opinião, aquela atividade prejudicaria o ambiente. Na figura 3 são apresentados os percentuais das respostas dadas pelos entrevistados. As respostas ao questionário evidenciaram bom entendimento do impacto das atividades sobre o ambiente, no entanto esse entendimento não tem sido suficiente para gerar mudanças de comportamento visando a conservação das APPs.

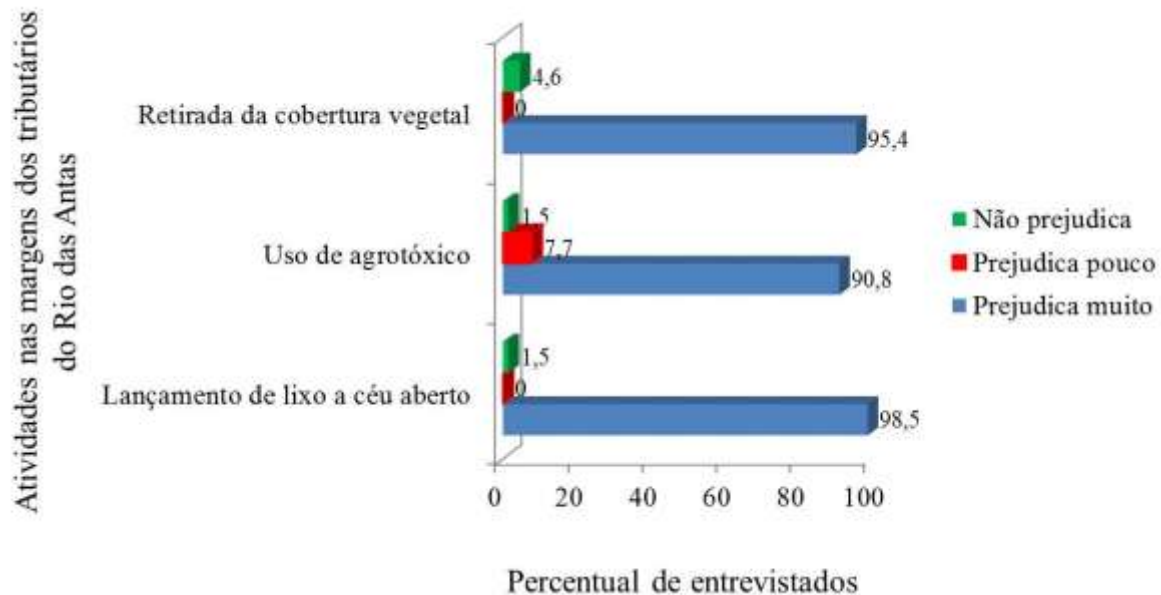


Figura 3. Percentual das respostas dadas pelos entrevistados quanto à avaliação das ações que podem prejudicar a qualidade ambiental dos tributários do Rio das Antas no município de Anápolis, GO (n=65).

Quando questionados sobre o interesse em participar de um projeto de Educação Ambiental na comunidade, caso houvesse, a maioria dos entrevistados (90,8%) responderam positivamente, enquanto 9,2% disseram que não participariam. A argumentação mais frequente foi a falta de tempo, devido aos afazeres do cotidiano. Ainda segundo os entrevistados, a melhor forma de se receber informações sobre o tema Educação Ambiental, é por meio de palestras (33,8%), justificando que dessa forma há uma interação entre o público e o informante. Outras formas foram a TV/vídeo (27,7%), visita domiciliar (24,6%), saída de campo (4,6%), cartazes (3,1%) e outros (6,2%). Lima (2003) em São Carlos (SP), constatou que para os entrevistados daquele estudo, a melhor forma de receber informações sobre EA é a televisão, mostrando resultado diferente do presente estudo.

As informações obtidas nessas questões evidenciam que a maioria dos entrevistados entende a importância de ações que visam recuperar ou reduzir os impactos gerados no ambiente, e inclusive, mostrou-se disposta a participar de projetos, atividades e cursos de EA. Esse é um aspecto importante a ser considerado quando da implantação de ações de EA junto à população ribeirinha.

Quando perguntados sobre a importância de se preservar os tributários, 100% dos entrevistados responderam que sim, e as justificativas foram bastante diversas, como evidenciado na Tabela 1. A análise dessas justificativas aponta para duas principais tendências, uma que reflete a visão romântica de natureza intocada que precisa ser preservada para contemplação e outra utilitarista, numa perspectiva antropocêntrica, de natureza a serviço da humanidade (REIGOTA, 2001).

Tabela 1: Justificativas apontadas pelos entrevistados sobre a importância de se preservar os tributários do Rio das Antas, no município de Anápolis-GO.

| Justificativas | Frequência | Porcentagem (%) |
|---|------------|-----------------|
| Preservação da natureza | 19 | 29,3 |
| Porque água é vida | 11 | 17,0 |
| Pelo meio ambiente e pela saúde das pessoas | 11 | 17,0 |
| Porque é bom | 4 | 6,2 |
| Para evitar a poluição | 4 | 6,2 |
| Para evitar inundações na época das chuvas | 3 | 4,6 |
| Para evitar a perda da natureza nas cidades | 1 | 1,5 |
| Para conservar as nascentes | 1 | 1,5 |
| Para utilizar a água para irrigação | 1 | 1,5 |
| Para poder pescar e tomar banho | 2 | 3,0 |
| Por questões afetivas | 1 | 1,5 |
| Não souberam responder | 7 | 10,7 |
| Total | 65 | 100 |

Na sequência foi perguntado aos entrevistados o significado de preservação ambiental (Tabela 2). A maioria dos entrevistados não soube responder a questão, o que evidencia a falta de conhecimento sobre o termo, ainda que nas questões anteriores sobre ações de degradação e conservação, a maioria dos entrevistados demonstrou ter conhecimento sobre os respectivos efeitos. A maioria dos que responderam apresenta uma concepção de preservação que considera o ambiente como sendo “a natureza intocada”. Ou seja, para os entrevistados o “ambiente” traduz-se em flora, fauna, recursos naturais de modo geral, excluindo o homem como integrante desse meio.

Tabela 2: Concepção de preservação ambiental para os entrevistados que residem às margens dos tributários do Rio das Antas, no município de Anápolis-GO.

| Concepções | Frequência | Porcentagem (%) |
|---|------------|-----------------|
| Não jogar lixo no rio e não degradar | 11 | 17,0 |
| Cuidar da natureza, do ambiente em que vivemos | 12 | 18,5 |
| Tirar o sustento da natureza sem degradá-la | 3 | 4,6 |
| É manter a mata nas margens do rio | 1 | 1,5 |
| Plantar árvores nas margens do rio | 1 | 1,5 |
| Não jogar lixo no quintal | 1 | 1,5 |
| Reciclar e separar o lixo e preservar a vegetação | 2 | 3,1 |
| Não souberam responder | 34 | 52,3 |
| Total | 65 | 100 |

Na tentativa de verificar o nível de conscientização dos entrevistados foi perguntado qual de suas atividades prejudicariam o ambiente. Várias foram as respostas dadas, como mostrado na Tabela 3. O fato de 44,6% dos entrevistados afirmarem que não realizam nenhuma atividade cotidiana que prejudique o ambiente evidencia a falta de percepção de como a ação humana impacta no ambiente.

Tabela 3: Atividades que os entrevistados que residem às margens dos tributários do Rio das Antas, no município de Anápolis-GO, praticam e que segundo eles mais prejudicam a natureza.

| Atividades que prejudicam o ambiente | Frequência | Porcentagem (%) |
|--------------------------------------|------------|-----------------|
| Desperdício de água | 9 | 14,0 |
| Descuido com o lixo | 6 | 9,3 |
| Queimar o lixo | 4 | 6,2 |
| Queimar folhas | 3 | 4,6 |
| Desperdício de energia | 3 | 4,6 |
| Uso de agrotóxico | 2 | 3,0 |
| Não fazer a separação do lixo | 1 | 1,5 |
| Jogar lixo no quintal | 1 | 1,5 |
| Gerar muito lixo | 1 | 1,5 |
| Construir na margem do rio | 1 | 1,5 |
| Consumir água da cisterna | 1 | 1,5 |
| Cortar arbustos | 1 | 1,5 |
| Fumar | 1 | 1,5 |
| Jogar lixo no córrego | 1 | 1,5 |
| Consumir produtos industrializados | 1 | 1,5 |
| Não prejudica o ambiente | 29 | 44,6 |
| Total | 65 | 100 |

Nos estudos realizados por Borges (2005) e Caldas e Rodrigues (2005), os entrevistados relataram ser a deposição de “lixo residencial” e o “desmatamento e queimadas”, respectivamente, as atividades mais prejudiciais ao ambiente. Também nesse estudo, as atividades relacionadas ao lixo foram as mais citadas (21,5%). Isso talvez reflita uma maior ênfase dada nos projetos escolares e mesmo campanhas veiculadas na mídia e outros meios de comunicação sobre a problemática da geração e descarte do lixo.

A última pergunta feita aos entrevistados foi sobre o destino e o futuro do Rio das Antas e seus tributários. Nas respostas dos entrevistados, registrou-se a insatisfação quanto a atual situação dos tributários e das APPs, mas em contrapartida a isenção na responsabilidade com as mesmas, já que atribuem a responsabilidade ao outro, não reconhecendo a sua contribuição para os problemas gerados. Entre as respostas dadas, 46,1% acreditam que se nada for feito, o rio irá acabar. Outros vislumbram um aumento no grau de degradação (33,8%), 6,2% acreditam na melhoria da situação dos rios, 3,1% acreditam que irá continuar a mesma situação e 10,8% não souberam responder. Caldas e Rodrigues (2005) também constataram o pessimismo dos entrevistados quando perguntados sobre o futuro do Rio Magu no Maranhão (MA).

Apesar das margens ribeirinhas serem consideradas Áreas de Preservação Permanente, o

processo de urbanização de Anápolis tem se evidenciado como um dos maiores fatores impactantes de poluição no processo de degradação da Microbacia do Rio das Antas (FERREIRA, 2009). E ainda que essas APPs sejam amparadas por leis, como a 6.938, de 31 de agosto de 1981 (BRASIL, 1981), e o Plano Diretor de Anápolis, que prevê a sua recuperação e preservação (PREFEITURA DE ANÁPOLIS, 2005/2006), o que se observa é um alto nível de degradação nessas áreas, seja pela presença de lixo, assoreamento, desmatamento, erosão, ocupação indevida e poluição das águas. O respeito às APPs urbanas ainda é um problema jurídico (ANDRADE; DAMIS, 2006) e, principalmente, gerencial. Soma-se a essa situação, a falta de percepção da população de sua contribuição para esse quadro de degradação.

Faz-se, portanto, necessário e urgente, o desenvolvimento junto à população ribeirinha do desenvolvimento de projetos e ações de Educação Ambiental no intuito de conscientizar a população sobre suas ações degradantes, bem como orientá-la para uma gestão mais participativa na conservação dos corpos d'água do município. A participação mais efetiva da população na gestão das Microbacias do município, aliado ao desenvolvimento de mais estudos visando a recuperação dessas áreas são ações fundamentais, e a Educação Ambiental tem papel de destaque na conscientização e sensibilização da população ribeirinha para as causas ambientais, no sentido de fazê-los sentirem-se parte inseparável da sustentabilidade do planeta (TRINDADE; LANNA, 2008).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Por meio deste estudo, buscou-se compreender a percepção ambiental da população ribeirinha quanto à conservação das APPs, bem como levantar os principais problemas presentes nos tributários do Rio das Antas no perímetro urbano de Anápolis. Constatou-se que, apesar do reconhecimento dos tributários como um ambiente importante para a cidade, verifica-se que estas APPs vêm passando por intenso processo de degradação ambiental. Ainda que haja o reconhecimento da importância dos tributários, a população ribeirinha contribui para a sua degradação e poluição. Parece não haver a percepção da relação direta entre as ações degradantes da população e a qualidade ambiental das APPs. Essa situação pode ter sido gerada pela falta de informação da população ou falta de afetividade pelas APPs.

No intuito de minimizar e buscar reverter esse quadro de degradação instalado nas áreas de preservação junto aos tributários do Rio das Antas, sugere-se a realização de atividades e projetos de EA junto à população ribeirinha. Essas ações visam formar cidadãos conscientes e instruídos quanto a importância da preservação e do manejo sustentável dessas áreas, e assim promover uma melhor relação dos indivíduos com o meio em que estão inseridos. É fundamental ainda, que se propicie as ações e os momentos necessários para que a população possa se apoderar desses

conhecimentos e dessa forma, exercer o seu papel de cidadão crítico e consciente.

AGRADECIMENTOS

A segunda autora agradece à Universidade Estadual de Goiás pela concessão da Bolsa de Incentivo à Pesquisa (BIP/UEG) e ao auxílio financeiro concedido pelo CNPq e pela Universidade Estadual de Goiás - Programa de Auxílio Eventos (Pró-Eventos).

REFERÊNCIAS

- ANDRADE, T. S.; DAMIS, R. C. B. A Inaplicabilidade do Código Florestal em Área Urbana. *Revista Brasileira de Direito Ambiental*, v. 2, p. 121-144, 2006.
- BORGES, J. D. V. *As condições sócio-ambientais de Áreas de Preservação Permanente na zona urbana de Uberlândia: aspectos paisagísticos e sociais*. 2005. 100f. Dissertação (Mestrado em Ecologia e Conservação de Recursos Naturais). Universidade Federal de Uberlândia, Instituto de Biologia, Uberlândia. 2005.
- BRANDÃO, S. L; LIMA. S. do C. Diagnóstico ambiental das Áreas de Preservação Permanente (APP), margem esquerda do rio Uberabinha, em Uberlândia (MG). *Caminhos de Geografia*, Uberlândia, v.3, n.7, out. p.41- 62. 2002.
- BRASIL. *Lei n° 6.938*, de 31 de Agosto de 1981 da Política Nacional do Meio Ambiente. Disponível em: <http://www.jurisambiente.com.br/ambiente/lei3.htm> Acessado em: 09/02/2016.
- BURJACK, M. I.A.; BORBA, O.F.; MORAIS, R.P. Remanescentes do bioma Cerrado: a situação das reservas legais do município de Anápolis, GO. In: TOSHI, M.S. (Org.). *100 anos: Anápolis em Pesquisa*. UniEvangélica: Anápolis, 2007. p. 131-144.
- CALDAS, A. L. R; RODRIGUES, M. do S. Avaliação da percepção ambiental: estudo de caso da comunidade ribeirinha da Microbacia do Rio Magu. *Rev. eletrônica Mestr. Educ. Ambient.* Maranhão, v 15, p.181-195, dezembro/2005.
- CORRÊA, F. M. *Impactos antrópicos sobre a qualidade da água do rio das Antas na área urbana da cidade de Anápolis - Goiás: uma abordagem para gestão ambiental*. 2005. 146f. Dissertação (Mestrado em Planejamento e Gestão Ambiental), Universidade Católica de Brasília. Brasília, 2005.
- DIAS, G. F. *Educação Ambiental: princípios e práticas*. 9. ed. São Paulo: Gaia, 2004, p.148-149.

- DORNELLES, C. T. A. *Percepção Ambiental: uma análise na Bacia Hidrográfica do rio Monjolinho*, São Carlos, SP. 2006. 176f. Dissertação (Mestrado em Ciências da Engenharia Ambiental). Universidade de São Paulo, São Carlos. 2006.
- FERREIRA, E. P. *Caracterização sócioambiental da Microbacia do Rio das Antas no município de Anápolis(GO): subsídios para gestão e conservação*.187f. Dissertação (Mestrado em Sociedade, Tecnologia e Meio Ambiente). Centro Universitário de Anápolis, UniEvangélica, Anápolis, Goiás.
- FREITAS, R. A. de. *Conhecendo Anápolis*. 3.ed. Goiânia: Gráfica e Editora Vieira, 2002.
- IBGE. *Síntese de indicadores sociais: uma análise das condições de vida da população brasileira*. 2013. Disponível em: <http://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv66777.pdf>. Acesso em: 15 de dezembro de 2015.
- LIMA, R.T. *Percepção ambiental e participação pública na gestão de recursos hídricos: perfil dos moradores da cidade de São Carlos, SP (Bacia Hidrográfica do Rio Monjolinho)*. 2003. 114p. Dissertação (Mestrado), Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo. 2003.
- NASCIMENTO, A. S. do. *Impactos ambientais e expansão urbana nas cabeceiras de drenagem do Córrego Catingueiro Anápolis/GO*. 2003. 153fl. Dissertação (Mestrado), Instituto de Estudos Sócio-Ambientais, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2003.
- PREFEITURA DE ANÁPOLIS. *Plano Diretor de Anápolis*. Núcleo Gestor do Plano Diretor Participativo de Anápolis. Anápolis, 2005/2006.
- REBOUÇAS, A. da. C. Água doce no mundo e no Brasil. In: A. da C. REBOUÇAS; B. BRAGA; J. G. TUNDISI (Org.). *Águas doces no Brasil: capital ecológico, uso e conservação*. 3° ed. São Paulo: Escrituras, 2006. p.1-35.
- REIGOTA, M. *Meio ambiente e representação social: Questões da nossa época*. v. 41, 5° ed. São Paulo: Cortez, 2001.
- SZYMCZAK, D. A.; SCHUMACHER, M. V.; BRUN, F. G. K.; BRUN, E. J.; BARBIERI, J.; MARAFIGA, J. S.; KLEINPAUL, I. S. Percepção dos impactos ambientais dos moradores das margens da Sanga Lagoão do Ouro- Bairro Camobi- Santa Maria, RS. In: VIII Congresso de Ecologia do Brasil. 2007, Santa Maria. *Anais do VIII Congresso de Ecologia do Brasil*, 23 a 28 de Setembro de 2007, p.2.

TRINDADE, T. B.; LANNA. C. Proposta de Educação Ambiental para a Microrregião Noroeste de Goiânia. *In: I Congresso Goiano de Educação Ambiental*. 2008, Goiânia. *Anais do I Congresso Goiano de Educação Ambiental*. Goiânia: Campus Samambaia (Campus II) UFG, 2008. v 1. p. 6.

A IMPORTÂNCIA DA APLICAÇÃO DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL NO PARQUE DAS TIMBAÚBAS (JUAZEIRO DO NORTE-CE)

Mônica Virna de Aguiar PINHEIRO
Professora Doutora do Departamento de Geociências – Universidade Regional do Cariri (URCA)
monivirna@yahoo.com.br

Marcelo Martins de MOURA FÉ
Professor Doutor do Departamento de Geociências (URCA)
marcelo.mourafe@urca.br

Gilcicleide da Silva SOUZA
Graduanda em Geografia (URCA)
gilcicleidevida@gmail.com

Maria Rayssa Vieira ANTUNES
Graduanda em Geografia (URCA)
rayssa.antunes@yahoo.com.br

RESUMO

A educação ambiental objetiva formar cidadãos ativos que saibam identificar os problemas e participar efetivamente de sua solução e prevenção. As Unidades de Conservação da Natureza (UCs) se apresentam como um local vocacionado para sua implantação. Apesar de se notabilizar como a maior área verde de Juazeiro do Norte (CE), fundamental para o abastecimento de água da cidade, o Parque das Timbaúbas é permeado por diversos problemas ambientais e de infraestrutura. Nesse contexto, dentre outras ações, essa UC municipal pode ter na aplicabilidade efetiva da educação ambiental um vetor para a melhoria de seu quadro ambiental. Assim, o objetivo deste artigo é discutir a aplicabilidade de educação ambiental no Parque Ecológico das Timbaúbas, com ênfase na importância desta para a conservação dos seus recursos hídricos. Metodologicamente, essa pesquisa apresenta uma abordagem de cunho qualitativo e descritivo, apoiado em levantamentos bibliográfico, cartográfico e em campo, visando, sobremaneira, levantar dados e informações para a aplicabilidade da educação ambiental nessa UC, com ênfase nos recursos hídricos.

Palavras-chave: SNUC; Unidade de Conservação; Recursos Hídricos; Manejo Ambiental; Região Metropolitana do Cariri (RMC).

ABSTRACT

The objective environmental education form active citizens who can identify problems and participate effectively in their solution and prevention. The Nature Conservation Units (CUs) are presented as a place devoted to its implementation. Although excel as the largest green area of Juazeiro do Norte (CE), critical to the city's water supply, Timbaúbas Park is permeated by several

environmental and infrastructure problems. In this context, among other actions, this municipal UC can have on the effective applicability of environmental education a vector for improving its environmental setting. The objective of this article is to discuss the applicability of environmental education in the Ecological Park of Timbaúbas, emphasizing the importance of this to the conservation of its water resources. Methodologically, this research presents a qualitative and descriptive nature approach, supported by bibliographic surveys, mapping and field, aiming greatly, collect data and information for the applicability of environmental education that UC, with emphasis on water resources.

Key-words: SNUC; Conservation Unit; Water resources; Environmental Management; Metropolitan Region of *Cariri*.

1. INTRODUÇÃO

O objetivo geral da educação ambiental, conforme Melo (2007), é formar cidadãos e cidadãs ativos que saibam identificar os problemas e participar efetivamente de sua solução e prevenção, os quais possam ajudar a conservar o nosso patrimônio comum.

Com essa importante missão, a educação ambiental (EA) deve estar presente em todos os espaços de convivência e, principalmente, naqueles que propõe contribuir para a educação dos cidadãos, assim, além das escolas, ela pode ser realizada nas universidades, em cursos profissionalizantes, nas nossas ruas e casas, associações de bairro, locais de trabalho, sindicatos, comunidades religiosas, bem como em locais de lazer como clubes e entidades recreativas, praças, praias, parques, reservas ecológicas (MELO, 2007), dentre outros.

A lei federal nº 9.795/1999, que dispõe sobre a educação ambiental e institui a Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA), na seção III, artigo 13 (BRASIL, 1999), diz que a educação ambiental não-formal deve ser incentivada pelo Poder Público, em níveis federal, estadual e municipal, para tratar da sensibilização da sociedade para a importância das unidades de conservação (parágrafo IV); e da sensibilização ambiental das populações tradicionais ligadas às unidades de conservação (parágrafo V).

Em paralelo, a lei federal nº 9.985/2000 (BRASIL, 2000), que instituiu o sistema nacional de unidades de conservação da natureza (SNUC), em seu art. 5º, que apresenta as diretrizes do SNUC, diz no parágrafo IV que se deve buscar o apoio e a cooperação de organizações não-governamentais, de organizações privadas e pessoas físicas para o desenvolvimento de práticas de EA, dentre outras atividades, nas unidades de conservação.

Assim, dentro do amplo conjunto de locais para implantação e desenvolvimento da educação ambiental, destacamos as Unidades de Conservação da Natureza (UCs), espaços amplamente

indicados e vocacionados para tal.

Conceitualmente, as UCs são áreas definidas geograficamente, vinculadas a processos de gestão de seu território, tendo como objetivo principal a proteção a longo prazo dos atributos ambientais *in situ* (THOMAS *et al.*, 2014), essenciais para a conservação dos recursos naturais, uma vez que nelas encontram-se ecossistemas ameaçados e biodiversos que têm garantias legais de proteção (OLIVEIRA, 2008). As UCs integrantes do SNUC dividem-se em 2 (dois) grupos, com características e categorias específicas (Quadro 1):

Quadro 1 – Categorias de Unidades de Conservação

| SISTEMA NACIONAL DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO DA NATUREZA (SNUC) | | |
|--|---|---|
| Grupo | Característica | Categorias |
| Unidades de Proteção Integral | Visam preservar a natureza, admitindo apenas o uso indireto dos seus recursos naturais, com exceção dos casos previstos em lei. | (I) Estação Ecológica |
| | | (II) Reserva Biológica |
| | | (III) Parque Nacional (PARNA) |
| | | (IV) Monumento Natural |
| | | (V) Refúgio de Vida Silvestre |
| Unidades de Uso Sustentável | Visam compatibilizar a conservação da natureza com o uso sustentável de parcela dos seus recursos naturais. | (I) Área de Proteção Ambiental (APA) |
| | | (II) Área de Relevante Interesse Ecológico (ARIE) |
| | | (III) Floresta Nacional (FLONA) |
| | | (IV) Reserva Extrativista (RESEX) |
| | | (V) Reserva de Fauna (REFAU) |
| | | (VI) Reserva de Desenvolvimento Sustentável (RDS) |
| | | (VII) Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN) |

Fonte: BRASIL, 2000, in: MOURA-FÉ, 2015.

Dentro da categoria das unidades de proteção integral, foi instituída em Juazeiro do Norte, em 23/03/1995, pelo decreto de lei municipal nº 1.083, o Parque Ecológico das Timbaúbas, criado para proteger, sobretudo, o lençol freático localizado na sua área, pertencente à bacia hidrográfica do rio Salgado. Inicialmente, o parque seria implantado em duas glebas, cortando grande parte da área urbana da cidade, porém, na atualidade, somente a 1ª gleba foi efetivada, o que demonstra a falta de conhecimento dos benefícios e a necessidade da criação e manutenção de áreas verdes nas áreas urbanas por parte da classe política municipal. Caso houvesse sido implantado por completo, a área total do parque seria de 121,41 hectares em detrimento dos 63,46 ha atuais (NASCIMENTO *et al.*, 2015).

Juazeiro do Norte é um município instalado em 22/07/1911, o qual abrange uma área de

248,833 km², em meio ao domínio morfoclimático do semiárido do Nordeste brasileiro (AB'SABER, 2003), notabilizado pela irregularidade das chuvas, em consonância com significativas horas de insolação anuais, elevadas temperaturas médias do ar e proporcionais taxas de evaporação, cujo conjunto condiciona um quadro de déficit hídrico (MOURA-FÉ, 2015).

Segundo dados do IBGE (2010) a população municipal alcançava os 249.939 habitantes, sendo subdividida entre a população rural e urbana em 9.811 e 240.128 habitantes, respectivamente. Esse contingente populacional de aproximadamente 96% na cidade de Juazeiro tem implicado no crescimento da malha urbana da cidade, em detrimento da diminuição das áreas verdes, num processo que, dentre outros problemas, implica na impermeabilização da superfície e na correlata redução do aporte de águas para o lençol subterrâneo / freático.

Desta forma, considerando, por um lado, como veremos a seguir, que grande parte do potencial hídrico subterrâneo de Juazeiro do Norte encontra-se abrigada sob o Parque Ecológico das Timbaúbas, e por outro, a contribuição que a educação ambiental pode dar para a manutenção e melhoria das condições ambientais desta UC, o objetivo principal deste artigo é apresentar propostas de aplicabilidade de educação ambiental no Parque das Timbaúbas, com ênfase na importância desta para a conservação dos seus recursos hídricos.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

A natureza da pesquisa fundamentou-se em uma abordagem de cunho qualitativo, que de acordo com Gil (1996) visa a compreensão ou interpretação de processos de forma complexa e contextualizada e se caracteriza como um plano aberto e flexível. Quanto aos fins, esta investigação se caracterizou como descritiva.

No tocante às técnicas de pesquisa, os procedimentos desenvolvidos foram baseados, por um lado, em um criterioso levantamento bibliográfico e cartográfico, versando, respectivamente, sobre os principais referenciais teóricos e metodológicos, indicativos da aplicabilidade da EA em uma UC; bem como, informações específicas sobre o Parque das Timbaúbas.

Em paralelo, foram agregados os dados e informações pertinentes aos levantamentos de campo realizados pelos autores em diversos momentos na caracterização ambiental, com ênfase nos recursos hídricos do Parque das Timbaúbas, situado na cidade de Juazeiro do Norte, região sul do estado do Ceará (Figura 1), bem como, nos demais itens relacionados à infraestrutura disponível nessa importante área verde do maior município da Região Metropolitana do Cariri (RMC).



Figura 6: Localização do Parque das Timbaúbas e dos principais recursos hídricos superficiais

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

3.1. Uso e Ocupação atuais

No que tange às áreas verdes urbanas de Juazeiro do Norte (CE), a maioria é composta por praças de pequeno e médio porte, concentradas em algumas zonas da cidade. Exceção à regra é exatamente o Parque das Timbaúbas, maior área verde da cidade (NASCIMENTO *et al.*, 2015). Situado em meio a uma área do bioma caatinga, o seu nome é uma referência a essa vegetação, já que timbaúba (*Enterolobium contortisiliquum*), árvore existente na UC, é uma espécie típica da caatinga.

O parque se caracteriza como uma UC administrada e mantida com recursos financeiros do município de Juazeiro do Norte, o qual é o principal responsável pelo uso e ocupações verificadas no seu perímetro estabelecido. Com o intento de transformar o parque em um espaço de lazer para a comunidade, foram instalados em suas dependências equipamentos de lazer e entretenimento, tais como o anfiteatro, uma academia popular, pista para caminhada, trilhas ecológicas, pista de skate, campo de futebol, quadra de vôlei, banheiros e lanchonetes, dentre outros espaços de convivência (ARRAIS *et al.*, 2014).

Ainda no tocante específico dos usos, atualmente, se verifica a visita de alunos para a escola ambiental, o cultivo de um viveiro para arborização, o Viveiro de Mudas (Figura 2), dentre outras

atividades de lazer realizadas, sobremaneira, pela comunidade residente no entorno.



Figura 7: Vista da entrada do Viveiro de Mudas do Parque das Timbaúbas. Foto: Rayssa Antunes (Jan/2016).

Nas dependências do parque, além do prédio que abriga a sua sede administrativa, também estão instaladas a sede do 2º pelotão da Companhia de Polícia Militar Ambiental do estado do Ceará, a sede da Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Serviços Públicos e a sede da Fundação Escola Ambiental Monsenhor Murilo de Sá Barreto, sendo este último, um equipamento fundamental para a aplicabilidade da educação ambiental no local.

Um dado preocupante são os incêndios que ocorrem no parque (Figura 3), causados por visitantes que se aproveitam da escassa estrutura de segurança e fiscalização. Além disso, deve-se ressaltar a forte pressão causada pelas construções de residências e empreendimentos no entorno do parque, o que agrava os problemas relativos ao controle da área (ARRAIS *et al.*, 2014).



Figura 8: Incêndio na área do parque. Foto: Chinês/Agência Caririceara.com (Set/2013).

Vale frisar que essa pressão da especulação imobiliária se deu a partir da não implantação da segunda gleba do parque (vide figura 1), que duplicaria sua área e até foi sinalizada no Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano de Juazeiro do Norte (JUAZEIRO DO NORTE, 2000), mas não foi implementada. Sendo assim, a outra gleba dessa UC continua à mercê da expansão urbana, onde são constantes as invasões indevidas e, conseqüentemente, causando degradação dos recursos vegetais e hídricos (NASCIMENTO *et al.*, 2015), cerne do próximo item.

3.2. Breve diagnóstico dos recursos hídricos

Conforme dito, o objetivo principal da criação dessa UC foi o de preservar a várzea das Timbaúbas, composta pela mata ciliar do riacho e da lagoa dos Macacos (Figura 4) (vide figura 1 para ver sua localização no parque), e para proteger seus mananciais, tidos como a principal fonte de água subterrânea do município de Juazeiro do Norte, onde encontram-se dispostos 18 poços profundos que garantem o abastecimento para aproximadamente 70% do município (JUAZEIRO DO NORTE, 1997).



Figura 9: Lagoa dos macacos. Foto: Cid Elton (Abr/2013). Fonte: <http://www.panoramio.com/photo/89027702?source=wapi&referrer=kh.google.com>

Estes poços representam a maior parte dos poços profundos da Companhia de Água e Esgoto do Ceará (CAGECE) na cidade, em virtude de possuírem grande capacidade de reserva hídrica. Em suma, o abastecimento de água da cidade é realizado, em sua grande maioria, pela captação de água nos poços artesanais do local (NASCIMENTO *et al.*, 2015).

Conforme Arrais *et al.* (2014), em 2003 foi realizado um projeto de revitalização do parque e de recuperação das suas áreas degradadas, o qual contemplou 34 ha e teve como principais resultados a retirada de 4.000 m³ de lixo comercial e doméstico, 3.000 m³ de material arenoso e vegetativo, 500 m³ de entulho, recuperação de trilhas, vias de circulação e dos canais de drenagem, plantio de mudas nativas, frutíferas e exóticas, colocação de placas de sinalização, além das reformas dos prédios da sede da Polícia Militar Ambiental, da sede administrativa do parque e dos espaços de lazer e entretenimento.

Tais ações, certamente garantiram uma melhor condição ambiental para a qualidade e reposição das águas subterrâneas no local. Porém, desde a finalização dessas obras o parque não passou por mais nenhum tipo de reforma ou revitalização e, desde então, apresenta um quadro de paulatina e crescente degradação de sua infraestrutura. Por conseguinte, os reflexos decorrem na piora da qualidade dos recursos hídricos, notadamente, o riacho e a lagoa dos Macacos.

3.3. Propostas para educação ambiental

A Fundação Escola Ambiental Monsenhor Murilo de Sá Barreto se caracteriza como um elemento-chave para a viabilização das propostas apresentadas aqui. Atualmente, suas principais ações são palestras e capacitações com alunos do ensino fundamental de escolas dos bairros circunvizinhos. Além disso, se observa a realização do percurso das trilhas e a apresentação de algumas espécies de plantas, acompanhadas por um instrutor do parque. Contudo, há uma restrição na abrangência das escolas atendidas em virtude da carência de transporte para escolas públicas em áreas mais distantes da referida área verde (ARRAIS *et al.*, 2014; NASCIMENTO *et al.*, 2015).

Sendo assim, apesar de seu potencial aplicativo de EA, a Escola de Educação Ambiental possui uma atuação restrita, com ações esparsas e dispersas com escolas da rede municipal de ensino, sem possuir um calendário regular de atividades e estratégias para a consolidação de uma política de EA que englobe as diferentes camadas da população, em especial, os jovens e as crianças que herdarão o ambiente urbano de Juazeiro do Norte com as suas perspectivas e seus desafios (NASCIMENTO *et al.*, 2015), notadamente, no tocante à conservação dos seus recursos hídricos.

A implantação e consolidação de um novo modelo de gestão das águas no Brasil, preconizada na lei federal 9.433/1997 (BRASIL, 1997), bem como nas leis estaduais, a exemplo da pioneira lei nº 7.663/1991 do estado de São Paulo, estão inseridas num contexto de mudanças na cultura hídrica, em que há o reconhecimento da água como um bem público, dotado de valor econômico, essencial à vida e fundamental às atividades humanas e ao desenvolvimento socioeconômico, e constitui uma oportunidade ímpar para se abordar as inter-relações entre a gestão de recursos hídricos e a educação ambiental (MODAELLI e AGUIAR, 2013).

Assim, a EA que pode e deve ser aplicada no Parque das Timbaúbas deve-se ater, de maneira enfática, para a gestão dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos (indissociáveis, frise-se), enfocando a proteção, o uso sustentável da água, a conservação de sua correlata bacia hidrográfica (rio Salgado), bem como, a difusão acessível dos objetivos da Política Nacional dos Recursos Hídricos (PNRH) em consonância com as diretrizes da PNEA e do SNUC.

Os programas de educação ambiental a serem desenvolvidos no parque devem favorecer ainda o acesso dos visitantes, estudantes, professores e pesquisadores a informações claras sobre a realidade socioambiental, destacadamente sobre os usos e usuários da água, os conflitos e impactos associados a esses usos, a qualidade da água, os papéis dos diferentes atores sociais envolvidos. Mais que acessar informações claras, a população precisa ampliar progressivamente sua capacidade de interpretar informações socioambientais. Esse é um desafio pedagógico e político da EA.

Nesse sentido propomos uma educação ambiental para o Parque das Timbaúbas estreitamente associada e vinculada à temática dos recursos hídricos, onde se incluam atividades lúdicas e planejadas de reflorestamento, notadamente das espécies que compõem as matas ciliares, apoiando-se na utilização do viveiro de mudas do parque; em parcerias com a CAGECE e a Companhia de Gestão dos Recursos Hídricos (COGERH), a Universidade Regional do Cariri (URCA), a Universidade Federal do Cariri (UFCA), para o planejamento e realização de atividades relacionadas à poluição, consumo e desperdício de água, além das formas de contaminação de lençol freático, riscos de desmatamentos das matas ciliares e assoreamento de cursos d'água, ocupação e destruição de suas margens.

Todavia, deve-se ressaltar algumas questões problemáticas e que precisam ser sanadas, conforme apontam Arrais *et al.* (2014). Por exemplo, apesar de sua importância, o parque ainda é desconhecido por grande parte da população, ou mesmo, marginalizado pela sua localização próxima a áreas economicamente muito pobres da cidade de Juazeiro do Norte. Outro problema enfrentado pelo parque é a ausência de um conselho gestor para elaborar e implementar um plano de manejo da unidade, promover a integração do parque às outras UCs existentes na região do Cariri e com o seu entorno, bem como, discutir e compatibilizar os interesses dos diversos segmentos relacionados com o parque.

4. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

O Parque Ecológico das Timbaúbas, criado em 1995, para a proteção de reserva hídrica superficial e subterrânea da cidade de Juazeiro do Norte tem importância fundamental dentro do contexto urbano da cidade, tanto pela tentativa de preservar essa significativa área verde da cidade, quanto pelo resguardo do importante aquífero, responsável pelo abastecimento de cerca de 70% da

cidade.

Atualmente o parque conta com o mínimo de infraestrutura e carece de maior atenção por parte do Poder Público municipal e da sociedade civil como um todo, principalmente com relação às atividades realizadas. A Escola de Educação Ambiental, que encontra-se dentro dos seus limites, vem agindo de forma mínima, com atuação mais efetiva no ensino formal, a qual pode exponencialmente ser mais significativa em termos de diversidade e abrangência.

Outro fator relevante é a imediata incorporação e legalização da segunda gleba do parque à sua área institucional, a fim de impedir o avanço da especulação imobiliária que já se intensifica em seus limites e ampliar concretamente sua área de proteção. Trabalhos de plantio de árvores e reflorestamento também devem ser majorados, assim como uma maior fiscalização e limpeza dos recursos hídricos na área.

A educação ambiental, por seu papel político e pedagógico deve atuar de forma mais efetiva nessa UC, mas para isso o apoio institucional é indispensável. Assim, a gestão do Parque Ecológico das Timbaúbas se tornaria mais abrangente e eficaz ao atuar conjuntamente com a gestão das águas, inserindo na educação ambiental do parque a gestão mais efetiva e adequada dos recursos hídricos, cuja proteção, vale frisar, constitui o objetivo primordial da sua implantação.

REFERÊNCIAS

AB'SABER, A. *Os domínios de Natureza no Brasil – potencialidades paisagísticas*. São Paulo: Ateliê editorial, 2003.

ARRAIS, A. M. A. C.; COSTA, C. T. F.; LOPES, E. R. N. e SILVA, M. R. *Preservação das áreas verdes urbanas: um estudo sobre o Parque Ecológico das Timbaúbas*. Revista NAU Social, v.5, n.8, p. 9-19, 2014.

BRASIL. Casa Civil. Lei Federal nº 9.985, de 18 de julho de 2000. *Regulamenta o art. 225, § 1º, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências*. Diário Oficial (da) República Federativa do Brasil. Poder Executivo. Brasília, DF, 2000.

_____. Lei Federal nº 9.795, de 27 de abril de 1999. *Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências*. Poder Executivo. Brasília, 1999.

_____. Lei federal nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997. *Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos*. Poder Executivo.

Brasília, 1997.

GIL, A. C. *Como elaborar projetos de pesquisa*. 3 ed. São Paulo: Atlas, 157p. 1996.

JUAZEIRO DO NORTE. *Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano de Juazeiro do Norte - Projeto 04: Parque Ecológico das Timbaúbas (2ª etapa)*. Consórcio VBA/ Espaço Plano, 2000.

_____. *Decreto 1.183 de 16 de junho de 1997*. Delimita o Parque Ecológico das Timbaúbas, área de proteção de mananciais e do meio ambiente. Juazeiro do Norte: Diário Oficial do Município, jun. 1997.

MELO, G. P. *Educação ambiental para professores e outros agentes multiplicadores*. João Pessoa: Superintendência do IBAMA na Paraíba, 2007.

MODAELLI, S.; AGUIAR, C. *Educação Ambiental para a gestão de recursos hídricos da nascente a Foz*. Revista Águas do Brasil, 3 ed. 2013.

MOURA-FÉ, M. M. *Evolução Geomorfológica da Ibiapaba setentrional, Ceará: Gênese, Modelagem e Conservação*. 307 f. Tese (Doutorado em Geografia). Centro de Ciências, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2015.

NASCIMENTO, D. C.; ROCHA, G. A. e NASCIMENTO, V. S. *Parque Ecológico das Timbaúbas: um paradoxo na relação homem-natureza em Juazeiro do Norte (CE)*. Boletim Goiano de Geografia (Goiânia-GO), v. 35, n. 2, p. 321-337, 2015.

OLIVEIRA, I. S. S. *Estudo dos impactos ambientais como subsídio para o planejamento das trilhas do parque nacional na serra de Itabaiana, SE*. Boletim Goiano de Geografia – UFG (Goiânia-GO), v. 28, n. 1, p. 115-126, 2008.

SÃO PAULO. Governo do Estado. Lei estadual nº 7.663, de 30 de dezembro de 1991. *Estabelece normas de orientação à Política Estadual de Recursos Hídricos bem como ao Sistema Integrado de*

Gerenciamento de Recursos Hídricos. São Paulo-SP, 1991.

THOMAS, B. L.; THOMAS, P. A. e FOLETO, E. M. *A relevância da criação de uma unidade de conservação no Morro Gaúcho, municípios de Arroio do Meio e Capitão/RS*. Revista do Departamento de Geografia – USP (São Paulo-SP), v. 27, p. 112-130, 2014.

PISTAS, PATAS E MATAS: CAMINHOS PARA DESCOBERTA E INTERAÇÃO

Nair Dias Paim BAUMGRATZ

Mestre em Ensino em Ciências da Saúde e do Meio Ambiente, IFF/Fiocruz
nairdias@iff.fiocruz.br

Ronaldo FIGUEIRÓ

Doutor em Ecologia, UNIFOA/UEZO
ronaldofigueiró@uezo.rj.gov.br

Marcelo Paraíso ALVES

Doutor em Educação, IFRJ/UNIFOA
marcelo.alves@ifrj.edu.br

RESUMO

Partindo do acompanhamento de oito visitas de sete escolas públicas de ensino fundamental a um parque nacional, no ano de 2013, este artigo buscou caminhos para ampliar a interação entre professores, alunos e o ambiente visitado. A elaboração de um material de apoio para exploração da área natural protegida que pudesse resultar em descoberta e consequente construção do saber de forma dinâmica, com ingredientes de prazer, estabeleceu-se por meio da observação de campo, dos pontos fortes e a serem fortalecidos. Um caderno de campo auxiliou a coleta de dados, tendo como base questionários semiestruturados aplicados a professores e alunos. Os resultados desse relato de experiência apontaram a presença marcante da fragmentação do ensino e de falhas na compreensão do ambiente de forma ampla, conforme preconiza a educação ambiental. Elementos para uma ação-reflexão na linha crítica revelam-se essenciais e substrato para um conhecimento mais aprofundado. Palavras-chave: área natural protegida; ludicidade; ensino fundamental; educação ambiental crítica.

ABSTRACT

This article aimed, from the following of eight visits from seven elementary public schools to a National Park, in the year of 2013, to find paths to broaden the interaction between teachers, students and the visited environment. The elaboration of a support materil for the exploration of the protected area that could result in discovery and subsequent construction of knowledge in a dynamic form, with pleasure, established from the Field observation, from strong points that should be enforced. A Field notebook helped the data collection, based in the semistructured questionnaires applied to teachers and students. The results from this experience report pointed towards the marked presence of a fragmentation of teaching and faults in the comprehension of the environment in a wider form, as envised in the environmental education. Elements for na action-reflection in the critical perspective revealed itself as essential and substrate to a deeper knowledge.

Key-words: natural protection area; ludicity; elementary school; critical environmental education.

INTRODUÇÃO:

O Parque Nacional aqui retratado foi o primeiro implementado no país e localiza-se em uma região estratégica, entre três estados: Rio de Janeiro, São Paulo e Minas Gerais. Trata-se do Parque Nacional Itatiaia (PNI) que recebe anualmente cerca de 100.000 visitantes, dentre os quais uma média 5.500 escolares (registros PNI). A qualidade da experiência de visitação varia muito de pessoa para pessoa, da percepção de cada um, mas certamente, no âmbito da visitação escolar, está diretamente relacionada a quem a conduz e de que forma isto é feito.

Além da floresta atlântica que se revela neste ambiente durante a visitação, podendo ser vivenciada e percebida por meio de diferentes e variados caminhos e trilhas, o PNI dispõe de diversos outros elementos, presentes no Museu Regional da Fauna e Flora que também apresenta de forma lúdica e visual a geologia e a ocupação humana na região. Como levar esse encantamento e sua articulação com o ensino aos estudantes? Como a educação ambiental pode atuar de forma crítica e interdisciplinar neste cenário? Como vincular as informações presentes nas exposições e na caminhada à vida de cada um?

Neste estudo, a fragmentação da educação ficou evidente e demonstrou a necessidade de se construir materiais suporte para a visita orientada, até mesmo para que esta não se limitasse a um passeio desprezioso, sem conexão com o ensino, articulando o formal com o não formal (GOHN, 2006).

O PNI oferece a opção de agendamento de visita orientada. Entretanto, para o docente que não conhece o ambiente e que prioriza a interação dos estudantes entre si e com o ambiente visitado, a utilização de material de apoio torna-se um mecanismo importante. Assim sendo, o roteiro desenvolvido visa subsidiar o professor, face à primeira visita ao PNI, apresentando os recursos disponíveis no ambiente e opções de uso dos mesmos. As Cartas da Mata – fichas de campo – constituem-se num recurso adicional tanto à visita às exposições quanto no exercício da caminhada, ou até mesmo na escola, pós-visitação. Por fim, a proposta de atividades de sensibilização oferecidas pelo Caderno de atividades lúdicas vem ao encontro da exploração do conjunto dos sentidos, desfocando o olhar para além do olho: perceber pelo odor, paladar e tato, com amplitude para todas as fases do ensino.

Desde os primeiros anos do ensino formal, quando é solicitado a desenvolver predominantemente o raciocínio lógico e linear, avançando mais tarde para um saber especializado e cada vez mais distante de outros saberes, sejam os da ciência ou do saber do cotidiano, construindo no dia-a-dia da população (ensino informal); passando pela visão fragmentada da realidade em função dos meios de comunicação social e práticas de trabalho igualmente

departamentalizadas, o ser humano é levado a uma visão parcial sobre os problemas ambientais. Esta percepção restrita não o auxilia na busca de alternativas realmente eficazes, uma vez que a realidade pede soluções mais abrangentes (ALVES, 1995). Atividades lúdicas de sensibilização e/ou de sensopercepção (ALVES e PERALVA, 2010) auxiliam nesse processo: perceber o mundo de forma abrangente, refletindo e atuando de forma crítica, conforme material desenvolvido.

OBJETIVO

Objetivou-se por esta intermediação compreender a relação entre a educação ambiental e os conteúdos do currículo escolar a ela associados para construção do material ludopedagógico proposto.

METODOLOGIA

Este estudo efetuou-se por meio de um relato de experiência (TRIVIÑOS, 1987), tendo como ponto de partida o acompanhamento de oito visitas escolares agendadas ao Parque Nacional do Itatiaia no primeiro semestre de 2013. Utilizou-se como técnica de coleta de dados os questionários respondidos por alunos e professores de sete escolas públicas, do 6º ao 9º ano do ensino fundamental, após a visita ao PNI. Os sujeitos foram escolhidos ao acaso, de acordo com a disponibilidade de ambas as partes. Também participaram deste estudo alunos do Curso de Multiplicadores em Educação Ambiental do PNI de 2008, tendo ambos os grupos assinado o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) e aprovação pelo Comitê de Ética em Pesquisa em seres humanos (COEPs) sob o número CAAE 03022112.0.0000.5237.

Partindo-se das exposições do Museu Regional da Fauna e Flora e da Trilha do Lago Azul, presentes no PNI, efetuou-se uma apreciação dos conteúdos das Ciências Naturais e Humanas, trabalhados do 6º ao 9º ano do ensino fundamental da educação formal para construção de questionários semiestruturados. Realizou-se em paralelo um estudo retrospectivo da atuação do Núcleo de Educação Ambiental do Parque Nacional do Itatiaia, incluindo a avaliação dos roteiros anteriormente empregados na condução das visitas orientadas.

Nesta pesquisa foi utilizada uma abordagem qualitativa a partir da análise das respostas de docentes e discentes aos questionários semiestruturados sobre a visita ao PNI, com ênfase em processos descritivos explicativos. Participaram da investigação 22 professores de oito disciplinas. Quanto aos alunos, fizeram parte 91 estudantes das séries finais do ensino fundamental, a grande maioria pertencente ao 7º ano.

Os resultados dos questionários foram analisados através de técnica de conteúdo, segundo Turato (2003), a qual objetiva avançar para além do estágio descritivo. Este método foi escolhido,

considerando-se a possibilidade do estudo de motivações, valores, atitudes, crenças, tendências e a compreensão das ideologias inerentes aos dispositivos legais, diretrizes e princípios de cada sociedade (ROCHA, 2008).

Paralelamente, efetuou-se um levantamento de atividades lúdicas interdisciplinares em sintonia com temas transversais que fundamentam a educação ambiental: meio ambiente, ética, cidadania, cultura e consumo.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir dos dados coletados e sua análise, pudemos constatar coincidências quanto à sinalização de fragmentação por ambas as partes envolvidas (docentes e discentes), assim como interesse e discordâncias quanto ao planejamento da visita pelos docentes e seu entendimento pelos discentes. As expectativas assinalaram uma noção bastante simplificada quanto ao que iriam encontrar no Parque e associadas ao foco de interesse dos alunos, deram pistas quanto ao conteúdo das Fichas de Campo (cobras e mamíferos), e do Roteiro de visitação (vitrines e maquete) e acrescentamos na composição dos pontos de interpretação da Trilha do Lago Azul, apontado como item de maior interesse na visita como um todo.

No artigo 3º da LDB 9394 (BRASIL, 1996), onde são descritos os princípios com base nos quais o ensino deve ser ministrado, o item III relata o pluralismo de ideias e de concepções pedagógicas. O Roteiro produzido faz parte de uma concepção pedagógica vinculada à experiência da autora (BAUMGRATZ, 2014) no NEA/PNI. Foi construído, com base nos critérios de inclusão desta pesquisa, para o professor do 3º e 4º ciclos do ensino fundamental, correlacionando temas transversais e eixos temáticos previstos na lei (BRASIL, 1998) com as exposições do Centro de Visitantes do Parque Nacional do Itatiaia, a Calçada da Fauna e a Trilha do Lago Azul. São propostas atividades lúdicas como ações participativas e reflexivas quanto à temática ambiental e temas geradores para problematização no contexto de reflexão-ação. Esse artigo da LDB 9394 (BRASIL, 1996) cita outro princípio inteiramente relacionado a esta proposta que trata da valorização da experiência extraescolar, também citada como referência conceitual nas diretrizes curriculares nacionais gerais para a educação básica (BRASIL, 2010) aqui retratada. A partir desses dados, fez-se uma seleção de jogos e atividades lúdicas direcionados à faixa etária escolhida.

Roteiro e as Pistas sugeridas Rumo ao Conhecimento

- Pontos de interpretação na Trilha do Lago Azul:

Para não reduzir a percepção da Trilha escolhida ao olhar da pesquisadora, procurou-se colher outras visões do mesmo ambiente. Ressaltamos que o ambiente estudado caracteriza-se por

constantes mutações: adaptações (escadas, corrimões, cimentados, pedras, escória, quiosques); processos erosivos (chuvas, cabeças d'água); correções (estreitamento da via, abertura de atalhos) e outras consequências de sua dinâmica própria (nascimento, decadência e morte). Os pontos sugeridos podem não ser localizados em função dessas mudanças, da ausência de placas de identificação e/ou descartados em função dos interesses do grupo ou indivíduo.

Estabeleceu-se como um dos critérios a pontuação destacada por alunos do Curso de Multiplicadores em Educação Ambiental de 2008 no PNI, a partir de um mapa simplificado do caminho mais curto iniciado nas proximidades do Centro de Visitantes. A partir desses resultados, os pontos de interpretação mais assinalados se referiram à vegetação, com algumas pontuações referentes a marcos e menções quanto à água.

A Trilha do Lago Azul é pormenorizada no roteiro por meio de fotos e desdobrada em conhecimentos não apenas da biodiversidade presente, mas também dos lastros histórico-culturais da presença humana na região (TEIXEIRA, 2007), fazendo correlações com a exposição do Museu e com os sentidos (GOLDSCHMIDT *et al* 2008).

Os resultados foram revistos e destacadas algumas temáticas importantes para sensibilização, tais como: lixo na trilha; atenção aos sons – percepção da presença de cigarra e pássaros, assim como da proximidade de rios; importância da decomposição na cadeia alimentar; o exercício do toque na vegetação (musgos); os líquens como bioindicadores de pureza do ar; a embaúba como pioneira no crescimento da vegetação secundária – “bananinhas” e brotos como cardápio da preguiça e a utilização do caminho mais longo para observação das araucárias, leitura do relógio-de-sol e visita à Pedra de Fundação.

O caminho mais longo que retorna ao Museu passando pela mata ciliar do Rio Campo Belo, quiosques, em direção à sede do PNI foi sinalizado pelo roteiro e destacado num mapa. Este caminho passa também pelo trevo que conduz à casa do Pesquisador, contornando o ECOARTES (antigo Centro de Vivência), a paineira centenária e chega à estação pluviométrica, onde se coleta a água da chuva. Deste ponto se avista um exemplar de pau-brasil e a brasileína (CORREIA, 1984) – corante vermelho que dele escorre. Pode e deve ser relacionado ao nome de nosso país (Brasil – brasa – cor avermelhada), assim como à história de depleção da Mata Atlântica (DEAN, 1996), destacando-se como árvore símbolo do país.

Estes itens foram acatados e abordados, em sua maioria, no roteiro e/ou cartas de identificação (fichas de campo). O roteiro ensina a fazer a leitura no relógio-de-sol e expõe uma tecnologia baseada em parâmetros naturais que pode ser contrastada com as atuais, dentro do eixo temático Tecnologia e Sociedade (BRASIL, 1998).

Na saída do PNI, o roteiro aponta para a visita ao mirante do “Último Adeus” de onde se

avista o vale do Rio Campo Belo e a Serra do Mar ao fundo, assim como a represa do Funil e as áreas desmatadas no entorno do parque. Desta forma, aqui é possível uma correlação com a maquete e com a história local, assim como o tema Manejo e Conservação (BRASIL, 1998).

Parte-se da premissa que o roteiro seja um mecanismo norteador da visita escolar para que a mesma seja aprofundada como veículo de construção de conhecimentos, dentro da perspectiva crítica de educação ambiental. O roteiro apresenta uma sequência didática, cujas propostas são sugestões que podem ou não ser adotadas e/ou complementadas, de acordo com a experiência do professor. Cabe a ele escolher caminhos e respostas educativas ao seu planejamento escolar e aos anseios dos sujeitos aprendizes. Nesse sentido, o roteiro se propõe a aproveitar ao máximo o potencial pedagógico tanto do Museu quanto da Trilha, mas de forma alguma trata-se de um esquema rígido e “engessado”. Pelo contrário, é um exercício flexível, adaptável a diversas outras propostas de atividades extraescolares, a ser vivenciado preferencialmente em grupo, mas com opções de aplicação diferenciada de acordo com os interesses pedagógicos. Um desdobramento do Roteiro, para que este não se estendesse em demasia, originou o Caderno de Atividades Lúdicas, afinal este roteiro é um guia de campo e nele as atividades são apenas sugestões.

Eixos temáticos (BRASIL, 1998) destacados no roteiro: Vida e Ambiente; Ser humano e Saúde (desmatamento, queimadas e poluição – consequências para o ambiente e para a saúde); Terra e Universo / Tecnologia e Sociedade (relógio-de-sol); Um só mundo e muitos cenários (partes alta e baixa); As Relações sociais, culturais e a natureza (presença de espécies características de áreas desmatadas e espécies exóticas); As Relações de trabalho (máquina de cortar pedra).

Pode-se também destacar na trilha, nomes apelativos: fumo do diabo (espécie vegetal no início da mesma); coloração chamativa: goiabeira do mato. Recursos hídricos – mananciais, ciclo da água (água como tema gerador); Solo – recuperação da trilha; Percepção de indícios da presença de animais: reconhecimento da vocalização (cigarra, macaco sauá, macaco prego, bugio, guaxe, tucano), presença de fezes, penas, sementes (Figura 1) e modificação de sua aparência (coco babão e o esquilo; arilo do caranguatã e as aves), muda de cigarra e de cobra.



Figura 1 – Pistas sugeridas pelo Roteiro.

- Pontos de destaque no Museu Regional da Fauna e Flora:

As vitrines de animais se destacaram, quanto ao interesse dos estudantes no Museu, seguida pela maquete que apresenta de forma didática o ambiente do Parque. Esta fauna pode ser observada tanto na trilha quanto nas exposições do museu, por meio das espécies taxidermizadas, legendas e fotos que as acompanham.

A presença da Sala Interativa é um convite não só à reflexão, em especial, por meio do Painel dos 4 elementos, que contrasta água, fogo, terra e ar em situações de preservação e em situações de manejo humano de degradação/poluição, mas também à participação, pela presença de dois jogos da memória, representativos da biota dos dois ambientes didáticos do PNI: partes baixa e alta .

O roteiro, conforme vai descrevendo as salas de exposição, também vai procurando dialogar com o professor, apresentando conceitos a serem discutidos e alguns questionamentos, assim como sugerindo poesias correlacionadas ao contexto e assuntos relacionados aos painéis e dioramas. Apresenta os temas transversais e eixos temáticos das Ciências Naturais e Humanas propostos pelos PCNs (BRASIL,1998) e possíveis correlações com o ambiente visitado.

A descrição da área de exposição do Museu apresenta seus diferentes cenários que podem ser correlacionados, em diversas instâncias, com os PCNs, conforme sugerido no roteiro (Ciclos da Natureza, Sociedade e Meio Ambiente, Manejo e Conservação Ambiental). As sugestões de atividades ludopedagógicas, descritas no Caderno de Atividades Lúdicas, incluindo dinâmicas de grupo, RPG (Role Playing Game), atividades artísticas envolvendo teatro, desenho, música, entre outras, permitem explorar diferentes possibilidades, conforme Rau (2006). São propostas que podem ser desenvolvidas tanto na área do Parque, quanto na escola, como desdobramento da visita.

- Calçada da Fauna e suas pegadas:

Segundo Moreira, o uso de materiais diversificados, ao invés da centralização em livros de texto se constitui num princípio facilitador da aprendizagem significativa crítica (MOREIRA, 2011).

Nesse sentido, a “Calçada da Fauna” é apresentada como ponto de conhecimento e reflexão quanto à riqueza faunística da floresta atlântica. Revela as pistas da sua presença no ambiente natural, podendo ampliar a reflexão para o status referente à sua vulnerabilidade e correlações com a inserção humana nesse ambiente. Está impregnada de simbolismos a começar pelo sugestivo nome alusivo à Calçada da Fama.

O roteiro a aponta como uma forma interdisciplinar de trabalhar o conhecimento (JAPIASSU, 1976; FAZENDA, 2009; TOZONI-REIS, 2012), pois envolve Ciências (fauna); Linguagem e seus códigos: Língua Portuguesa (nomes populares), associados à língua mãe (nomes científicos nos dioramas e cartas); Matemática (proporcionalidade); Geografia (localização geográfica da Mata Atlântica) e História (doação da Calçada pela FBPN ou extinção animal por perda de habitat, por exemplo). A Calçada da Fauna pode ser também identificada e correlacionada com os animais expostos nos dioramas e os eventualmente encontrados na estrada de acesso ao Centro de Visitantes e nas trilhas do PNI, assim como chamar a atenção para seu nome peculiar (mão-pelada, gavião pega macaco, socó boi), mas que sinalizam aspectos relacionados à sua fisionomia ou modo de vida. Assim, exercitando o lúdico, o aprendizado acontece de forma mais emocionante e agradável (HOFFMANN, 2010).

- O Caderno Lúdico Rumo ao Saber Construído

O Caderno de Atividades Lúdicas foi idealizado de uma forma ampliada, podendo contemplar todas as faixas etárias, desde que as ideias força sugeridas (água, solo, ar, seres vivos, cultura, por exemplo) sejam adaptadas pelo professor aos contextos e condições existentes. Para Gallina (2010, p. 11) “as atividades lúdicas precisam ocupar um lugar especial na educação porque toda atividade lúdica é educativa e cabe ao professor proporcionar subsídios para que isso aconteça”, como a proposta em pauta. Tais atividades, segundo a autora, envolvem sedução, engajamento e proporcionam felicidade para os envolvidos no processo. O material contém atividades detalhadas e, em alguns casos, a faixa etária para a qual foram idealizadas (embora não seja regra); materiais necessários à sua execução e objetivos propostos, além do tempo médio de duração.

Hoffmann (2010) sinaliza que os momentos lúdicos são ocasiões em que a criança se relaciona em sociedade e aprende, no ato, a conviver com o outro. Para a autora, este é o primeiro

contato que se estabelece entre ela e os elementos de cidadania, onde exercita e aprende a respeitar as diferenças e individualidades, pois se traduz em socialização e negociação. Pretende-se com o Caderno, portanto, não apenas oferecer opções, mas conforme o princípio destacado na capa “Conhecimento em jogo”, que estas se revertam em construção de conhecimentos.

Neste material, foi feita uma categorização por tipo de atividade e/ou habilidade. A finalidade do Caderno é também trabalhar de forma inter e transdisciplinar, assuntos e temas de interesse geral, fomentando o autoconhecimento e a participação num exercício do individual (reflexão) e do coletivo (socialização). Dinâmicas abertas e vivenciais, rumo a “uma cultura de diálogo, de participação, de mobilização e de potência de ação” (JACOBI *et all*, 2009, p. 63).

Também não é uma proposta fechada, ao contrário, é aberta às mudanças e reelaborações, além de pressupor escolhas e adaptações. São métodos que implicam em diferenciais na aprendizagem, fora da rotina habitual, porém interessantes e acreditamos, assim como Gallina (2010), valiosos se corretamente associados ao processo educativo. O Caderno descreve e ilustra ações conjuntas para exercício da imaginação e da criatividade; da problematização e do questionamento; da negociação e da troca; do compartilhar e do crescimento pessoal em busca da maturidade cidadã.

As Fichas de Campo Rumo às Descobertas

As Fichas de Campo formam uma coletânea de informações básicas e de interesse para alavancar o desejo da descoberta e reconhecimento. Pressupõe-se que sejam um impulso para a compreensão do bioma Mata Atlântica e de suas interrelações por meio do conhecimento de suas cadeias e teias alimentares para suporte do eixo temático Vida e Ambiente.

A riqueza natural e sua beleza estão precisamente na diversidade das formas, dos tamanhos, das texturas e das cores. Cada árvore, além de fazer parte de uma floresta, é por si só, um exemplar único da família a que pertence (BUCHWEITZ, 2009). Em cada semente são encontradas todas as informações necessárias para que uma árvore cresça e se desenvolva, mas o ambiente irá influenciar nesse processo, assim como acontece com todos os seres vivos e conosco. Não é possível encontrar numa floresta duas árvores exatamente iguais, mesmo que todas as árvores desta floresta sejam da mesma espécie, assim disse o autor, mas se todas assim o fossem, a floresta não seria tão interessante. As cartas se propõem a desvendar essa diversidade, pelo menos em parte, o restante fica por conta da curiosidade de cada um. Ao caminhar na trilha será possível construir novas formas de compreender o ambiente, ao identificar uma espécie por meio das fichas de campo e ao mesmo tempo perceber as diferenças nos iguais. Ao encontrar, por exemplo, um grupo de palmitos e/ou samambaias reunidos, os observadores atentos serão capazes de reconhecer, utilizando-se deste recurso, a presença daquela espécie na natureza e verificar que todas são distintas umas das

outras. Conforme Buchweitz (2009), somos diferentes, únicos e especiais...

O conhecimento da fauna e da flora dessa porção da mata atlântica é importante, seja das espécies mais comuns, presentes também no cotidiano da grande maioria dos visitantes, e/ou atrativas, seja pela beleza que se revela na primavera ou pelo uso medicinal, assim como seu status de risco. As cartas da mata ou fichas de campo foram introduzidas no sentido de dar suporte a aprendizagem, auxiliando na identificação das espécies elencadas e de suas peculiaridades, ampliando a percepção de mundo de cada um dos envolvidos.

Em cada tipo de carta (fauna e flora) existem itens comuns, como nome científico, nome popular, descrição, curiosidades (como estímulo) e posição (“status”) no ranking mundial – nível de ameaça (quando existir). Além disso, foram destacados outros itens de interesse pedagógico para facilitar a aprendizagem (Figura 2).



Figura 2- Cartas: comparação entre fauna e flora.

Nas fichas de campo de flora os destaques ficaram por conta de: usos (para evidenciar a ação antrópica); fauna associada (para se estabelecer relações alimentares e de dispersão de sementes); floração e frutificação (para identificação e correlação com a época de visita) e localização (para busca e identificação).

Nas cartas da fauna destacou-se a ocorrência (mundial); a alimentação (interações entre fauna e flora); reprodução, podendo conter o tempo de gestação (correlações entre espécies) e o número de ovos (aves) ou filhotes (mamíferos) para associação com nível de ameaça e permitir comparações interespecíficas.

O interesse dos alunos associado à ocorrência na parte baixa do Parque, onde se realizaram as visitas orientadas, foi determinante na escolha das espécies elencadas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A pesquisa em pauta buscou pistas que pudessem auxiliar educadores e educandos do ensino fundamental na exploração de uma área natural protegida de mata atlântica. Ao acompanhar grupos do sexto ao nono ano, em visita orientada ao Parque Nacional do Itatiaia apropriou-se dos dados para construir um material didático-pedagógico introdutório da visita, adequado a atender este público-alvo.

Nesse sentido, a atualização da proposta pedagógica, elaborada pelas secretarias estaduais e municipais, a qual requer um debate aprofundado sobre si mesma e o material para sua realização, também inclui o aqui apresentado, embora em caráter inicial. Acentua-se assim, a importância de um projeto próprio a ser elaborado por cada escola. A disponibilização de materiais educativos que possam contribuir para a formação de sujeitos críticos e atuantes, pode se constituir numa proposta de reforço também de caráter social ao ensino fundamental, respeitando as diferenças e as diversidades no contexto e propondo o questionamento sempre.

Dentre das experiências de aprendizagem extraescolares, debatidas pelo currículo formal, a visita ao Parque Nacional do Itatiaia pode e deve ser inserida. Entende-se, portanto que este currículo deve oportunizar diversas formas de expressão do alunado, sendo que os resultados deste estudo visam contribuir para este fim, mas lembrando sempre que não se tratam de produtos acabados e sim de pontos de partida. Os materiais visam subsidiar o conhecimento da área visitada, a cultura e o desenvolvimento humano pessoal e coletivo, pelo exercício do compartilhar. Acima de tudo, pretendem fortalecer esse espaço não formal do Parque como ambiente educativo que possibilite articular a aprendizagem com o espaço formal pelo exercício da sensibilidade, do convívio, da construção de conhecimentos de forma processual e participativa por meio da educação ambiental.

Esta pesquisa utilizou-se da visita orientada ao Parque Nacional do Itatiaia para explorar a ludicidade e a satisfação que ela traz consigo para jogar com o interesse dos aprendizes, por meio de caminhos existentes que vão sendo desvendados num roteiro de ideias. Diversas possibilidades de vivências foram reunidas em um Caderno de sugestões de Atividades Lúdicas – o descobrir brincando – que se traduzem em escolhas, respostas inacabadas, sem lacres, permitindo mutações e amálgamas. Acredita-se que as vivências da descoberta, sejam elas vinculadas aos dioramas e painéis do Museu ou ao ar livre, na trilha do Lago Azul, estimulam a curiosidade, promovem a interação/socialização, favorecem a busca de informações e a ancoragem de novos saberes, resultando em transformação interna e, por conseguinte, em aprendizagem significativa para a vida.

O roteiro apresenta o cenário de estudo e procura articular eixos temáticos e temas

transversais das Ciências Naturais e Humanas, norteados pelos PCNs, mas não “engessados”, propondo “temperos” de cores, sons, cheiros e brilhos diferentes, que surgem sob a forma de exercícios descontraídos, poesias, vocalizações e cenários, desdobrados em saberes. Que este material possa sinalizar ao professor com opções para atingir objetivos de seu interesse e construir coletivamente outras formas, atreladas a novos objetivos mas, certamente, terá uma base para a primeira caminhada.

REFERÊNCIAS:

- ALVES, Denise. *Sensopercepção em Ações de Educação Ambiental*. Série Documental INEP: Antecipações, n. 7, out. 1995. 79p.
- ALVES, Denise; PERALVA, Leide Marques. *Olhar perceptivo: atividades de sensopercepção em ações de educação ambiental*– cadernos de roteiros. Brasília: IBAMA, 2010. 132p.
- BAUMGRATZ, N. D. P. *Educação Ambiental Além dos Muros da Escola: Uma experiência no Parque Nacional do Itatiaia*. Dissertação (mestrado). UNIFOA, Volta Redonda, 2014. 299p.
- BRASIL. Ministério da Educação. *Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional*. LDB 9394, de 20 de dezembro de 1996.
- BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. *Parâmetros Curriculares Nacionais – terceiro e quarto ciclos do ensino fundamental*. Temas transversais. Brasília, 1998. BRASIL. *Resolução Nº 4, de 13 de julho de 2010*. CNE/CEB 4/2010. Diário Oficial da União, Brasília, 14 de julho de 2010, Seção 1, p. 824. Define Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais para a Educação Básica.
- BUCHWEITZ, Donaldo (direção geral). *Diversidade – Somos diferentes, únicos e especiais*. Tradução de Sueli Brianezi Carvalho. Ciranda Cultural Editora e Distribuidora Ltda: São Paulo, 2009, 112 p.
- CORREIA, Manuel Pio. *Dicionário das Plantas Úteis do Brasil e das exóticas cultivadas*. Ministério da Agricultura, 1984.
- FAZENDA, Ivani Catarina Arantes. *Interdisciplinaridade: História, Teoria e Pesquisa*. 16. ed. Campinas, SP: Papirus, 2009 (1994). 144 p.
- GALLINA, Carina Duarte. *Ludicidade: Um fazer pedagógico significativo*. REI.vol5 nº 11, 2010.
- GOHN, Maria da Gloria. *Educação não-formal, participação da sociedade civil e estruturas colegiadas nas escolas*. Ensaio: aval. pol. públ. Educ. Rio de Janeiro, vol.14, nº.50, p. 27-

38, Jan./Mar, 2006.

GOLDSCHMIDT, A. I. *et al.* *A Importância do Lúdico e dos Sentidos Sensoriais Humanos na Aprendizagem do Meio Ambiente*. In: XIII Seminário Internacional de Educação. Universidade Luterana do Brasil – ULBRA. Cachoeira do Sul. 09 a 11 jul. 2008. Disponível em: <www.sieduca.com.br/2008/admin/upload/70.doc>. Acesso em: 15 jul. 2013.

HOFFMANN, Taise Gonzato. *O Lúdico como Forma de Aprendizagem*. REI– Revista de Educação do Ideau. Vol. 5. nº 11. jan. a jun., 2010.

JACOBI, Pedro Roberto; TRISTÃO, Martha; FRANCO, M. I. G. C. *A função social da Educação Ambiental nas práticas colaborativas: participação e engajamento*. Cadernos Cedes, Campinas, vol. 29, n. 77, p. 63-79, jan./abr., 2009.

JAPIASSU, H. *Interdisciplinaridade e patologia do saber*. Rio de Janeiro: Imago, 1976.

MOREIRA, M. A 2011. *Teorias de Aprendizagem*. 2.ed. ampl. São Paulo: EPU, 2011.

RAU, M. C. T. D. *O lúdico na prática pedagógica do professor de educação infantil e nos anos iniciais do ensino fundamental: concepções e práticas*. 2006. 147 f. Dissertação (Mestrado em Educação). PUC/PR, Curitiba, Paraná, 2006.

ROCHA, Francisco Eduardo de Castro *et al.* *Aplicação da Análise de Conteúdo na Perspectiva de Bardin em uma Aproximação Avaliativa do Pronaf-PB*. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento. ISSN 1676 - 918X: 201. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Embrapa Cerrados. Planaltina, DF, 2008. 80 p.

TEIXEIRA, Wilson; LINSKER, Roberto (coordenadores). *Itatiaia – Sentinela das Alturas*. São Paulo: Terra Virgem. 2007. 159p.

TOZONI-REIS, Marília Freitas de Campos. *A interdisciplinaridade como alternativa à organização dos currículos escolares: algumas contribuições*. ComCiência. Campinas, n. 138, maio 2012.

TRIVIÑOS, ANS. *Introdução à pesquisa em ciências sociais: a pesquisa qualitativa em Educação*. São Paulo: Atlas, 1987.

TURATO, E. R. *Tratado da metodologia da pesquisa clínico-qualitativa*. Petrópolis: Vozes, 2003.

LIMITAÇÕES E POSSIBILIDADES DE CRESCIMENTO ECONÔMICO NA RESERVA EXTRATIVISTA MARINHA DE CURURUPU-MA: O CASO DE LENÇÓIS

Rosalva de Jesus dos REIS¹⁴⁸

Prof.^a do Colégio Universitário da Universidade Federal do Maranhão (COLUN/UFMA)
rosalvareis@oi.com.br

Esron Alex G. MAGALHÃES

Aluno do Colégio Universitário da Universidade Federal do Maranhão (COLUN/UFMA)
esron-gm@hotmail.com

Matheus Moura GARCÊS

Acadêmico do Curso de Geografia da Universidade Estadual do Maranhão
matheus_moura025@hotmail.com

Reydne Carlos Costa AMARAL NETO

Aluno do Colégio Universitário da Universidade Federal do Maranhão (COLUN/UFMA)
reydnecarlos.costa@gmail.com

RESUMO

A Reserva Extrativista Marinha de Cururupu foi criada em 2004 pelo governo federal. Possui 185.064 hectares, aproximadamente, sendo a maioria do seu território pertencente ao município de Cururupu; está situada na Costa de Rias maranhense, que é composta por ilhas, baías, desembocaduras de rio e extensos manguezais que compõem a área de maior concentração de manguezais contínuos no país. A reserva integra uma área de reconhecida importância socioambiental tanto no âmbito nacional como internacional, o que serviu de base para ser considerada como um dos sítios Ramsar. A metodologia utilizada foi a análise de material bibliográfico; a compatibilização de dados censitários disponibilizados pelo IBGE através do SIDRA e Agregados por Setores censitários; observações *in loco* e entrevistas. Neste trabalho abordam-se, inicialmente, alguns aspectos de ordem socioeconômica e ambiental da RESEX e município de Cururupu. Selecionou-se a comunidade de Lençóis, que é uma das treze existentes na reserva, para destacar as situações que limitam o crescimento econômico do lugar e as possibilidades de superação destes limites.

Palavras-chave: Reserva Extrativista Marinha. Lençóis. Pesca. Crescimento Econômico.

ABSTRACT

The Marine Extractive Reserve of Cururupu was set in 2004 by the federal government. It has approximately 185,064 hectares, with most of its territory in the municipality of Cururupu; it is located in Maranhão's Rias Coast, which is made up of islands, bays, river mouths and extensive

¹⁴⁸ Mestre em Gestão e Políticas Ambientais; Prof.^a do Departamento de História e Geografia da Universidade Estadual do Maranhão (DHG-UEMA)

mangroves that make up the area of highest concentration of continuous mangroves in the country. The reserve includes an area of environmental importance acknowledged both nationally and internationally, which served as the basis to be considered as one of the Ramsar sites. The methodology used was the analysis of bibliography; the compatibility of census data released by IBGE through SIDRA and Aggregated by Sectors Census; on-site observations and interviews. This work approaches, initially, some socioeconomic and environmental aspects of the RESEX and the city of Cururupu. Lençóis community, which is one of the thirteen existing ones in the reserve, was selected to highlight both the situations that limit the economic growth of the place and the possibilities of overcoming these limits.

Keywords: Marine Extractive Reserve. Lençóis. Fishing. Economic Growth.

INTRODUÇÃO

A Reserva Extrativista Marinha (RESEX) de Cururupu está situada no Litoral Ocidental maranhense, também conhecido como Costa de Rias e ainda como Reentrâncias Maranhenses. Criada em 2004, ela faz parte de uma área de reconhecida importância socioambiental tanto no âmbito nacional como internacional (BRASIL, 2004). Lençóis é uma das treze comunidades situadas na RESEX.

Este trabalho deriva de pesquisa de Doutorado, em andamento, desenvolvida no Programa de Pós-Graduação em Políticas Públicas da Universidade Federal do Maranhão (PPGPP/UFMA), com desdobramentos em 2 planos de trabalho desenvolvidos por bolsistas da Fundação de Amparo à Pesquisa e Desenvolvimento Científico do Maranhão (FAPEMA) e um por bolsista Universidade Estadual do Maranhão (UEMA).

A metodologia que está sendo utilizada é a seguinte:

- Pesquisa bibliográfica constando de levantamento e análise de material como teses, dissertações, artigos, documentários, relatórios técnicos e diplomas legais para fundamentar as temáticas e ampliar o conhecimento sobre o local pesquisado;
- Compatibilização de dados dos Censos de 2000 e 2010, disponibilizados pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) através do SIDRA e AGREGADOS POR SETORES CENSITÁRIOS para verificar o comportamento dos dados que refletem a qualidade de vida;
- Realização de entrevistas semiestruturadas com moradores das comunidades de Lençóis, Guajerutíua, Caçacueira, Peru e São Lucas; com representantes de instituições locais como sindicatos, associações, colônia de pescadores; e com técnicos do órgão gestor.

- Atividades *in loco*. A saber: registro fotográfico; reconhecimento da dinâmica ambiental, considerando o ser humano como principal elemento desta dinâmica; aquisição de dados em campo a partir do uso de um equipamento GPS de navegação Garmim GPS 76CSx e o modelo Etrex Venture HC, ambos com interface para SIG's;

Neste trabalho serão contemplados dados sobre o município de Cururupu e a comunidade de Lençóis obtidos através de consultas ao IBGE; observações *in loco* e realização de entrevistas. Estes dados ajudam a compreender as limitações postas ao crescimento econômico do lugar e as possibilidades de superação das mesmas.

A RESEX DE CURURUPU

A Reserva Extrativista Marinha de Cururupu (RESEX de Cururupu), instituída pelo Decreto Federal s/n de 02/06/2004, possui uma área de aproximadamente 185.064 hectares. 94,25% do seu território estão no município de Cururupu, situado na porção ocidental do litoral maranhense (Figura 1), também conhecido como Reentrâncias maranhenses e Costa de Rias.

Ria corresponde a uma área

Originada de uma imersão do litoral com a conseqüente invasão do mar nos vales modelados pela erosão fluvial [...], a característica mais importante é a de apresentar rios com foz totalmente afogada em virtude de transgressões marinhas [...] (GUERRA; GUERRA, 2003, p. 543-544).

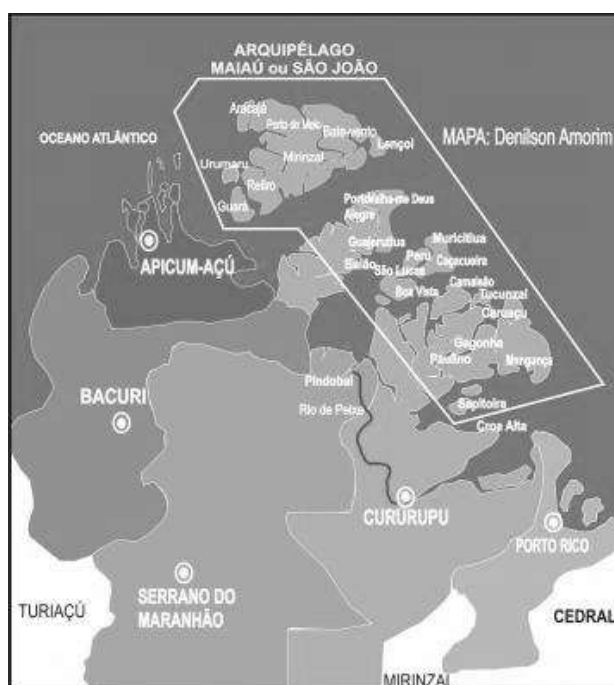


Figura 1 – Localização da Reserva Extrativista Marinha de Cururupu
Fonte: Google Imagens.

A região onde está situada a RESEX é composta de estuários, ilhas, manguezais, baías,

restingas e dunas. Os manguezais são ecossistemas situados em locais de clima tropical e subtropical, onde há contato da água do mar com a água de rio ou na linha de costa. São berçários naturais para inúmeras espécies de aves, peixes, crustáceos, moluscos e mamíferos marinhos. Conforme destacado por Mello e Mochel ([200-]) sua função ecológica é ligada à produtividades primária, constituindo-se o berçário de muitas espécies que vivem na região oceânica adjacente e nas águas estuarinas.

De acordo com o Laudo Biológico elaborado pelo IBAMA como subsídio à implantação da RESEX, “Os aglomerados de ilhas, intercaladas pelas baías de Lençóis, Guajerutíua, do Capim, Caçacueira e Mangunça, formam arquipélagos isolados, distribuídos conforme a disposição de suas respectivas baías” (DISCONZI, 2002, p. 15). Ainda segundo o mesmo laudo, “Há na região uma hidrovia natural, tratando-se de uma via interna natural de navegação costeira, mas somente para pequenas embarcações, pilotadas por mestres de navegação” locais (DISCONZI, 2002, p. 15). Estes aspectos naturais, juntamente com o modo de vida local, serviram de base para a criação da Unidade de Conservação (DISCONZI, 2002). A região também integra um dos sítios Ramsar, que são áreas naturais selecionadas com base na significância internacional em termos de ecologia, botânica, zoologia, limnologia e hidrologia.

A principal atividade econômica da RESEX é a pesca (Figura 2), realizada, pelas comunidades locais, de forma artesanal.



Figura 2 – Pesca na RESEX de Cururupu
Fonte: Registro fotográfico da pesquisa.

A criação de uma RESEX obedece a uma série de critérios claramente estabelecidos pela legislação. E ela tem objetivos, também estabelecidos por lei, a serem alcançados, como proteger os meios de vida e a cultura das populações locais e assegurar o uso sustentável dos recursos naturais.

De acordo com o Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC),

Art. 18. A Reserva Extrativista é uma área utilizada por populações extrativistas tradicionais, cuja subsistência baseia-se no extrativismo e, complementarmente, na

agricultura de subsistência e na criação de animais de pequeno porte, e tem como objetivos básicos proteger os meios de vida e a cultura dessas populações, e assegurar o uso sustentável dos recursos naturais da unidade (BRASIL, 2000).

De acordo com Cunha e Coelho (2003, p. 74), “o processo de criação das reservas extrativistas pode ser apreendido como exemplo instrutivo das transformações ocorridas no campo das políticas públicas e da gestão ambiental no Brasil”. E acredita-se que a estratégia conservacionista de gestão ambiental é a mais adequada para as RESEX por considerar a participação da comunidade local importante na conservação dos recursos; por considerar que a conservação deve levar em conta os interesses econômicos e a satisfação das necessidades humanas da comunidade local; e , ainda, porque a comunidade é encarada como partícipe no processo decisório dos entes públicos na elaboração de políticas, programas, projetos e demais ações.

Portanto, tornam-se necessárias ações, envolvendo os diversos sujeitos que vivem e atuam na RESEX, articuladas e permanentes para que os objetivos propostos sejam alcançados e a sustentabilidade garantida.

O MUNICÍPIO DE CURURUPU

Considera-se importante demonstrar alguns dados de ordem demográfica de Cururupu, principal município da RESEX.

De acordo com o Atlas Brasil (2016), o Índice de Desenvolvimento Humano (IDHM) registrado em 2010 foi de 0,612, em 2010, o que situa esse município na faixa de Desenvolvimento Humano Médio (IDHM entre 0,600 e 0,699). A educação foi a dimensão que contribuiu menos, com índice de 0,525.

O componente Educação tem se apresentado da seguinte forma:

| IDHM e componentes | 1991 | 2000 | 2010 |
|---|-------|-------|-------|
| IDHM Educação | 0,160 | 0,312 | 0,525 |
| % de 18 anos ou mais com ensino fundamental completo | 11,87 | 20,88 | 36,27 |
| % de 5 a 6 anos frequentando a escola | 46,58 | 88,50 | 96,09 |
| % de 11 a 13 anos frequentando os anos finais do ensino fundamental | 17,56 | 38,87 | 84,55 |
| % de 15 a 17 anos com ensino fundamental completo | 8,80 | 18,05 | 46,68 |
| % de 18 a 20 anos com ensino médio completo | 1,64 | 7,36 | 25,11 |

Tabela 1- Índice de Desenvolvimento Humano Municipal e seus componentes - Cururupu – MA
Fonte: Atlas Brasil, 2016.

Entre 1991 e 2000, a população do município cresceu a uma taxa média anual de 0,29%. Na UF, esta taxa foi de 1,53%, enquanto no Brasil foi de 1,63%, no mesmo período (ATLAS BRASIL, 2016). Em 2010, observou-se um número correlato entre homens e mulheres e uma população

urbana correspondente a um pouco mais do dobro da população rural.

Na análise da estrutura etária, observa-se que houve uma redução na quantidade de pessoas na faixa etária correspondente aos menores de 15 anos. De 12.486 em 2000, passou para 9905 em 2010.

À proporção que a idade avança, diminui o número de jovens frequentando a escola.

A proporção de jovens de 18 a 20 anos com ensino médio completo, em 2010, era de 25,11% (ATLAS BRASIL, 2016).

No setor censitário de Lençóis, observa-se o seguinte comportamento em relação aos domicílios (Figura 3):

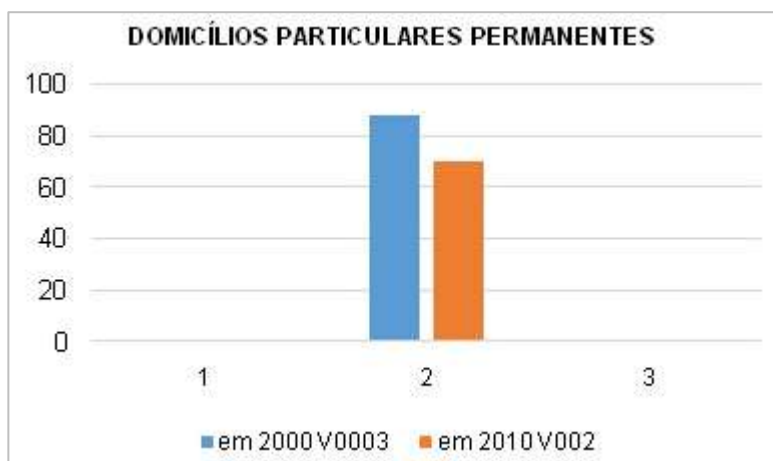


Figura 3 - Domicílios particulares permanentes
Fonte: IBGE, 2016.

Os municípios de Bacuri, Apicum-Açu e Serrano, vizinhos à Cururupu, não apresentam situação socioeconômica de destaque em relação a este município.

LENÇÓIS

Visitou-se a comunidade de Lençóis (Figura 4), partindo-se da sede municipal de Apicum-Açu. Foram 4 horas, em uma embarcação do tipo biana, navegando nas rias e baía de Lençóis.



Figura 4 – Comunidade de Lençóis.
Fonte: Registro fotográfico da pesquisa.

O lugar é conhecido pela presença marcante das dunas, num ambiente dominado pelos manguezais, e conhecido pela lenda de Dom Sebastião.

Na comunidade foram entrevistados dois professores, três pescadores, uma dona de casa. Visitou-se o Memorial Rei Sebastião e a casa de apoio da RESEX. Observou-se ainda a infraestrutura do lugar e a região das dunas.

Lençóis é um setor censitário. E o objetivo da visita *in loco* foi observar aspectos que não registrados nas pesquisas demográficas e confrontar alguns registrados.

Esta foi a primeira de uma série de viagens programadas para mais 4 setores censitários situados na RESEX.

Existe uma escola na Ilha de Lençóis, com turmas de Educação infantil e Fundamental menor. De acordo com os dois professores entrevistados, todas as crianças em idade escolar, até o nono ano, estão matriculadas. Há carência, porém de professores para algumas disciplinas do Fundamental maior. O prédio onde funciona atualmente a escola é uma casa adaptada para este fim, pois a anterior foi encoberta pelas dunas.

Os professores concordam que a inexistência de escolas de Ensino Médio contribui para que os pais mandem seus filhos estudar na sede de Cururupu, em outros municípios ou outros estados. Aqueles que não têm as condições necessárias para morar em outro local ficam na comunidade sem avançar nos estudos, e não figuram naquele percentual de jovens de 18 a 20 com Ensino Médio completo, destacado anteriormente.

A economia local é baseada predominantemente na pesca artesanal, praticada tradicionalmente. De acordo com os próprios pescadores, a maioria trabalha em embarcações que não lhes pertence. Este aspecto é um limitador ao crescimento econômico visto que o pescador é aquele que menos recebe, considerando todos os sujeitos integrantes da cadeia produtiva da pesca. Arcando com as despesas de uso da embarcação, diminui ainda mais a renda para o sustento da família. Esta situação somada à exposta acima sobre a saída dos jovens para estudar em outros locais pode comprometer a maior geradora de renda do lugar, a pesca, pela não continuidade em algumas famílias da transmissão do ofício de geração pra geração.

Outra situação citada, referente à pesca, é o destino primeiro da produção. O pescado vai para a sede do município de Apicum-Açu, a localidade urbana mais próxima de Lençóis. No porto é comum se observar embarcações de outros estados como Pará e Ceará. Os pescadores de Lençóis, no entanto, estão associados à Colônia de Pescadores de Cururupu.

Não há cultivo e a criação de animais de pequeno porte é pra subsistência.

Com uma riqueza ambiental incontestável e sua cultura, a comum idade de Lençóis tem

condições de diversificar e ampliar a geração de renda no local. Entre as possibilidades, podem ser citadas:

-A reestruturação da prática pesqueira no que se refere à posse das embarcações e artefatos utilizados pelos pescadores; o acondicionamento e comercialização da produção. Esta é uma ação que não depende só dos pescadores. Há necessidade de ação do poder público.

-O ambiente natural é propício à prática do Ecoturismo. De acordo com Costa et al. (2006), Lençóis está inserido numa área de Alto Potencial Ecoturístico. Este potencial é pautado, conforme observações *in loco*, pelo arranjo dos seus atributos naturais com dunas, manguezais, baía, regime de marés, fauna e flora associadas.

-Turismo de Base Comunitária. Já ocorreram algumas iniciativas de sensibilizar a comunidade para esta potencialidade com a realização de Seminário. No entanto, o Turismo praticado no lugar ainda é incipiente. Para receber os visitantes existe uma Pousada, outro estabelecimento com poucos chalés. E algumas famílias abrigam visitantes em suas casas.

Quando questionado sobre os atrativos existentes em Lençóis, um pescador assim se referiu: “as trilhas nas dunas, a pesca e a paisagem que muda conforma a maré”.

A observação de pássaros e aves também é uma potencialidade. Tanto as espécies próprias do ambiente local como as espécies migratórias.

Segundo os moradores, é comum aportar em Lençóis, embarcações cujos ocupantes descem para visitar as dunas, alguns fazem pequenas compras no comércio local, mas não se hospedam na ilha.

Entre os aspectos culturais de Lençóis estão a lenda de Dom Sebastião, cuja tentativa de preservar a mesma está materializada no memorial, e o bumba-meu-boi de sotaque de zabumba. Este último enfrenta dificuldades financeiras para comprar suas fantasias e fazer as apresentações.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Para que as potencialidades se tornem realidade na Resex de Cururupu algumas ações são necessárias e até imprescindíveis. O acesso à comunidade para as pessoas que não dispõem de embarcações precisa ser melhorado. Normalmente o deslocamento é feito em barcos de pesca e sem acomodações adequadas. Considerando um trajeto de três horas e meia, em média, acaba sendo desconfortável. Nas embarcações, a segurança tem que ser considerada importante. A maioria não disponibiliza coletes salva-vidas.

Em Lençóis não há um porto, e sim um ancoradouro, que muda de local conforme o avanço das dunas. Para os pescadores e comunidade este fato já faz parte do dia-a-dia. Mas, para o visitante é importante que haja condições mais favoráveis para sair das embarcações. Não foi observada nem

a existência de trapiches.

Tornam-se necessárias articulações entre os diversos níveis de governo, o órgão, o empresariado; e destes com a comunidade local e comunidade científica para que a dimensão econômica seja atingida, beneficiando o lugar sem comprometer a perenidade e sustentabilidade socioambiental.

REFERÊNCIAS

ATLAS BRASIL. *Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil*. Disponível em: <<http://www.atlasbrasil.org.br/>>. Acesso em: 5 mar. 2016.

BRASIL. *Decreto de 2 de junho de 2004*. Cria a Reserva Extrativista de Cururupu, nos Municípios de Cururupu e Serrano do Maranhão, no Estado do Maranhão, e dá outras providências. Brasília, 2 jun. 2004. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2004/Dnn/Dnn10194.htm>. Acesso em: 5 mar. 2016.

BRASIL. *Lei n. 9.985, de 18 de julho de 2000*. Regulamenta o art. 225, § 1º, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências. Brasília, 18 jul. 2000. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9985.htm>. Acesso em: 5 mar. 2016.

COSTA, M. R. P. et al. Avaliação das potencialidades e fragilidades das áreas de manguezais para a implementação do ecoturismo usando ferramentas de sensoriamento remoto em Cururupu-MA, Brasil. *Caminhos de Geografia*, v. 22, n. 17, p. 237-243, fev. 2006. Disponível em: <<http://www.if.ufu.br/revista/caminhos/html>>. Acesso em: 5 mar. 2016.

CUNHA, L. H.; COELHO, M. C. N. Política e gestão ambiental. In: CUNHA, S. B.; GUERRA, A. J. T. (Orgs). *A questão ambiental*. Rio de Janeiro: Ed. Bertrand Brasil, 2003.

DISCONZI, G. *Reserva extrativista marinha de Cururupu: laudo biológico*. São Luís: CNPT/IBAMA, 2002.

GUERRA, A. T.; GUERRA, A. J. T. *Dicionário geológico-geomorfológico*. 3. ed. Rio de Janeiro: Ed. Bertrand Brasil, 2003.

MELLO, C. F.; MOCHEL, F. R. *Diagnóstico para avaliação e ações prioritárias para conservação da biodiversidade da Zona Costeira-Estuarina dos estados do Piauí, Maranhão, Pará e Amapá*. São Luís: UFMA, [200-].

GESTÃO PARTICIPATIVA EM UNIDADES DE CONSERVAÇÃO: UM ESTUDO PRELIMINAR DO REFÚGIO DE VIDA SILVESTRE MATAS DO SISTEMA GURJAÚ – PE/ BRASIL¹⁴⁹

Tatiana Santana de SOUZA
Doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Recursos Naturais da UFCG
tatieco@gmail.com

Marx Prestes BARBOSA
Professor do Programa de Pós-Graduação em Recursos Naturais da UFCG
marxprestes@bol.com.br

RESUMO

A criação de áreas protegidas tem origem na ideia de se reservar espaços naturais que suprem as necessidades humanas. As necessidades variam desde o uso de recursos até a contemplação. E a gestão de áreas protegidas vem fazendo parte da pauta de discussões no cenário atual como indispensável para a construção da sustentabilidade. O Refúgio de Vida Silvestre Matas do Sistema Gurjaú – RVS Gurjaú está classificado no Atlas da Biodiversidade de Pernambuco como área de extrema importância para conservação, pois abriga mais de 200 nascentes e dois açudes responsáveis pelo abastecimento de água para aproximadamente 10% da população da Região Metropolitana do Recife. Diante do exposto, este trabalho objetivou analisar de forma preliminar como vem acontecendo a gestão no RVS Gurjaú e sua interação com a comunidade residente na área. Uma pesquisa exploratória foi realizada, adotando-se os procedimentos metodológicos (leitura de documentos e bibliografias). Para coletar os dados, foi utilizada a pesquisa de campo com observação sistemática e entrevista não-estruturada focalizada, além da participação nas reuniões itinerantes do Conselho gestor do RVS Gurjaú. A gestão da área enfrenta muitos desafios, dentre os quais é preciso romper com as dificuldades inerentes à vontade política do poder local e melhorar a articulação dos integrantes deste conselho, por meio de ações de formação e informação. Para que a gestão de áreas protegidas aconteça de forma eficiente é importante considerar a atuação e participação proativa da comunidade. Este trabalho permitiu a construção de orientações que possam subsidiar a tomada de decisões assegurando os objetivos básicos do RVS Gurjaú e a manutenção das condições para uma boa qualidade de vida atual e futura das comunidades de seu entorno.

Palavras-chaves: Áreas protegidas, gestão participativa, educação ambiental, comunidades tradicionais.

¹⁴⁹ Este artigo faz parte da tese de doutorado da referida discente, vinculada ao Programa de Pós-graduação em Recursos Naturais da Universidade Federal de Campina Grande – UFCG.

ABSTRACT

The creation of protected areas comes from the idea to reserve natural spaces that meet human needs. The needs range from the use of resources to contemplation. And the management of protected areas has been part of the discussion agenda in the current scenario as essential for building sustainability. The Refúgio de Vida Silvestre Matas do Sistema Gurjaú - RVS Gurjaú - RVS Gurjaú is rated Atlas of Pernambuco Biodiversity as an area of extreme importance for conservation, it houses more than 200 springs and two dams responsible for the water supply for approximately 10% of the region's population metropolitan of Recife. Given the above, this study aimed to analyze in a preliminary way as has been happening in the management RVS Gurjaú and its interaction with the host community in the area. An exploratory survey was conducted, adopting the methodological procedures (reading documents and bibliographies). To collect data, we used the field research with systematic observation and interview focused unstructured, as well as participation in itinerant meetings manager of RVS Gurjaú Council. The management area faces many challenges, among which is necessary to break with the difficulties inherent to the political will of local authorities and improve the articulation of the members of this council, through actions of training and information. For the management of protected areas happen efficiently is important to consider the performance and proactive community participation. This work allowed the construction of guidelines that can support decision-making by ensuring the basic objectives of RVS Gurjaú and maintaining the conditions for a good quality of current and future life of the surrounding communities.

Keywords: protected areas, participatory management, environmental education, traditional communities.

1. INTRODUÇÃO

O estabelecimento de áreas protegidas tem origem na ideia de se reservar espaços naturais que suprem as necessidades humanas. As necessidades variam desde o uso de recursos até a contemplação (BENSUSAM, 2006). Atualmente a criação e gestão de unidades de conservação em áreas que possuem influência de comunidades deve ser visto com cautela, pois a compatibilização de interesses em busca da conservação da biodiversidade e conseqüentemente, melhoria da qualidade de vida da população, nem sempre é fácil de alcançar.

A riqueza de biodiversidade e de recursos naturais que abriga a Mata Atlântica pede urgência em medidas que visem à sua conservação, considerando que ela está reduzida a menos de 8% da sua cobertura original em nosso país. Considerando este cenário, nas últimas décadas, visando à proteção de remanescentes de Mata Atlântica, foram criadas áreas especialmente

protegidas, denominadas unidades de conservação.

A gestão das Unidades de Conservação (UCs) vem fazendo parte da pauta de discussões no cenário atual como indispensável para a construção da sustentabilidade. A adoção de práticas de gestão participativa desses espaços se faz necessário, já que é impossível haver desenvolvimento econômico e condições de vida sustentável sem o uso de recursos naturais; e uma ferramenta de destaque neste processo é a educação ambiental, que contribui para a construção de processos democráticos que favoreçam a construção de sociedades sustentáveis (LOUREIRO; CUNHA, 2008).

O Refúgio de Vida Silvestre Matas do Sistema Gurjaú – RVS Gurjaú é uma unidade de conservação de proteção integral, recategorizada de acordo com o Sistema Nacional de Unidades de Conservação – SNUC (Lei nº 9.985/2000) e a Lei Estadual n.º 13.787/2009, que institui o Sistema Estadual de Unidades de Conservação da Natureza – SEUC (BRASIL, 2000; PERNAMBUCO, 2009). A UC está localizada nos municípios de Cabo de Santo Agostinho, Moreno e Jaboatão dos Guararapes, na Zona da Mata sul do Estado de Pernambuco e inserida em uma única propriedade pública, pertencente à Companhia Pernambucana de Saneamento – COMPESA (FIDEM, 1987).

O RVS Gurjaú já possui um Conselho Gestor instituído e funcionando sistematicamente com reuniões ordinárias a cada dois meses, e é constituído paritariamente por entidades governamentais e da sociedade civil, relacionados e/ou com interesse sobre a UC, conforme instituído em portaria.

Diante deste contexto, questiona-se: como vem sendo a interação do Conselho Gestor do RVS Gurjaú e a comunidade local situada no entorno da unidade de conservação? De que forma a população vem se envolvendo na gestão desta unidade e quais os desafios existentes nessa relação?

Assim, o objetivo do presente estudo é analisar de forma preliminar como vem acontecendo a gestão no Refúgio de Vida Silvestre Matas do Sistema Gurjaú – RVS Gurjaú e sua interação com a comunidade residente na área. Para isso se faz necessário conhecer a estrutura e a gestão da referida unidade de conservação, procurando identificar o grau de conhecimento da comunidade sobre o RVS Gurjaú e suas relações, bem como as práticas de educação ambiental desenvolvida e identificar os principais desafios existentes entre a Unidade de Conservação e esta comunidade.

2. UNIDADES DE CONSERVAÇÃO, COMUNIDADES TRADICIONAIS E GESTÃO PARTICIPATIVA

A sociedade contemporânea, no desenvolvimento de novas tecnologias, acabou descobrindo meios de destruição em massa da natureza, rompendo com a ligação ancestral dessas relações, que são consideradas por muitos como um mito. Esse mito, provavelmente oriundo de países ditos

“industrializados”, se refere a áreas naturais protegidas, consideradas como um paraíso, um espaço desabitado, onde a natureza deve ser mantida intocada e livre de qualquer pressão por parte da humanidade (DIEGUES, 2006).

Essa perspectiva seria uma ideia interessante para fins de conservação natural, mas esse mito confronta com outros mitos e simbologias existentes nas populações locais que vivem em áreas protegidas (por exemplo, indígenas, pescadores artesanais). Esse confronto é percebido através da produção do conhecimento destas populações locais que desenvolveram, através desse interrelacionamento com o ambiente ao qual estão inseridas, sistemas de manejo de fauna e flora, oportunizando, assim, a conservação da diversidade biológica (Ibidem, 2006).

As primeiras referências acadêmicas e políticas relacionadas às Unidades de Conservação (UCs) couberam principalmente à União Internacional para a Conservação da Natureza – UICN, o papel de sistematizar e avaliar dados e experiências para a proposição de diretrizes indicativas que auxiliassem os países a alcançar a conservação da biodiversidade. Tais UCs são conhecidas como “*Protected Areas*” (Áreas Protegidas), e são dedicadas especificamente à proteção e conservação da biodiversidade biológica e dos recursos naturais e culturais associados, que devem ser manejadas por dispositivos legais e outros meios efetivos (UICN, 1994).

O estudo sobre esse tema deve considerar que as Unidades de Conservação são áreas espacialmente definidas, que objetivam a conservação da biodiversidade e da paisagem *in situ*, bem como a manutenção do conjunto de seres vivos em seu ambiente, de modo que possam existir sem sofrer grandes impactos das ações antrópicas (BRASIL, 2000). A legislação brasileira considera Unidade de Conservação o espaço territorial e seus recursos ambientais, com características naturais relevantes, que seja legalmente instituída pelo poder público, com objetivos de conservação, com limites definidos, sob regime especial de administração, ao qual se aplicam garantias adequadas de proteção.

A criação de áreas protegidas de forma integral é uma das principais estratégias para a conservação da natureza, principalmente em países do Terceiro Mundo, com o objetivo de preservar espaços que tenham importância ecológica. Essas áreas são criadas, para que seus atributos naturais e estéticos possam ser apreciados por visitantes, mas não para a permanência das populações locais em seu interior. No Brasil a exclusão dessas populações de tais áreas pode ser conflituosa, pois em nosso país existe uma diversidade de modos de vida e culturas que são consideradas tradicionais ou locais, totalmente dependentes dessas áreas para sua própria sobrevivência (DIEGUES, 2006).

Diante deste cenário, o processo de expansão das fronteiras agrícolas e extrativistas no território brasileiro, reproduz e se pauta num modelo de ocupação do espaço e de uso dos recursos naturais gerador da degradação ambiental e de enormes custos sociais, em contraponto é

indiscutível a participação de comunidades tradicionais no processo de conservação de UCs, haja vista que a maior parte das áreas ainda preservadas do território brasileiro é habitada com maior ou menor densidade por populações indígenas ou por comunidades rurais “tradicionais” - caiçaras, ribeirinhos, seringueiros, quilombolas, caipiras – para as quais a conservação da fauna e flora é a garantia de sua continuidade (ARRUDA, 1999).

Diegues (2011) e a Política Nacional de Desenvolvimento Sustentável dos Povos e Comunidades Tradicionais (BRASIL, 2007), caracterizam estes grupos tradicionais pela forma próprias de organização e cultura, sistema de produção focado na subsistência, identidade cultural e territorial e a ligação extrema com o território.

A relação estabelecida entre seres humanos e recursos vegetais é bastante simples de ser vislumbrada, especialmente se um olhar interdisciplinar for lançado nas diferenciações regionais brasileiras, envolvendo as regiões norte, sul, centro-oeste, sudeste e nordeste. Assim, essas representações emanadas mostram peculiaridades regionais que são expressas no cotidiano de vivências das populações que as habitam e traduzidas em diferentes mecanismos de adaptação às situações típicas de cada região, mostrando, portanto, o povo brasileiro e suas manifestações, ressignificando espaços onde a permanência de seus valores culturais é (e deveriam ser) definitiva, conservada, mantida e respeitada (NETO; CARNIELLO, 2007).

Nesta perspectiva, a gestão de Unidades de Conservação (UCs) vem ganhando notoriedade como propulsor de desenvolvimento sustentável, já que é impossível haver desenvolvimento econômico e condições de vida sustentável sem o uso de recursos naturais. No entanto, para que este desenvolvimento seja possível, esta gestão deve considerar todos os elementos apontados anteriormente. Uma ferramenta de destaque neste processo é a educação ambiental, que contribui para a construção de processos democráticos que favoreçam a construção de sociedades sustentáveis (LOUREIRO; CUNHA, 2008).

Os entraves de gestão das UCs se devem basicamente, dentre outros fatores, a vontade política do poder local no direcionamento e execução do ponto de vista legal de seu papel institucional na formalização dos espaços democráticos (conselhos) de gestão de UCs, sem contar na desarticulação dos integrantes destes conselhos, em especial as organizações da sociedade civil, que são carentes de informações e/ou formação ou ainda são lideradas por pessoas descompromissadas ou mesmo atreladas a projetos políticos de interesses pessoais (Ibidem, 2008).

Diante deste cenário, nas discussões em espaços públicos de gestão e participação, é fundamental a ideia de que a mobilização social e os tipos de representação devem buscar um novo modo de relacionar Estado e sociedade civil, para que haja um novo modo de governar com a presença de agentes não-estatais nos órgãos públicos, exercendo o denominado controle social. É aí

que se inserem as discussões afetas à gestão participativa em UCs, para muito além da administração eficiente, uma vez que, sem desprezar tal variável, procuramos inserir outros indicadores que vão além de uma eficiência referente à rentabilidade de capital monetário investido, para se submeter a condições duráveis das atividades produtivas (ACSELRAD, 2004) e ao impacto social das medidas tomadas (JACOBI, 2006).

Portanto, para que a gestão de áreas protegidas aconteça de forma eficiente é importante considerar a atuação e participação proativa das comunidades tradicionais que em muitos casos permanecem na área protegida ou mantêm alguma relação (direta ou indireta) com os recursos naturais destas áreas, (ARRUDA, 1999; NETO; CARNIELLO, 2007).

3. METODOLOGIA

3.1 Caracterização do objeto de estudo

A importância da conservação da Mata Atlântica se deve ao fato de que sua existência está relacionada diretamente com a sobrevivência de 80% da população brasileira, dos quais 70% dependem do abastecimento de água de seus mananciais hídricos (IBAMA, 2013; PAULA, 1997).

O contexto citado acima também é evidenciado na Zona da Mata Sul do Estado de Pernambuco que é considerada a parte mais úmida do Estado com média anual de umidade relativa do ar em torno de 80%, dispendo de uma área de 15,2% do território de Pernambuco. É uma das Regiões de maior potencial econômico do Nordeste, pelos recursos naturais disponíveis (água, solo, etc.), pelas vantagens de localização em torno da Região Metropolitana do Recife, com razoável infraestrutura econômica (estradas, portos marítimos, aeroportos) e abundante contingente de mão de obra (CAVALCANTI, 2010).

O Refúgio de Vida Silvestre Matas do Sistema Gurjaú – RVS Gurjaú é uma unidade de conservação de proteção integral, recategorizada de acordo com o Sistema Nacional de Unidades de Conservação – SNUC (Lei nº 9.985/2000) e a Lei Estadual n.º 13.787/2009, que institui o Sistema Estadual de Unidades de Conservação da Natureza – SEUC (BRASIL, 2000; PERNAMBUCO, 2009). Está inserido em uma única propriedade pública, pertencente à Companhia Pernambucana de Saneamento (COMPESA), onde existe uma estação de tratamento. No interior da reserva encontram-se três açudes: Sucupema, Gurjaú e São Salvador (FIDEM, 1987).

Com uma área de 1.077 hectares, Gurjaú é considerado o maior remanescente de Mata Atlântica da Região Metropolitana do Recife, além de ser definido como zona núcleo (remanescentes sob legislação específica de proteção) da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica, distribuídos segundo a FIDEM (1987), em: 744,47 ha no Cabo de Santo Agostinho; 175,19 ha em Moreno e 157,44 ha em Jaboatão dos Guararapes, conforme ilustra a Figura 01.

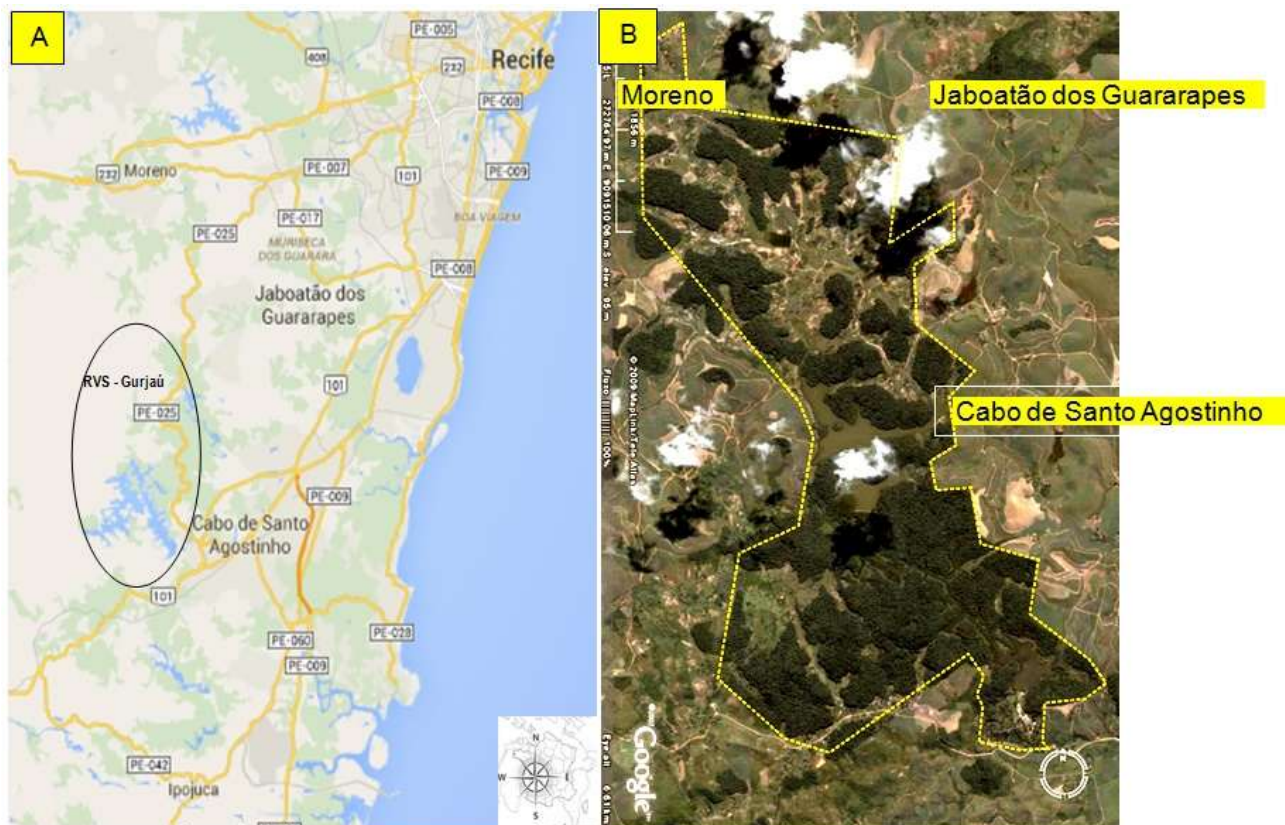


Figura 01 – (A) Mapa de localização do RVS Gurjaú, Pernambuco – Brasil. (B) Mapa de delimitação municipal da área do RVS Gurjaú (Fonte: <https://maps.google.com.br>).

O RVS Gurjaú está classificado no Atlas da Biodiversidade de Pernambuco como área de extrema importância para conservação, pois abriga mais de 200 nascentes e 2 açudes responsáveis pelo abastecimento de água para aproximadamente 10% da população da Região Metropolitana do Recife. Apesar de ser um remanescente de Mata Atlântica, sua cobertura vegetal não é uniforme, apresentando trechos de vegetação densa e outros bastante alterados em sua estrutura e fisionomia (FIDEM 1987). Essa área encontra-se bastante ameaçada pela exploração canavieira e uso indiscriminado por posseiros, que utilizam a área para agricultura de alto consumo, fruticultura e retirada de madeira.

3.2 Procedimentos metodológicos

O presente estudo trata-se de uma pesquisa exploratória e de acordo com Gil (2003), esse tipo de pesquisa possui a característica de buscar maior familiaridade com o tema e aprimorar ideias, assim, descobrindo intuições dos autores e criando hipóteses. Para o trabalho, foi assumido o caráter de estudo de caso. Como procedimentos metodológicos, foram realizadas leitura de documentos e bibliografias ligadas ao tema central do trabalho. Para coletar os dados, foi utilizada a pesquisa de campo com observação sistemática e entrevista não-estruturada focalizada, pois, como orienta Marconi e Lakatos (2010), essa técnica dá liberdade ao entrevistador explorar amplamente a

situação, podendo prestar esclarecimentos quando necessário.

Na pesquisa de campo foi considerada a participação nas reuniões itinerantes com frequência média bimensal e por meio de entrevistas não-estruturadas realizadas no período de 19 a 21 de setembro de 2014 na comunidade de São Salvador, localizada no entorno do RVS Gurjaú, de acordo com roteiro sistematizado previamente.

As entrevistas consideraram os seguintes aspectos: Conhecimento a respeito do RVS Gurjaú; conhecimento a respeito do conceito de “unidade de conservação”; mudanças de atividades na comunidade após implantação do RVS Gurjaú na área; participação da comunidade na gestão do RVS Gurjaú; nível de conhecimento sobre o Conselho Gestor do RVS Gurjaú; nível de envolvimento na criação do RVS Gurjaú; práticas de educação ambiental desenvolvidas pelo Conselho Gestor do RVS Gurjaú e modificações na paisagem após sua implantação.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Como resultado de diagnóstico preliminar, podem-se citar alguns pontos importantes já levantados para o estudo. O Conselho Gestor (CG) do Refúgio de Vida Silvestre Matas do Sistema Gurjaú – RVS GURJAU, foi instituído pela Portaria n.º 063, de 22 de junho de 2012, é regido pela Lei Estadual n.º 13.787 de 08.06.2009, que institui o Sistema Estadual de Unidades de Conservação da Natureza – SEUC (PERNAMBUCO, 2009). Para sua criação foram realizadas algumas reuniões de mobilização, tanto com organismos governamentais quanto com entidades da sociedade civil para sua composição, no entanto não contemplaram de forma ampla as comunidades do entorno, apesar da presença de lideranças representando as populações interessadas nas reuniões e demais processos.

O conselho gestor do RVS Gurjaú, como dito anteriormente, tem se reunido de forma itinerante a cada dois meses, e se houver demanda, reuniões em caráter extraordinário; sendo constituído paritariamente por oito entidades governamentais e oito entidades da sociedade civil e respectivos suplentes, relacionados e/ou com interesse sobre a UC, conforme instituído em portaria e ilustrado no quadro 01.

| Entidades Governamentais | Entidades da Sociedade Civil |
|---|--|
| 1. Secretaria de Meio Ambiente e Sustentabilidade – SEMAS | 1. Faculdade de Ciências Humanas do Cabo – FACHUCA |
| 2. Companhia Pernambucana de Saneamento – COMPESA | 2. Sindicato dos Trabalhadores Rurais do Cabo de Santo Agostinho |
| 3. Agência Estadual de Meio Ambiente - CPRH | 3. Comunidade Quilombola Onze Negras |
| 4. Companhia Independente de Policiamento do Meio Ambiente – CIPOMA | 4. Associação Sport Club Usina Bom Jesus |

| | |
|---|--|
| 5. CONDEPE/FIDEM | 5. Igreja Batista De Gurjaú |
| 6. Secretaria Municipal de Meio Ambiente do Cabo de Santo Agostinho | 6. Usina Bom Jesus |
| 7. Secretaria Municipal de Meio Ambiente do Jaboatão dos Guararapes | 7. Rede de Defesa Ambiental do Cabo de Santo Agostinho |
| 8. Secretaria Municipal de Meio Ambiente do Moreno | 8. Escola Municipal Eudes Sobral |

Quadro 01 – Composição das entidades titulares do Conselho Gestor do Refúgio de Vida Silvestre Matas do Sistema Gurjaú – RVS Gurjaú, Pernambuco – Brasil. Fonte: Elaborado pelos autores com base no Regimento Interno do Conselho Gestor do RVS Gurjaú, 2013.

O CG do RVS Gurjaú tem por finalidade contribuir para a efetiva implantação e cumprimento dos objetivos de criação e implementação do RVS Gurjaú. Dentre as ações desenvolvidas, destacam-se ações de fiscalização e sensibilização por meio de projetos de educação ambiental com as comunidades e demais atores locais diretamente ou indiretamente envolvidos com a UC.

Em 30 de Janeiro de 2013, as atividades dos conselheiros supracitados tiveram início. Desde então, foram realizadas vinte seções plenárias, instituído e revisado o Regimento Interno do conselho, criando dois Grupos de Trabalho para o atendimento às demandas da Unidade de Conservação, e foi elaborada e entregue uma Moção de Congratulações, além do acompanhamento e fortalecimento de atividades fundamentais para a gestão da Unidade. A participação dos membros tem sido satisfatória e se intensificou depois da convocação do Ministério Público – Comarca Cabo de Santo Agostinho.

As entrevistas com a comunidade demonstraram que os objetivos do RVS Gurjaú e o entendimento do que é uma UC não são totalmente claros e de acordo com os conceitos, mas há a compreensão que é algo que veio para beneficiar a todos e proteger os recursos naturais, especialmente a água. Existe uma forte sensibilização a respeito da proteção dos recursos naturais em especial a mata, onde os entrevistados demonstram disposição em fiscalizar a área para não haver desmatamentos, queimadas e caça. A comunidade sabe da existência do CG, mas não compreende o objetivo nem as atividades deste espaço de participação. A área é vista como propriedade da COMPESA e reconhecem os esforços e a presença constante do órgão ambiental (CPRH) para a proteção da mata e da água e de seus benefícios para a comunidade.

A unidade dispõe de um projeto de Educação Ambiental permanente “Mata Atlântica: Estudo, Conheço, Quero bem!” acompanhado pelo Conselho Gestor do RVS Gurjaú e executado pelos gestores (servidores públicos do CPRH) com o objetivo de aproximar as comunidades escolares do RVS Gurjaú e de seu entorno, das temáticas relacionadas a Mata Atlântica com ênfase nos ecossistemas presentes no Refúgio, contribuindo para o desenvolvimento de posturas

sustentáveis em relação a área, conforme afirma Braz et al. (2011).

No momento, a unidade não dispõe de um plano de manejo, documento importante para a gestão na área. Enquanto isto o Conselho Gestor da unidade continua suas atividades com vistas a atender as demandas mais urgentes e rotineiras da comunidade local.

Há diversas linhas de pensamento a respeito dos impactos que as populações tradicionais trazem para uma área protegida. As colocações da comunidade a respeito da intenção em conservar os recursos da área em questão, demonstram que suas práticas podem sim, auxiliar nessa manutenção. Bensusam (2006), conclui que a exclusão de comunidades pode trazer benefícios a conservação dos ecossistemas, ao mesmo passo que “áreas com uso são também fundamentais, pois preservam práticas tradicionais de manejo, experimentam alternativas de uso sustentável e ampliam as possibilidades de conservação [...] (p. 114).

Os entrevistados demonstram que se faz necessário ações de educação ambiental, formação e informação sobre gestão participativa e conhecimento sobre o seu papel dentro do conselho. Como afirma Arruda (1999), o envolvimento real e sistemático das populações tradicionais na gestão das unidades de conservação é algo que deve ser priorizado com urgência pela política ambiental brasileira, que corre o risco de se afundar em insucessos caso não haja dessa forma, pois afinal de contas, são essas populações que a várias gerações vem manejando áreas naturais e contribuindo para a manutenção das mesmas.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O atual modelo de desenvolvimento favorece a ocupação do espaço e o uso dos recursos naturais de maneira degradante do ponto de vista ambiental e dos custos sociais que são enormes. Nesta perspectiva, a gestão de Unidades de Conservação (UCs) vem ganhando notoriedade como propulsor de desenvolvimento sustentável, considerando que é impossível haver desenvolvimento econômico e condições de vida sustentável sem o uso de recursos naturais.

Apesar da criação de áreas protegidas serem considerada atualmente uma das principais estratégias para a conservação da natureza, com o objetivo de preservar espaços que tenham importância ecológica; a cada dia fica mais claro que esse processo não pode desconsiderar a relação estabelecida entre seres humanos e recursos naturais que é bastante simples de ser vislumbrada, especialmente se um olhar plural for lançado nas diferenciações regionais brasileiras. A presença das populações tradicionais corrobora significativamente para a conservação da fauna e flora por se tratar basicamente da garantia de perpetuação destas comunidades.

Esta gestão enfrenta muitos desafios, dentre os quais é preciso romper com as dificuldades inerentes à vontade política do poder local em cumprir seu papel institucional na formalização dos

espaços democráticos (conselhos) de gestão de UCs, assim como melhorar a articulação dos integrantes destes conselhos, por meio de ações de formação e informação, já que a participação de comunidades tradicionais no processo de conservação das unidades é indiscutível e legalmente instituída.

Uma ferramenta de destaque em todo este processo é a educação ambiental. Sugere-se assim, a luz da literatura a ampliação de ações educativas por meio de trilhas interpretativas, através de um programa de agentes jovens ambientais locais, como estratégia de contribuição para a integração das comunidades locais no processo de conservação e proteção do RVS Gurjaú.

Portanto, para que a gestão de áreas protegidas aconteça de forma eficiente é importante considerar a atuação e participação proativa das comunidades tradicionais, haja vista que elas mantêm alguma relação (direta ou indireta) com os recursos naturais dessas áreas contribuindo para sua conservação (ARRUDA, 1999; NETO; CARNIELLO, 2007).

O desenvolvimento deste trabalho permitiu a construção de orientações que possam subsidiar a tomada de decisões assegurando os objetivos básicos do RVS Gurjaú e a manutenção das condições para uma boa qualidade de vida atual e futura das comunidades de seu entorno.

Agradecimento à CAPES pela bolsa concedida.

6. REFERÊNCIAS

ACSELRAD, H. As práticas espaciais e o campo dos conflitos ambientais. In: VIANA, G.; SILVA, M.; DINIZ, N. (Org.). *Conflitos ambientais no Brasil*. Rio de Janeiro: Relume Dumará; Fundação Heinrich Böll, p. 13-35, 2004.

ARRUDA, Rinaldo. "Populações tradicionais" e a proteção dos recursos naturais em unidades de conservação. *Ambiente & Sociedade* - Ano II – Nº 5 – 2º Semestre de 1999. P. 79-92.

BRASIL. *Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza* – SNUC. Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000. Brasília, 2000.

_____. *Política Nacional do Desenvolvimento Sustentável dos Povos e Comunidades Tradicionais*. Decreto 6.040, de 7 de fevereiro de 2007. Brasília, 2007.

BRAZ, Elaine Cristina Ferreira; AMORIM, Fábio Joventino de; GUERRA, Tassiane Novacosque Feitosa. A Mata Atlântica inserida nos conteúdos didáticos e atividades paradidáticas de uma escola localizada em Unidade de Conservação Estadual – PE. In: Congresso Nacional de Educação Ambiental. *Anais ...* João Pessoa – PB, p.850-858, 2011.

- BENSUSAM, Nurit,. *Conservação da biodiversidade em áreas protegidas*. São Paulo: FGV Editora. 2006.
- DIEGUES, Antônio Carlos Sant'Ana. *O mito moderno da natureza intocada*. 3Ed. São Paulo: Hucitec, 2001. 162 p.
- GIL, Antônio Carlos. *Como elaborar projetos de pesquisa*. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.
- JACOBI, P. R. *Participação na gestão ambiental no Brasil: os comitês de bacias hidrográficas e o desafio do fortalecimento de espaços públicos colegiados*. In: ALIMONDA, H. (Org.). *Los tormentos de la materia – aportes para una ecología política latinoamericana*. Buenos Aires: Clacso, p. 169-194, 2006.
- MARCONI, Marina de Andrade. LAKATOS, Eva Maria. *Fundamentos de Metodologia Científica*. 7ª Ed. São Paulo: ATLAS. 2010.
- LOUREIRO, Carlos Frederico Bernardo; CUNHA, Cláudia Conceição. Educação ambiental e gestão participativa de unidades de conservação: elementos para se pensar a sustentabilidade democrática. *Ambiente & Sociedade*, v.11, n.2, p. 237-253, 2008.
- NETO, Germano Guarim; CARNIELLO, Maria Antonia. Etnoconhecimento e saber local: um olhar sobre populações humanas e os recursos vegetais. In: ALBUQUERQUE, Ulysses Paulino de *et al.* (Orgs). *Povos e paisagens: etnobiologia, etnoecologia e biodiversidade no Brasil*. Recife: NUPEEA/UFRPE, 2007. 148 p.
- PERNAMBUCO. *Sistema Estadual de Unidades de Conservação da Natureza – SEUC*. Lei nº 13.787, de 08 de junho de 2009. Recife, 2009.
- UICN, UNION MUNDIAL PARA LA NATURALEZA. *Directrices para las Categorías de Manejo de Áreas Protegidas*. Switzerland e Cambridge, Gland, 1994.
- VARELA, Sílvia; Richter, Monika; GUIMARÃES, Mauro. *Percepção ambiental no entorno de unidades de conservação: uma abordagem teórico-conceitual*. Reencuentro de Saberes e Territoriales Latinoamericanos. Perú, 2013.

Agroecologia, Extrativismo e Conservação dos Solos

MÃOS À HORTA: APRIMORAMENTO DA REDE DE PROSSUMIDORES DA AGRICULTURA FAMILIAR EM TRANSIÇÃO AGROECOLÓGICA

Felipe Dantas BARBOSA
Discente do Curso de Bacharel em Agroecologia do IF Sudeste MG
felipedbdantas@hotmail.com

Carlos Miranda CARVALHO
Professor do IF Sudeste MG
carlos.miranda@ifsudestemg.edu.br

Ivan de Araújo SOARES
Discente do Curso de Bacharel em Agroecologia do IF Sudeste MG

Luís Vinicius Pinto GOUVEIA
Discente do Curso de Bacharel em Agroecologia do IF Sudeste MG

RESUMO

Através de uma breve avaliação das atividades de extensão prestada pelas instituições públicas, podemos notar a necessidade de se implantar projetos que facilitem a construção de formas associativas de comercialização, assim como, formas alternativas de certificação de qualidade e procedência, para que possamos incentivar e difundir as ferramentas e princípios presentes na Economia Solidária, assim como em toda amplitude prática, científica e de mobilização da Agroecologia. Logo, a Rede Mãos à Horta conseguiu abordar de forma dinâmica tais princípios, graças às ferramentas que facilitam o escoamento dos produtos, esses oferecidos a um novo consumidor, este que se faz presente na transição tecnológica das propriedades, tornando um ser ativo na qualificação e valorização dos produtos e na mão de obra no campo.

Palavras-chave: agroecologia, economia solidária, extensão universitária e integração social.

ABSTRACT

Through a brief evaluation of the extension provided by public institutions activities, we can see the need to implement projects that facilitate the construction of associative forms of marketing, as well as alternative forms of quality certification and origin, so that we can encourage and disseminate the tools and principles present in Solidarity Economy, as well as throughout all practical range, scientific and mobilization of Agroecology. Therefore, the Network “Mãos à Horta” (hands to horticulture) could address dynamically these principles, thanks to tools that facilitate the flow of products, those offered to a new consumer, this one is present in the technological transition in rural properties, making an active actor in the qualification and giving extra value for products and manpower in the field.

Keywords: agroecology, social economy, university extension and social integration.

INTRODUÇÃO

O segmento da agricultura familiar, internamente, apresenta-se bastante diversificado nas várias estruturas agrárias. Muitos estudos continuam a ser produzidos visando aprofundar o conhecimento acerca da produção familiar na agricultura especulando sobre o seu destino, as formas de como este segmento irá se desenvolver no sistema capitalista de produção contemporâneo, seu processo de adaptação ao sistema de mercado, seu desenvolvimento paralelo ao sistema capitalista, ou ainda, a possibilidade de seu desaparecimento por completo com a intensificação das relações de produção capitalistas (ERLERS, 1996).

O que se deve levar em consideração, entretanto, é que este segmento se reproduz de maneiras tão diversas, que se faz necessário uma análise específica em cada espaço, situação e tempo, devido à diversidade de estratégias que o agricultor encontra para permanecer no campo.

Em função de suas especificidades, a conciliação entre a complexidade e a supervisão e controle do processo de trabalho necessário, de tal forma que Carmo (1998) a considera como o *locus* ideal ao desenvolvimento de uma agricultura ambientalmente sustentável, em função de suas características de produção diversificada, integrando atividades vegetais e animais, e por trabalhar em menores escalas.

Grande parte dos produtores só absorve e adota princípios agroecológicos se houver um retorno econômico. Logo, a identificação e análise dos mecanismos de consolidação de empreendimentos e sua efetiva auto sustentação econômica contribuem para o aumento desta modalidade de produção. Dentro destas premissas o acesso aos mercados, devido a dificuldades quanto à padronização dos produtos exigida para o comércio em grande escala, é uma das principais fragilidades para a comercialização dos produtos da agricultura familiar em processo de transição agroecológica (SILVEIRA, 2013).

Nesse sentido a criação de redes locais/regionais de comercialização, ou circuitos curtos de comercialização, ou ainda, circuitos locais (ou localizados) de comercialização, vem se apresentando como uma eficiente estratégia ao fortalecimento da agricultura familiar de base agroecológica, inserindo seus produtos no mercado, incentivando a diversificação e manejo agroecológico das unidades produtivas familiares, além de possibilitar o incremento da renda familiar através do beneficiamento de produtos da propriedade (ARL, 2007).

Redes estas, “cujo desenho e modo de funcionamento não se encaixam nos formatos de produção, distribuição e comercialização de alimentos que se tornaram dominantes nas últimas décadas em várias partes do mundo” (SCHMITT, 2011; p.4).

A construção dessas redes, como canais alternativos de comercialização, dá-se numa proposta participativa, através da auto-organização de agricultores e agricultoras e suas organizações representativas, em articulação com organizações governamentais e ONGs. Baseiam-se nos princípios da Economia Solidária e da Agroecologia como abordagem sócio técnica, configurando um conjunto de ações que questionam as formas dominantes de produção e consumo (ARL, 2007). Na agenda do desenvolvimento internacional, as instituições têm visado a adequação das políticas públicas, com o foco na capacitação e no empoderamento dos atores locais para torná-los parceiros engajados nos processos de promoção do desenvolvimento (DIAS, 2006).

Com o intuito de obter espaços destinados à comercialização e/ou troca de produtos agroecológicos, orgânicos, artesanais, organizados, sobre os princípios da economia solidária, foi criada uma rede de prossumidores em Rio Pomba-M.G. no ano de 2014 através da ajuda de um projeto do DIREXT do IF Sudeste MG-campus Rio Pomba. Devido ao êxito, nesta comercialização de produtos advindos de agricultores em transição agroecológica, foi realizado o projeto em questão no ano de 2015 com o objetivo de aumentar o número de adesões desta rede e no fortalecimento da agroecologia na região.

METODOLOGIA

As atividades e ferramentas utilizadas no primeiro ano de atividades da rede foram sendo aprimoradas. Assim, foi possível, com a ajuda dos voluntários e demais membros da rede a criação de propostas de gestão, setorização, certificação solidária entre outras, sendo estas experimentadas e avaliadas durante o projeto. Algumas das atividades mantiveram no mesmo formato, devido os processos de aprimoramentos de seu primeiro ano.

As metodologias utilizadas no ano de 2015 foram:

Entrada de novos produtores e classificação de produtos na planilha (Figura 1):

- Alguns produtores entraram na rede através de indicação, ou em alguns casos, através de cadastramento na feira livre e durante encontros.
- Para classificá-los foram feitas visitas, onde buscou colher informações sobre o manejo do solo, uso de agroquímicos, alimento produzido em sua propriedade, e claro, o seu interesse e potencial de transição agroecológica.
- Para classificação dos produtos, utilizou-se os termos: sem agrotóxicos (quando ainda não se utilizam práticas agroecológicas na produção e uso de algum agroquímico em outras áreas da propriedade ou em sua proximidade); agroecológicos (agricultores que já utilizam princípios

agroecológicos em sua propriedade e já não existe uso de agroquímicos); caipira (utilizado para classificar produtos de origem animal que tem origem de um manejo extensivo ou semi, com alimentação diversificada e genética mais rústica); economia solidária ou artesanal (produto beneficiado ou produzido localmente, favorecendo o desenvolvimento da economia local e qualidade de vida da própria comunidade).



Figura 1- Produtor da rede agroecológica recebendo os prossumidores.

Nova divisão de tarefas e gestão de voluntários:

- Durante essa nova etapa do projeto muitos estudantes se colocaram a disposição dos objetivos da rede. Assim, surgiu a proposta de dividir os voluntários em setores, que de início já foram se alocando onde se sentiriam mais a vontade com suas predileções de trabalho.
- Os setores em que se dividiram os voluntários foram: divulgação (responsáveis por divulgar a rede no município em diferentes meios de difusão. Além do envio do e-mail semanal); assistência técnica e extensão rural (visitar as propriedades prestando um serviço de consultoria e troca de idéias com os agricultores, organizando intercâmbios e mutirões e em alguns casos articulando e divulgando encontros e reuniões nas comunidades); gestão de dados e organização de produtos (responsáveis em atualizar a lista, montar planilha, receber e contabilizar pedidos do e-mail, registrar e analisar os dados do processo).
- Mesmo com esta divisão grande parte dos voluntários continuaram ajudando na montagem de cestas e vendas na feira aos sábados.

Encontros temáticos, mutirões e intercâmbios da Rede Mãos à Horta:

- Os encontros sempre organizados na primeira quinzena de cada mês, com um tema ou assunto de

interesse geral. Sendo realizado mostra de vídeos, trocas de experiências, repasses de curso e outros. Os locais de encontro foram no IF e em outras comunidades rurais, como Monte Alegre e Tejuco (Figura 2).

- O movimento coletivo de ações agroecológicas, foi o que iniciou a proposta do mutirão. Esse acontece semanalmente aos domingos, tendo participação de prossumidores, estudantes e outros parceiros.



Figura 2- Reunião de discentes da agroecologia com produtores rurais da rede.

Feira livre e entrega dos pedidos (Figura 3):

- Os pedidos são realizados através do endereço de e-mail, e entregues durante a feira livre que acontece aos sábados no município. Juntamente são ofertados produtos excedentes dos agricultores em transição.



RESULTADOS E DISCUSSÃO

No aprimoramento da rede de prossumidores, foi proposto pelos voluntários a divisão em setores, e isso fez o grupo trabalhar de forma separada. Porém, trouxe uma nova visão sobre os desafios aos quais iríamos enfrentar durante o ano. Como a diminuição de pedidos, afastamento de agricultores e falta de acompanhamento técnico. A escassez de recursos e bolsas para apoio ao projeto foi sem dúvida a maior dificuldade para qualificar os processos e capacitar os produtores em transição agroecológica. Devido estas dificuldades, foi submetido um projeto para o edital de extensão universitária do PROEXT – 2016. Assim, buscou-se o apoio de Associações de Produtores Rurais, Prefeitura Municipal de Rio Pomba, EMATER – MG e Rede Raízes da Mata (UFV) sendo todas essas responsáveis por parte da contrapartida do projeto submetido.

Apesar da greve dos servidores da instituição, foi possível dar continuidade, sem apoio no transporte ou em outras necessidades do projeto. Isso afetou de forma negativa o projeto, pois não foi possível cumprir com todas as propostas planejadas. Mas foi um importante momento para expandir a proposta para o município, pois a greve diminui os pedidos, que em grande parte são prossumidores ligados a instituição ou a Agroecologia. Assim, apontando a necessidade de uma maior aproximação com os consumidores da cidade.

Com certeza um dos pontos altos do projeto durante o ano foi a reportagem realizada pela TV Integração – afiliada da Rede Globo. Tal experiência ajudou a divulgar o projeto de forma inesperada, fazendo com que a procura pelos produtos da rede na feira e o cadastro de prossumidores aumentassem. Outra experiência muito positiva foi o recebimento de um certificado da EMATER regional, que classificou o projeto como destaque em desenvolvimento sustentável na região abrangente. Espaços destinados à comercialização e/ou troca de produtos agroecológicos, orgânicos, artesanais, organizados sobre os princípios da economia solidária, vem mostrando êxito, assim como afirmam Costabeber e Caporal (2002), no âmbito da criação de redes de comercialização em pequenas escalas, ou de cadeias produtivas de base territorial.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O desafio para a construção de uma rede de prossumidores através da extensão universitária está além das dialéticas apresentadas em textos científicos, ou mesmo, na aplicação de métodos e princípios organizacionais. Devido aos processos dinâmicos que naturalmente acontecem, por se tratar de propriedades em transição agroecológica e uma nova forma de escoamento. Para expandir e aprimorar tais processos é imprescindível um acompanhamento e apoio constante dos produtores,

levantamento das demandas dos consumidores locais e a logística de entregas.

As atividades realizadas pela Rede Mãos à Horta contribuíram para divulgação de outros projetos e experiências em agroecologia e manejo de agroecossistemas. Um exemplo foi o repasse do Projeto “Plantadores de Água”, que trouxe uma série de ferramentas que poderão ser aplicadas durante os mutirões, e ou nas atividades de manejo de recursos hídricos nas comunidades atendidas, assim como na sua disseminação na região.

Os processos de comercialização da rede podem e devem ser aprimorados em conjunto com as atividades de cunho socioambiental. Para atingir este objetivo, será de extrema importância os recursos e os apoios esperados do projeto aprovado no edital PROEXT 2016, que viabilizará uma melhor e mais organizada estrutura física e gestora da rede de prossumidores.

AGRADECIMENTOS

São muitas as pessoas e instituições para agradecer. Uma Rede só existe com parcerias de confiança e o “sonhar junto” é o que nos move. Deus em natureza nos concede a vida e o alimento, traz no amor a fórmula da paz. Mas, sem os agricultores familiares de Rio Pomba-M.G., os prossumidores, os bolsistas e voluntários e o apoio da Diretoria de extensão do IF Sudeste MG – campus Rio Pomba a rede não teria sido criada e aprimorada. Além disso, o grande estímulo da aprovação do futuro projeto no edital do PROEXT 2016 foi muito importante para manter o entusiasmo das atividades realizadas em 2015.

Em memória de Gabriel José George Cortez, nosso irmão de luta, voluntário e prossumidor da Rede Mãos à Horta. Que podemos continuar um sonho que também é seu!

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARL, V. 2007. Uma identidade que se constrói em rede: Rede Ecovidade Agroecologia. *Caderno de Formação 01*. Lapa, Rede Ecovida de Agroecologia.46 p.

CARMO, M.S. do. A Produção Familiar como *Locus* Ideal da Agricultura Sustentável. *Agricultura em São Paulo*, São Paulo, v.45, n.1, p.1-15,1998.

COSTABEBER, J. A.; CAPORAL, F. R. Possibilidades e alternativas do desenvolvimento rural sustentável. *I Congresso Internacional sobre Agricultura Familiar e Desenvolvimento Rural Sustentável*. Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, RS. dez./2002.

DIAS, M.M. Conhecendo os conselhos de desenvolvimento rural:uma análise a partir de um processo de capacitação. In: AMADEO, N.B.P.; ALIMONDA, H.(Orgs.). *Ruralidades*,

capacitação e desenvolvimento. Viçosa: Editora da UFV, 214 p. Pp. 123-149. 2006.

ERLERS, E. *Agricultura Sustentável: origens e perspectivas de um novo paradigma*. Eduardo Erlers – São Paulo: livros da Terra, 1996.

SCHMITT, C. J. Encurtando o caminho entre a produção e o consumo de alimentos. In.: PETERSEN, Paulo (org.) *Relocalizando os Sistemas Agroalimentares. Agriculturas: Experiências em Agroecologia – Leisa Brasil*, vol.8, n.3, set./2011. p.4-8.

SILVEIRA, M.M. *Possibilidades de envolvimento da agricultura familiar através dos circuitos curtos de comercialização: a experiência da rede de produtos agroecológicos e locais “raízes da mata”*. 2013. 65f. Monografia (Bacharelado em Geografia) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG.

IMPACTOS SOCIOECONÔMICOS E AMBIENTAIS EM PROJETOS DE ASSENTAMENTO AGROEXTRATIVISTAS NA AMAZÔNIA PARAENSE

Denival de Lira GONÇALVES¹⁵⁰
Mestrando do PPGCMA/Ciências e Meio Ambiente (UFPA)
denivallg@bol.com.br

Francy Mary Fernandes da Silva COSTA¹⁵¹
Mestranda do PPGCMA/Ciências e Meio Ambiente (UFPA)
franmarycosta@yahoo.com.br

Prof. Dr. Davi do Socorro Barros BRASIL¹⁵²
Doutor em Química, Universidade Federal do Pará (UFPA)
dsbbrasil@ig.com.br

RESUMO

Este estudo foi desenvolvido a partir do naufrágio do cargueiro “*Haidar*”, de bandeira libanesa, que naufragou no Porto Vila do Conde, município de Barcarena, no Estado do Pará, com carga de 5.000 mil cabeças de gado em seus porões e cerca de 700 toneladas de óleo. O objetivo deste artigo é analisar os impactos social, econômico e ambiental percebidos nas comunidades reconhecidamente tradicionais nos Projetos de Assentamento Agroextrativistas – PAE’s, localizados no município de Abaetetuba, cerca de 30 km do local do acidente. No período de 16 a 21 de outubro, foram levantadas informações em 24 Projetos de Assentamento Agroextrativistas, situados a jusante do local do acidente, onde residem 7.727 famílias, e comparadas com informações coletadas antes do acidente (maio a junho de 2015). Os Projetos de Assentamento Agroextrativistas na Amazônia Paraense situam-se em importantes áreas de biodiversidade, cujo meio principal de produção é o extrativismo. A análise em primeira fase mostrou que o acidente prejudicou sobremaneira o modo de vida das famílias que ali habitam. A partir da primeira etapa da pesquisa, propôs-se o desenvolvimento de estudos com as comunidades da área afetada, visando a uma maior organização social; construção de projetos para implantação de estações de tratamento de água e construção de poços de água em parceria com órgãos governamentais e não governamentais; intensificação e adequação dos serviços de Assistência Técnica e Extensão Rural, contratados pelo Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária – INCRA.

Palavras Chaves: Impactos socioeconômicos-ambientais; Assentamentos Agroextrativistas; Comunidades Ribeirinhas; Biodiversidade; Amazônia Paraense; Associativismo; INCRA.

¹⁵⁰ Autor. Coordenador Estadual do Programa Nacional de Educação na Reforma Agrária – PRONERA, do Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária – INCRA/SR-01/PA.

¹⁵¹ Coautora. Gestora da Divisão de Desenvolvimento de Projetos de Assentamento do Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária – INCRA/SR-01/PA.

¹⁵² Professor Orientador. Titular do Instituto de Ciências Exatas e Naturais – ICEN e Coordenador Adjunto do Programa de Pós-Graduação em Ciências e Meio Ambiente - PPGCMA da Universidade Federal do Pará – UFPA.

ABSTRACT

This study was developed from the sinking of the freighter "Haidar", the Lebanese flag ship that sank in Vila do Conde port, Barcarena Northeast Para, with a cargo of 5,000 cattle heads in your basements and 700 Tons oil. The objective was analyze the Socio-Economic impacts and Environmental caused When Environment and riverside populations as of Settlement Agroextractive Projects - SAP, located Abaeteuba district, from 30 km the site, do accident. The information was collecting in 24 Settlement Projects Agroextractive, situated in the area of coverage of the accident, where 7,584 families reside. Analysis showed in first phase that the accident greatly damaged the way of life and livelihood of families that living in the SAP. To enable residents these settlement projects, a real perception of environmental risks some of the imminent operationalization of located port in Barcarena and how this can affect remote communities in your area of operation. From the first stage of the study, purposed development studies with communities in the affected area, intend a major social organization; project construction for implementation and construction of water treatment plants of water wells in the communities in partnership with government agencies and not government; Rural Technical Assistance intensified, developed by National Institute of Colonization and Agrarian Reform – INCRA (according to its initials in Portuguese).

Keywords: Socio-Economic Impacts - Environmental; Settlement Agroextractive; Riparian communities; biodiversity; Amazon Pará; Association; INCRA.

INTRODUÇÃO

A partir de 1990, o Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária – INCRA criou, por intermédio da Portaria INCRA nº. 268, de 23 de outubro de 1996, os Projetos de Assentamento Agroextrativistas – PAE. Inaugura-se, dessa forma, uma nova atuação no que se refere à Política Nacional de Reforma Agrária específica para a Amazônia. Essa modalidade diferenciada de assentamento é destinada a áreas onde se realizam atividades economicamente viáveis, socialmente justas e ecologicamente sustentáveis, a serem executadas por comunidades extrativistas (CORRÊA, 2010).

Os habitantes que historicamente ocupam esses espaços asseguram que o uso dos recursos naturais siga os preceitos da preservação ambiental, do uso consciente da terra, permitindo a perfeita integração do trinômio homem-propriedade-uso da terra, previsto no Estatuto da Terra (INCRA, 1996), tendo como base a gestão coletiva dos recursos naturais e a sustentabilidade ambiental (SALGADO, 2014). Porém, essas premissas enfrentam a ameaça constante oriunda da consolidação de projetos industriais instalados nas proximidades da área ocupada por esse público.

No contexto de desenvolvimento industrial na Amazônia Paraense, destaca-se a instalação do Porto Vila do Conde, no município de Barcarena, Estado do Pará. Inaugurado em 24 de outubro de 1985, é caracterizado como porto de livre comércio marítimo nacional e internacional. O Porto de Vila do Conde abrange área territorial de 3.748.891,74 m². Seu território é constituído de vias de tráfego asfaltadas e iluminadas, disponíveis à utilização para movimentação de cargas (ANUÁRIO PORTOS E NAVIOS *in* CHAGAS, 2001). Construído com a finalidade de transportar matéria-prima, como bauxita e alumina; cargas beneficiadas, como lingotes de alumínio; insumos, como óleo combustível; e cargas em geral, como boi vivo, madeira e *contêineres*, o Porto Vila do Conde é um importante terminal de escoamento da produção paraense aos grandes centros consumidores e beneficiadores da América do Norte e Europa.

A área de entorno do Porto Vila do Conde enquadra-se em uma categoria de área de risco, deixando as comunidades residentes nesse espaço geográfico sempre alertas (RODRIGUES, 2008). Segundo Nascimento (2010), essa região da Amazônia Paraense é submetida a constantes episódios de acidentes ambientais, como derramamento de coque no Rio Pará, afundamento da balsa Miss Rondônia carregada de óleo BPF, contaminação do Rio Murucupi, transbordamento da bacia de rejeitos de lama vermelha, vazamento de soda cáustica no Rio Pará, chuva de fuligem na Vila do Conde, vazamentos de rejeitos de caulim relacionados ao derramamento de óleo nas águas da baía do Rio Pará, causadores de sérios danos ao ecossistema.

Quando o assunto são acidentes ambientais na Amazônia, envolvendo a contaminação das águas dos rios, não há como ocultar a hidrologia, fonte das atividades econômicas, sociais e culturais das comunidades. A agricultura, a pesca, o extrativismo sustentável, o deslocamento por meio de pequenas lanchas (“rabeta”, “rabudos”), as pequenas represas fazem parte do contexto de vida econômica do ribeirinho na Amazônia. Para Val (2010, p. 102), “na Amazônia, a água é primordial para o homem porque, além de sua função fisiológica, ela representa o principal meio de transporte, o principal meio de obtenção de energia e de produção de alimento”.

Os rios da Amazônia Paraense sofrem com a poluição causada por agentes nocivos, que ameaçam a biodiversidade existente nesse frágil ecossistema. Uma dessas ameaças tomou corpo em 06 de outubro de 2015, quando o navio cargueiro Haidar, de bandeira libanesa e que se encontrava atracado ao píer do Porto Vila do Conde, naufragou com cerca de 5.000 mil bois vivos em seus porões de carga e com aproximadamente 700 toneladas de óleo diesel em seus tanques. Os efeitos desse desastre foram imediatos e atingiram as comunidades ribeirinhas, comprometendo a vida de milhares de pessoas e causando impactos visíveis e preocupantes ao meio social, econômico e ambiental (INCRA, 2015).

Analisar preliminarmente a dimensão dos impactos ambientais causados às populações

ribeirinhas nos Projetos Agroextrativistas na área de abrangência do desastre, bem como apontar alternativas para mitigar as consequências do naufrágio no Porto Vila do Conde e construir uma noção mais coesa de organização social são os objetivos deste estudo. Assegurar que as populações ribeirinhas sejam consideradas na implantação dos grandes projetos na Amazônia Paraense é um desafio que demanda luta e o embate.

ASPECTOS METODOLÓGICOS

A área de estudo situa-se no município de Abaetetuba, no Estado do Pará, pertence à Mesorregião do Nordeste Paraense e à Microrregião de Cametá. Abaetetuba tem, segundo o IBGE (2015), população estimada em 150.431 mil habitantes em um espaço geográfico de 1.610,408 km². Distante 62 km por via rodofluvial e 100 km por via rodoviária da capital Belém, é a sexta maior cidade do Estado do Pará. Abaetetuba possui 72 ilhas, que estão situadas na confluência do Rio Tocantins com o Rio Pará, no estuário do rio Amazonas, cuja várzea é coberta por sedimentos aluviais de formação recente (holoceno) (HIRAOKA; RODRIGUES, 1997). A predominância do solo no município de Abaetetuba é o latossolo amarelo distrófico, textura média, associado ao podzol hidromórfico e solos concrecionários lateríticos indiscriminados distróficos, textura indiscriminada, em relevo plano. Nas ilhas, acham-se presentes, em manchas, os solos gleys eutróficos e distróficos e aluviais eutróficos e distróficos, textura indiscriminada (IDESP, 1977 *in* GERMANO, 2014).

Nas comunidades ribeirinhas de Abaetetuba, a floresta é ombrófila latifoliada, típica dos ecossistemas de várzea. Podem ser observadas áreas mais conservadas e outras de floresta secundária, com predominância de algumas espécies como açaí (*Euterpe oleracea* Mart.), miriti (*Mauritia flexuosa* L. f.), mangueiro (*Rhizophora racemosa* G. Mey.), seringueira (*Hevea brasiliensis* (Willd. ex A. Juss.) Mull. Arg.), aninga (*Montrichardia linifera* (Arruda) Schott) e a munguba (*Pachira aquatica* Aubl.) (GERMANO, 2014).

O município encontra-se a 30 km do local em que ocorreu o naufrágio e possui 24 (vinte e quatro) Projetos Agroextrativistas, nos quais 7.727 famílias reconhecidamente tradicionais estão sob a tutela do Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária – INCRA, autarquia federal vinculada ao Ministério do Desenvolvimento Agrário (INCRA, 2015).

Os 24 Projetos Agroextrativistas estabelecidos nas ilhas de Abaetetuba ocupam área de 36.944,7206 ha. As famílias vivem da pesca, da produção animal, do beneficiamento e comercialização de produtos processados e do extrativismo (IDATAM, 2015).

A pesquisa está estruturada em duas etapas: a primeira etapa procurou publicizar os danos causados às populações que vivem nos Projetos Agroextrativistas na região do município de

Abaetetuba. A segunda etapa – objeto de análise posterior - versará sobre as condições físico-químicas das águas e os efeitos sociais, econômicos e ambientais causados pela suspensão das atividades das famílias ribeirinhas.

Os dados foram obtidos a partir da aplicação de questionários objetivando o diagnóstico socioeconômico e ambiental das unidades de produção familiar – UPF, nos PAE atendidos pelos serviços de Assistência Técnica e Extensão Rural, contratados pelo Incra, no período anterior ao desastre (abril a maio de 2015). O estudo tomou como amostra o PAE São João Batista II, considerando que os demais possuem características similares (socioeconômicas, produtivas e ambientais). Foram também realizadas perguntas abertas, objetivando inferir sobre as preocupações acerca das condições de vida após o acidente no Porto de Vila do Conde e que medidas imediatas foram tomadas pelas instituições públicas.

No período de 13 de outubro a 13 de novembro, foi realizado acompanhamento da rotina das 534 famílias da comunidade São João Batista II, beneficiárias do PNRA. O objetivo, nessa etapa, foi ratificar as respostas fornecidas nos questionários socioeconômicos e ambientais e, assim, rever a apreciação das respostas a partir do comportamento dos indivíduos frente às consequências do desastre em sua comunidade.

Primou-se pela abordagem qualitativa nessa fase preliminar da pesquisa, por considerar um conjunto de referências epistemológicas (SEVERINO, 2007) capaz de compreender as inter-relações que caracterizam a realidade das populações ribeirinhas atingidas pelo desastre no Porto Vila do Conde. Evitando a negligência completa da pesquisa e dos resultados obtidos pelo levantamento quantitativo, a análise qualitativa foi levada a efeito tendo em vista abordar o universo social dos indivíduos como um todo; seus níveis de significados e compreensões, atitudes e valores (MINAYO, 1993).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Constatou-se, 08 dias após o desastre, a presença de animais mortos em processo de decomposição e ainda presos nos porões da embarcação, gerando forte odor na área de atividade do porto, indicando liberação de gases nocivos à saúde humana. A característica das condições encontradas na área do desastre indica a possibilidade de produção de gases como o sulfeto de hidrogênio (H_2S), o metano (CH_4), a amônia (NH_3) e o dióxido de carbono (CO_2) visto que a quantidade de animais mortos é grande (ARRUDA, 2011).

A existência desses gases em altas concentrações pode ser danosa às pessoas que estão em atividades na área do porto. Para MUNHOZ & BURR (1981), essa grande concentração invade o ar, causando sobre o organismo humano um efeito danoso, que depende do tempo de exposição, da

concentração e do esforço físico realizado.

Um segundo fator levantado a partir da observação da matéria orgânica em decomposição na baía do rio Capim é a possibilidade de liberação de grande quantidade de substâncias tóxicas na água, nesse caso, a cadaverina ($C_5H_{14}N_2$) e a putrescina ($C_4H_{12}N_2$), que são produzidas por meio da descarboxilação de ácidos aminados (ARRUDA, 2011).

O terceiro fator de constatação relevante na área do desastre no Porto de Vila do Conde foi a extensa mancha de óleo combustível derramada no rio Capim, causando um nível de poluição preocupante. De acordo com RODRIGUES & SZLAFSTEIN (2013), a poluição ocasionada por óleo combustível causa efeitos de curta e longa duração, trazendo prejuízos às comunidades e ao próprio conjunto natural onde ocorre, atingindo, em muitos casos, a atividade econômica do território em questão.

Os fatores preliminarmente analisados foram determinantes para a ocorrência de desequilíbrio no contexto social, econômico e ambiental das comunidades ribeirinhas que integram os Projetos de Assentamento Agroextrativistas¹⁵³ na região do desastre. Dos três fatores levantados, a possível produção de toxinas causada pela decomposição de matéria orgânica no rio e o derramamento de óleo combustível foram responsáveis pela quebra da harmonia ambiental do ecossistema existente nas ilhas do município de Abaetetuba.

A pesquisa na área atingida pelo naufrágio com o navio Haidar mostrou que o maior problema para as populações ribeirinhas dos projetos agroextrativista da região encontra-se relacionado com a água. O estudo no Projeto Agroextrativista São João Batista II constatou que 94% das unidades de produção familiar utilizam a água do rio para abastecimento próprio. Somente 5% utilizam água proveniente de poços artesianos, percentual que se verifica em virtude da carência de recursos financeiros. As entrevistas nessas unidades familiares revelaram que 74% utilizam a fervura e a adição de hipoclorito de sódio como formas de eliminação de impurezas na água coletada dos rios, contudo, 26% não adotam nenhum método de purificação dessa água (INCRA, 2015).

Assegurar a qualidade da água destinada ao consumo nas comunidades ribeirinhas é primordial para a proteção da saúde humana, evitando, dessa maneira, a ação de microrganismos parasitas e substâncias químicas nocivas (PAULOS, 2008). Com o naufrágio, as famílias foram obrigadas a suspender o uso da água dos rios e igarapés da região em função da concentração de óleo diesel e do aparecimento de carcaças de bois em estado de decomposição.

153 De acordo com Portaria/INCRA/P/Nº 268 de 23 de outubro de 1996, essa modalidade de Assentamento caracteriza-se por ser destinada à exploração de áreas dotadas de riquezas extrativas, por meio de atividades economicamente viáveis, socialmente justas e ecologicamente sustentáveis, a serem executadas pelas populações oriundas de comunidades extrativistas.

Em relatos obtidos por meio de entrevistas, comprovou-se que a quantidade de água para consumo, 60 litros, disponibilizada pelo poder público a um número limitado de famílias, não supre as necessidades diárias. Assim, foi constatada a necessidade das famílias adquirirem um volume maior de água potável por meio de compra (INCRA, 2015).

Como as ilhas de Abaetetuba também estão localizadas nas proximidades do Porto Vila do Conde, qualquer ocorrência dessa proporção imediatamente as afeta, uma vez que a influência das marés e do vento facilita a propagação de resíduos sólidos ou líquidos. Após o sinistro, alguns pescadores já percebiam alterações na captura de pescado. Segundo relatos, o pescado “se afugentava” de suas redes, o que foi comprovado dias depois, com a presença da poluição causada pelo óleo e animais em decomposição nas praias da Vila de Beja, da Ilha do Capim, Rio Caripetuba, Rio Tabatinga, Rio Sirituba e Campompema (INCRA, 2015).

Os dados obtidos por meio dos questionários socioeconômicos e ambientais aplicados antes do desastre (maio a junho de 2015) demonstram que 100% das famílias utilizam a água para consumo do rio ou igarapé e apenas 5% possuem poços artesianos; 99,1% não dispõem de tratamento dos dejetos humanos e 0,9% têm fossa séptica construída com recursos próprios; o tratamento do lixo não orgânico de 90% dos ribeirinhos é a queima (INCRA, 2015).

O açaí e o pescado compõem a base alimentar e produtiva de 100% das famílias: 99,6% vivem da coleta do fruto do açaí; do peixe (58% para consumo e 41% comercializado) e camarão (70% para consumo e 30% comercializado) (INCRA, 2015).

A comercialização da produção se dá pela venda direta ao consumidor, cooperativa e intermediário – atravessador, principalmente na feira local.

O levantamento nas comunidades apresentou um quadro crítico em relação à produção pesqueira. Diante das condições da água dos rios, essa atividade foi interrompida em sua totalidade, causando impactos social e econômico. Quando questionados sobre a situação das atividades pesqueiras, os moradores do PAE São João Batista afirmaram que as atividades diárias fundamentais ficaram prejudicadas e o custo financeiro se torna inviável para manterem suas necessidades básicas. Os entrevistados consideram um perigo a realização da pesca depois do acidente e receiam contaminação dos peixes e camarões, tanto em função do óleo diesel presente na água, quanto da proliferação de toxinas pela alta decomposição de matéria orgânica (INCRA, 2015).

A preocupação dos moradores das comunidades é justificada, uma vez que, segundo LENZA (2006), pescados contaminados por alto nível de toxinas podem causar sérios danos ao aparelho gastrointestinal e ao sistema nervoso. O aparecimento de náuseas, diarreias, vômitos, cólicas abdominais, urticárias e inflamações cutâneas são alguns dos sintomas do consumo de

peixes contaminados.

Em visita às feiras de Abaetetuba, há evidências quanto à diminuição de oferta de camarão e peixe da região. Como o incidente ocorrido foi amplamente divulgado na mídia, a população está receosa quanto ao consumo de alimentos que foram porventura contaminados, aumentando o consumo de frango, o que afetou de forma direta a economia das Ilhas/PAE e conseqüentemente o comércio local e regional, considerando que Abaetetuba é polo abastecedor de outros municípios (Moju, Igarapé Miri, Mocajuba, Muaná) (INCRA, 2015).

Com o problema ambiental já ocorrendo nas ilhas, no dia 16 de outubro de 2015, moradores de Abaetetuba, cuja praia de Beja e seu entorno também foram impactados pelos resquícios de óleo e carcaças de bois oriundos do navio naufragado, se reuniram com o comando unificado das ações de emergência, no município de Barcarena. A Defesa Civil do Pará e a Prefeitura de Barcarena se comprometeram a solicitar à Companhia Docas do Pará que também distribua donativos para as comunidades daquele município (INCRA, 2015).

É iminente o risco de epidemia de hepatite A, que já ocorre no PAE Nossa Senhora da Paz, com dez casos comprovados e cinco a confirmar. Outra ocorrência confirmada é a incidência de alergias e doenças de pele, conforme relatos dos ribeirinhos (IDATAM, 2015).

Assim, pelos relatos e constatações *in loco*, pode-se afirmar que todos os PAEs sofreram influência direta desse naufrágio, informação esta comprovada pelos estudos iniciados (PEREIRA, 2015) pela Universidade Federal do Pará por meio do Instituto de Ciências Exatas e Naturais e Laboratório de Química Analítica e Ambiental – LAQUANAM, que demonstram de forma ilustrada como as ilhas da região podem ser afetadas com o derramamento de óleo no Porto Vila do Conde (INCRA, 2015).

O mês de novembro é o período em que ocorreria o defeso do peixe e a produção do pescado sofreu redução considerável causada pela poluição nos locais de reprodução. Há relato de ribeirinhos de que, ao arremessar a rede no rio, ela está vindo “pesada de óleo” (INCRA, 2015).

Quanto ao camarão, o período do incidente coincide com o da desova. Os produtos químicos irão atingir o nascedouro, causando redução na produção (INCRA, 2015).

Por estar no período do defeso, haveria o subsídio, como o seguro defeso, para manutenção familiar dos pescadores. Porém, no dia 9 de outubro de 2015 (três dias após o naufrágio), foi publicada a Portaria Interministerial MAPA/MMA nº 192, suspendendo por 120 dias todos os atos normativos que garantiam o período de defeso em todo o território nacional, conseqüentemente, o subsídio dado aos pescadores nesse período.

Com a suspensão do seguro defeso, os pescadores desenvolveriam suas atividades produtivas para garantir o sustento familiar e a comercialização da produção excedente. No entanto,

o naufrágio do navio Haidar já afetou a reprodução das espécies e, conseqüentemente, o desenvolvimento das atividades pesqueiras nessa região em curto, médio e longo prazos.

O ambiente aquático foi totalmente alterado, tanto pela elevada quantidade de matéria orgânica em decomposição, quanto pelo vazamento do combustível armazenado nos tanques de abastecimento da embarcação, alterando as características favoráveis à reprodução e à pesca (RODRIGUES, 2008).

Os açazais e demais plantas que sofreram influência do óleo serão afetados por meio do solo e folhas, causando, assim, desordem quanto à polinização e riscos à saúde humana no que tange ao consumo elevado de líquido do fruto açai, contaminado com metais pesados (RODRIGUES, 2011).

Os trabalhos de levantamento nas comunidades que integram o PAE São João Batista verificaram que, como medidas mitigadoras ao problema da suspensão da pesca, o Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária – INCRA, em conjunto com as empresas de assistência técnica contratadas para atuarem nessa região, disponibilizaram às famílias atingidas cerca de 1.000 (mil) cestas básicas do Programa de Garantia de Segurança Alimentar, que serão distribuídas por quatro meses. Constatou-se, também, que, por intermédio dos serviços de assistência técnica, intensificaram ações referentes a saúde, meio ambiente e alternativas de geração de renda nas comunidades atingidas.

CONCLUSÕES

O levantamento preliminar demonstrou a vulnerabilidade das comunidades que se encontram sob influência de grandes projetos na Amazônia Paraense, em especial na região do município de Abaetetuba, que sofre influência direta do Porto Vila do Conde. Os riscos das atividades operacionais do porto são extremos e as conseqüências de acidentes ameaçam constantemente o ecossistema desse espaço geográfico.

As comunidades ribeirinhas que fazem parte dos Projetos Agroextrativistas não tinham clara percepção dos riscos que as atividades do Porto Vila do Conde representavam para o seu modo de vida. Por considerarem segura a distância de 30 km do porto em relação às comunidades, não havia preocupação ou medidas de contenção de possíveis danos ambientais. Os beneficiários do Programa Nacional de Reforma Agrária da comunidade do Projeto São João Batista II demonstraram frágil poder de organização social frente à crise implantada pelo desastre.

Mostrou-se imprescindível a construção de Plano de Gestão para a área de influência do Porto Vila do Conde, com ações específicas para as comunidades tradicionais, que contenham minimamente o uso da água dos rios e igarapés, parcerias para projetos integrados de saúde,

geração de renda e defesa do meio ambiente.

No caso específico das 7.700 famílias beneficiárias do Programa Nacional de Reforma Agrária que estão sob a tutela do INCRA, portanto, a instituição deverá tomar todas as medidas cabíveis para o restabelecimento da qualidade de vida e dignidade desse público que, neste momento, encontra-se em situação de vulnerabilidade.

Ações integradas intersetoriais e interinstitucionais são necessárias, dadas as necessidades básicas que urgem. O Estado, neste ato representado pelos governos estadual, municipal e a União, não deve continuar omissa ou agir com ações tímidas diante de tamanha calamidade que acometeu essa população, especialmente considerando que ela recebe cotidianamente os efeitos nocivos do desenvolvimento.

O levantamento ambiental levado a efeito nesta primeira etapa de estudo deteve-se em avaliar de modo primário os efeitos causados pela grande quantidade de matéria orgânica em decomposição no Porto de Vila do Conde e pelo derramamento de óleo combustível nas águas da baía do Rio Capim.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Josimar Ribeiro de. *Perícia Ambiental judicial e securitária: impacto, dano e passivo ambiental*. Rio de Janeiro: Thex Ed., 2006.

ARAÚJO, Flávia de. *Reforma Agrária e Gestão Ambiental: encontros e desencontros*. UNB: CDS, 2006 (Dissertação de Mestrado).

ARRUDA, Marcele Louise Tadaiski. *Considerações sobre a importância das Aminoácidos Bioativos em alimentos com enfoque para intoxicação escombróide pelo consumo de pescados*. PPGCA/UFG, 2011 (Tese de Doutorado).

Ministérios da Agricultura, Pecuária e Abastecimento do Meio Ambiente. *Portaria Interministerial MAPA / MMA nº 192, de 05 de outubro de 2015*. Diário Oficial da União, seção 1, 09 de outubro de 2015.

CARDOSO, L. et al. *Aminoácidos Biogênicos – um problema de saúde pública*. Rev. Virtual Quim. Vol. | n. 2. 149-168, 2013.

CHAGAS, P. *Infraestrutura Portuária e a competitividade das empresas exportadoras paraenses. (1990-1999)*. Belém: NAEA/UFPA, 2001 (Dissertação de Mestrado).

CORRÊA, Ana Carolina Ferreira; PINHEIRO, Renata Maués. *Os PAE'S como possibilidade de*

Regularização Fundiária e Sustentabilidade Ambiental em áreas ribeirinhas: o caso da Ilha Campompema (PA). Anais do XVI Encontro Nacional de Geógrafos. Realizado de 25 a 31 de julho de 2010. Porto Alegre - RS, 2010. ISBN 978-85-99907-02-3.

GERMANO, Carolina Mesquita. *Etnobotânica de palmeiras em comunidades ribeirinhas do Município de Abaetetuba-PA*. PPGCA/UEPA, 2014 (Dissertação de Mestrado).

HIRAOKA, M.; RODRIGUES, D.L. *Porcos, Palmeiras e Ribeirinhos na várzea do Estuário do Amazonas*. In: FURTADO, L. G. (Eds). *Amazônia: desenvolvimento e qualidade de vida*. Belém: Universidade Federal do Para, 1997.

IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística). *Censo Populacional 2010. População da cidade de Abaetetuba*. Diretoria de Pesquisas - DPE - Coordenação de População e Indicadores Sociais - COPIS. Disponível em: < <http://cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?lang=&codmun=150010&search=para|abaetetuba|infograficos:-informacoes-completas>. Acesso em 15 de nov. 2015.

IDATAM (Instituto de Desenvolvimento e Assistência Técnica da Amazônia). *Questionários Sócios Econômicos e Ambientais nos Projetos de Assentamentos Agroextrativistas*. out, 2015.

INCRA, *Relatório Preliminar da Situação Ambiental, Econômico e Social das Famílias Atingidas pelo Naufrágio ocorrido no Porto Vila Do Conde, Município de Barcarena /PA. Projetos Agroextrativistas De Abaetetuba/Pa*. out, 2015.

INCRA. Assentamentos. Informações Gerais – Atualizado em setembro de 2015. Disponível <http://wiki.incra.gov.br/index.php/Wiki_Incra> acessado em 20 de outubro de 2015.

INCRA. Superintendência Regional no Estado do Pará/SR-01. *Relatório de Acompanhamento de Projetos de Reforma Agrária – Divisão de Obtenção de Terras e Implantação de Projetos de Assentamento – SIPRA*, out, 2015.

INCRA. *Portaria/Incra/P/Nº 268 de 23 de outubro de 1996*. Disponível em http://www.incra.gov.br/sites/default/files/uploads/institucionall/legislacao--/portarias/portarias-de-1996/portaria_incra_p268_231096.pdf. Acesso em 05 de dezembro de 2015.

LENZA, Renata Cantu. *Ocorrência de Histamina no pescado*. IPGMV/UCB, 2006. (Monografia).

MARTINS et al. *Política Nacional de Assistência Técnica e Extensão Rural*. Relatório Técnico. DATER/SAF/MDA, nov. 2007.

- MINAYO, Maria Cecília de S.; SANCHES, Odécio. *Quantitativo-Qualitativo: oposição ou complementariedade*. Caderno Saúde Pública, Rio de Janeiro, v.9, n.3.p. 239-262, jul./set. 1993.
- MUNHOZ, João Antonio; BURR, Geraldo. *Proteção Respiratória – análise e detecção de gases*. São Paulo: Drager Lubeca, 1981.
- NASCIMENTO, Paulo Altemar Melo Do. *Gestão Ambiental em Área de Risco no município de Barcarena/Pará*. Universidad de León/Espanha, Fundação Universitária Ibero-americana – FUNIBER, 2010.
- RODRIGUES, Andréa Carla Lima. *Poluição do Solo e Resíduos Sólidos*. UFCG, 2011.
- RODRIGUES, José Edilson Cardoso. *Risco Tecnológico: uma análise do Porto de Vila do Conde como área potencial de ameaça ao vazamento de óleo para as comunidades em situação de vulnerabilidade*. PPGEO-IFCH-UFGA, 2008. (Dissertação de Mestrado).
- PAULOS, Elsa Marisa dos Santos. *Qualidade da Água para consumo humano*. PPGQ/UBI, 2008 (Dissertação de Mestrado).
- PEREIRA, Simone de Fátima Pinheiro. *Debate e acompanhamento de Conflito Socioambiental envolvendo os ribeirinhos do Furo do Arrozal e Empresas de grande porte instaladas na região, e outras questões ambientais decorrentes da implantação e funcionamento do Distrito Industrial de Barcarena e de empreendimento logístico ali instalados*. Instituto de Ciências Exatas e Naturais Laboratório de Química Analítica e Ambiental LAQUANAM/UFGA, 2015.
- SALGADO, Mayany Soares. *Modo de Vida Ribeirinho e Conhecimento Tradicional: Uma Análise das Ações do PAE Nossa Senhora do Livramento na Ilha Tabatinga para fins de Desenvolvimento Local – Abaetetuba – PA*. NUMA/UFGA, 2014 (Dissertação de Mestrado).
- SEVERINO, Antônio Joaquim. *Metodologia do Trabalho Científico*. 23. ed. ver. e atualizada. São Paulo: Cortez, 1997.
- VAL, Adalberto L. et al. *Amazônia: recursos hídricos e sustentabilidade*. Cap. 6 in: BICUDO, E.de M.; TUNDISI, J.G.; SCHEUENSTUHL, M.C.B., orgs. *Águas do Brasil: análises estratégicas*. São Paulo: Instituto de Botânica, 2010.

EFEITO DO SUBSTRATO CAPRINO E LÂMINAS DE IRRIGAÇÃO NO CULTIVO ORGÂNICO DE PIMENTEIRAS BIQUINHO

Elka Costa Santos NASCIMENTO
Mestranda em Engenharia Agrícola da UFCG
elka_costa@hotmail.com

Viviane Farias SILVA
Doutoranda em Engenharia Agrícola da UFCG
flordeformosur@hotmail.com

Mayra Gislayne Melo de LIMA
Mestranda em Engenharia Agrícola da UFCG
mayramelo.ufcg@live.com

Vera Lúcia Antunes de LIMA
Professora. DSc. UFCG
antunes@deag.ufcg.edu.br

RESUMO

As pimenteiras são bastante encontradas dentro da agricultura familiar, assim no período de escassez no semiárido, o reúso de água e de materiais orgânicos, viabiliza o cultivo nesses locais. Nesse contexto a pesquisa foi realizada em casa de vegetação, pertencente à Universidade Federal de Campina Grande, Paraíba, objetivando-se avaliar o efeito do substrato caprino e lâminas de irrigação no cultivo orgânico de pimenteiras “biquinho”. No experimento o delineamento experimental foi em blocos ao acaso, com esquema fatorial de 5x2, sendo representado por 5 lâminas de água baseada na necessidade hídrica da cultura (NHC), 100% NHC (L5), 80% NHC (L4), 60% NHC (L3), 40% NHC (L2) e 20% NHC (L1), e 2 qualidades de água (água de abastecimento e água residuária tratada), em 3 repetições, com 2 plantas por repetição. Aos 177 dias após a semeadura (DAS) foram avaliadas as seguintes variáveis: altura de planta (AP), diâmetro de caule (DC), número de folhas (NF), fitomassa fresca total (FFT) e seca total (FST). Ao aumentar a disponibilidade de água para as pimenteiras, notou-se incremento nas variáveis estudadas. Com 60% NHC as pimenteiras tiveram em média 14,85 folhas, aproximadamente, com 80% NHC (L4), média de 25,0 folhas e com 100% NHC (L5) obteve-se 38,18 folhas. Para a irrigação das pimenteiras a água residuária é uma alternativa para os agricultores que residem em regiões com escassez de água.

Palavras-chaves: reúso de água, manejo alternativo, esterco.

ABSTRACT

The pepper plants are rather found within the agriculture family, so the lean period in the semiarid region, the reuse of water and organic materials, makes possible the cultivation in these locations. In

this context the research was conducted in a greenhouse belonging to the Universidade Federal de Campina Grande, Paraíba, aiming to evaluate the effect of goat substrate and irrigation levels in organic cultivation of “biquinho” pepper. In the research the experimental design was a randomized block with factorial scheme 5x2, being represented by five water blades based on the water needing for the crop (NHC), 100% NHC (L5), 80% NHC (L4), 60% NHC (L3), 40% NHC (L2) and 20% NHC (L1), and 2 water qualities (water supply and treated wastewater) in three replications, with two plants per replication. At 177 days after sowing (DAS) the following variables were evaluated: plant height (AP), stem diameter (DC), number of leaves (NF), total fresh weight (FFT) and total dry (FST). By increasing the availability of water for the pepper, it was noted increasing in variables. With 60% NHC the pepper leaves were on average 14.85 approximately 80% NHC (L4), average 25.0% leaves and with and 100% NHC (L5) it gives us 38.18 leaves. For the pepper irrigation the wastewater is an alternative for farmers who live in regions with water shortages.

Keywords: water reuse, alternative management, manure.

INTRODUÇÃO

O Brasil movimentou R\$ 5,2 bilhões no ano de 2013 nas vendas de flores e plantas ornamentais, segundo Donato (2014). As pimenteiras ornamentais para serem comercializadas devem averiguar cuidadosamente a aparência da planta, tamanho do recipiente, substrato, controle sobre o crescimento, como também as necessidades hídricas e nutricionais (BARBOSA *et al.*, 2011). As pimenteiras do gênero *Capsicum*, pertencente à família Solanaceae, de acordo com Buso *et al.* (2001) compreende espécies de pimentas e pimentões que são bastante comercializadas.

Araújo (2010) afirma a necessidade de pesquisas voltadas ao cultivo de pimenteiras, visando o aperfeiçoamento da qualidade dos produtos disponibilizando técnicas de manejo e de uso de substratos alternativos e variados tamanhos de recipientes. Os substratos orgânicos com aspectos adequados ao tipo de cultura plantada, segundo Fermino & Kampf (2003), proporciona diminuição do tempo de cultivo e de insumos, como fertilizantes químicos e defensivos agrícolas. O esterco caprino pode ser utilizado como material orgânico na composição de substratos, tornando-se uma opção para produção de mudas (PEREIRA *et al.*, 2012).

Para o manejo adequado das pimenteiras, além do substrato em condições adequadas, a quantidade e o tipo de água a ser aplicado na irrigação são essenciais para um desenvolvimento desejado, notando-se que o uso de águas secundárias beneficia a cultura por disponibilizar nutrientes. Assim a reutilização de efluentes de origem doméstica na agricultura é uma forma de diminuir os problemas de falta de água em regiões como o semiárido para os agricultores, relatam Sousa & Leite (2003).

A necessidade hídrica da cultura varia entre as espécies, e no decorrer do seu processo de desenvolvimento durante todo o seu ciclo, assim através de estudos há a possibilidade de estimar a necessidade hídrica da cultura em cada fase e em todo o seu ciclo, dessa maneira, Lima *et al.* (2012), evidenciam a importância do manejo correto de irrigação, para maior eficiência no uso da água pelas plantas.

Nesse contexto, a pesquisa foi realizada objetivando-se avaliar o efeito do substrato caprino e lâminas de irrigação no cultivo orgânico de pimenteiras biquinho.

METODOLOGIA

O experimento foi conduzido em casa de vegetação, pertencente à Unidade Acadêmica de Engenharia Agrícola (UAEA) da Universidade Federal de Campina Grande, localizado no município de Campina Grande, PB, nas coordenadas geográficas 7°13'11" de latitude sul e 35°52'31" de longitude oeste, a uma altitude de 550m acima do mar (ANDRADE, 2008).

A partir de propagação via sementes a 0,5cm de profundidade, foi cultivado a pimenta BRS Moema (*Capsicum chinense*), desenvolvida pela empresa ISLA Sementes. O material de solo utilizado na composição dos substratos foi proveniente de um Argilssolo Acizentado Eutrófico coletado no distrito de São José da Mata no município de Campina Grande – PB. O esterco caprino curtido cedido pela Escola Agrícola Assis Chateaubriand (EAAC) da Universidade Estadual da Paraíba (UEPB), localizada no Campus II, Lagoa Seca, foi peneirado e misturado com o solo na proporção de 7:3 (solo: esterco), 30% do volume total.

No experimento foram utilizados vasos plásticos nº 17 com capacidade de aproximadamente 1,6L, de cor preta, com as dimensões de 15cm, 9cm e 14cm, diâmetro superior, diâmetro inferior e altura respectivamente. Para a drenagem foram efetuados 06 furos no fundo e colocado uma tela protetora, em seguida foi preenchido com brita número 0, cobrindo todo o fundo, na proporção 7: 3 (solo: esterco caprino), ou seja, 70% de solo e 30 % de esterco, em base de volume.

O delineamento experimental foi em blocos ao acaso, com esquema fatorial de 5 x 2, sendo representado por 5 lâminas de água baseada na necessidade hídrica da cultura (NHC), 100% NHC (L5), 80% NHC (L4), 60% NHC (L3), 40% NHC (L2) e 20% NHC (L1), e 2 qualidades de água (água de abastecimento e água residuária tratada), em 3 repetições, com 2 plantas por repetição.

Aos 177 dias após a semeadura (DAS) foram avaliadas as seguintes variáveis: altura de planta (AP), diâmetro de caule (DC), número de folhas (NF), fitomassa fresca total (FFT) e seca total (FST). Os resultados foram avaliados através do software estatístico SISVAR 5.3 (FERREIRA, 2010) e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de significância como também avaliação por análise de regressão, com ajuste de curvas representativas para cada uma das

características avaliadas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A fonte de variação, qualidades de água (Q) através da análise da variância percebe-se na Tabela 1 que não houve efeito significativo para nenhuma das variáveis estudadas, contudo para lâminas de irrigação (LI) foram significativos estatisticamente ao nível de 1% de probabilidade. A água residuária para altura de planta e número de folhas teve melhores médias e para diâmetro de caule, formação de fitomassa fresca e seca total a aplicação de água de abastecimento proporcionou médias superiores, quando comparado a qualidades das águas na irrigação das pimenteiras.

| Fonte de variação | GL | Quadrados Médios ¹ | | | | |
|------------------------------|----|-------------------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| | | AP | NF | DC | FFT | FST |
| Qualidade de água (Q) | 1 | 0,018 ^{ns} | 1,48 ^{ns} | 0,005 ^{ns} | 0,095 ^{ns} | 0,028 ^{ns} |
| Lâminas de irrigação (LI) | 4 | 7,31 ^{**} | 19,76 ^{**} | 47,9 ^{**} | 13,57 ^{**} | 2,02 ^{**} |
| Regressão Linear | | 26,32 ^{**} | 67,13 ^{**} | 149,5 ^{**} | 47,39 ^{**} | 6,86 ^{**} |
| Regressão Quadrática | | 2,44 [*] | 1,37 ^{ns} | 0,063 ^{ns} | 2,17 [*] | 0,37 ^{ns} |
| Desvio Regressão | | 0,23 ^{ns} | 5,27 ^{**} | 21,1 ^{**} | 2,36 [*] | 0,43 ^{ns} |
| Interação (Q*LI) | 1 | 0,077 ^{ns} | 0,33 ^{ns} | 0,83 ^{ns} | 1,58 [*] | 0,12 ^{ns} |
| Resíduo | 20 | 0,42 | 0,32 | 0,90 | 0,41 | 0,09 |
| CV(%) | | 17,50 | 14,33 | 19,09 | 23,68 | 19,50 |
| Médias | | | | | | |
| Qualidades de águas | | | | | | |
| Água de abastecimento (Q1) | | 13,70a | 19,13a | 4,99a | 9,02a | 1,98a |
| Água residuária tratada (Q2) | | 14,53a | 16,33a | 4,96a | 8,46a | 1,78a |

^{ns}: não significativo (P>0,05); ^{*}: significativo (P<0,05); ^{**}: significativo (P<0,01) C.V.: coeficiente de variação; AP: altura de planta em cm; NF: número de folhas (unidades); DC: diâmetro em mm; FFT(g); FST(g). Médias seguidas de mesma letra na vertical não diferem entre si pelo teste de Tukey.¹ Opção de transformação: Raiz quadrada de Y + 1.0 - SQRT (Y + 1.0)

Tabela 1. Análise de variância para a altura de planta (AP), número de folhas (NF), diâmetro de caule (DC), fitomassa fresca total (FFT) e fitomassa seca total (FST) das pimenteiras orgânicas cultivadas em substrato caprino e diferentes lâminas de irrigação.

Alves *et al.* (2012) e Oliveira *et al.* (2012a) conseguiram plantas mais altas ao aplicarem água residuária, no cultivo de pimenta, quiabo e tomate. Ferreira *et al.* (2005), também perceberam que a água residuária possibilitou melhor desenvolvimento da altura de planta ao estudarem algodoeiro herbáceo irrigados com água residuária e de abastecimento.

Aos 177 DAS às pimenteiras que tiveram maiores altura de planta foram as irrigadas com 100% da necessidade hídrica da cultura, conforme verifica-se na Figura 1, a medida que reduziram-se as lâminas de irrigação houve diminuição dos tamanhos das pimenteiras.

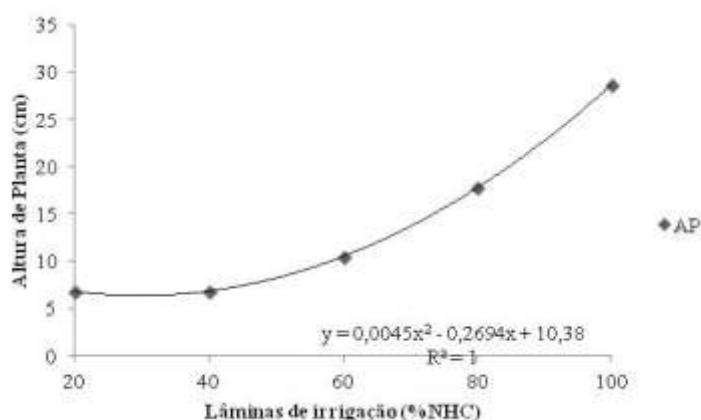


Figura 1. Regressão da altura de planta (AP) aos 177 DAS das pimenteiras biquinho em diferentes lâminas de irrigação com substrato caprino.

Alvarenga *et al.* (2012) e Figueiredo *et al.* (2009) encontraram dados equivalentes estudando diferentes lâminas de irrigação no desenvolvimento do alecrim-pimenta perceberam que com maior disponibilidade hídrica há melhor crescimento.

Na Figura 2, nota-se que ao aumentar água as plantas há produção de folhas progressiva. Com 60% NHC as pimenteiras tiveram em média 14,85 folhas, aproximadamente, com 80% NHC (L4), média de 25,0 folhas e com 100% NHC (L5) obteve-se 38,18 folhas. Assim com aumento de 20% NHC aumente-se 13,18 folhas, comparando as lâminas L4 com a L5.

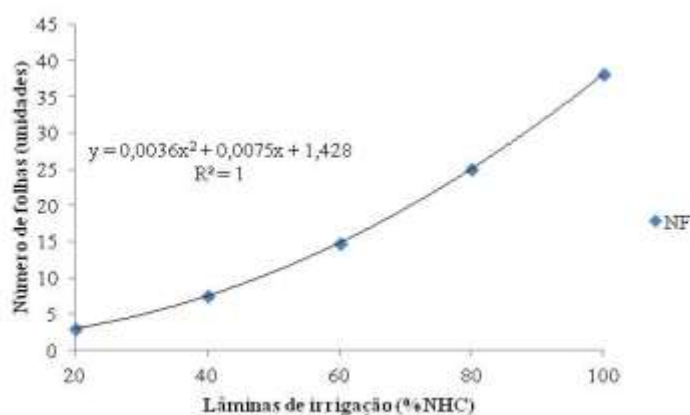


Figura 2. Regressão do número de folhas (NF) aos 177 DAS das pimenteiras biquinho em diferentes lâminas de irrigação com substrato caprino.

Avaliando o desenvolvimento do tomateiro em diferentes lâminas de irrigação, Soares *et al.* (2011) averiguaram que o aumento da disponibilidade hídrica em 20% da evaporação de referência, houve o acréscimo no número de folhas. No cultivo de alface, Silva *et al.* (2012) aferiram que para a lâmina de 125% da evaporação de referência, variável número de folhas teve melhor rendimento.

Resultados divergentes foram obtidos por Silva *et al.* (2011), ao pesquisarem sobre a pimenta ornamental em substratos orgânicos diferentes, obtiveram médias de 15 a 24 folhas. Também Serrano *et al.* (2012), no cultivo de três genótipos de pimenta do reino, obtiveram médias de 11,1 (Gajarina),

11,0 (Iaçara) e 12,9 (Cingapura).

O diâmetro de caule das pimenteiras irrigadas com 80% NHC (L4) tiveram as maiores médias havendo incremento no diâmetro, Figura 3, com médias de 8,65mm, enquanto que com 20% NHC (L1) o DC foi de 2,37mm. Ao aumentar 20% NHC houve redução do DC de 1,47mm, comparando L4 com L5, ou seja, diminuição de aproximadamente 13,6%.

Pagliarini *et al.* (2014) avaliando o diâmetro de colmo da pimenteira de bico cultivado com diferentes tipos de fertilizantes verificaram que as média variaram de 3,07 a 4,44mm, resultados inferiores quando comparado com os obtidos aplicando as lâminas L4 e L5.

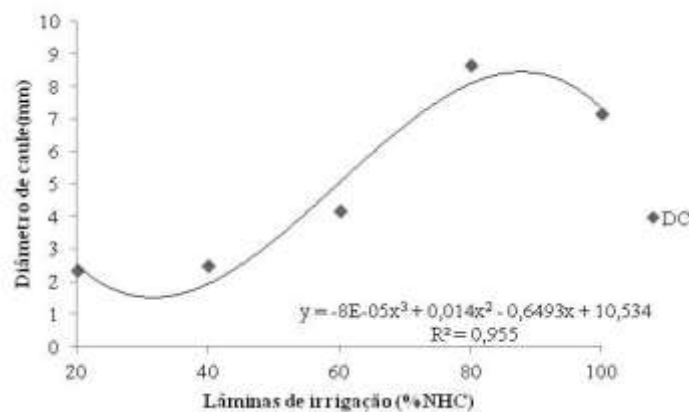


Figura 3. Regressão do diâmetro de caule (DC) aos 177 DAS das pimenteiras biquinho submetidas a diferentes lâminas de irrigação com substrato caprino.

Ao avaliar a fitomassa fresca total, Figura 4, percebe-se que as lâminas L5, possibilitaram valores superiores em relação às pimenteiras irrigadas com as outras lâminas de irrigação. Quando reduz a disponibilidade hídrica em 20% NHC ocorre uma diminuição de 4,94g, comparando L5 com L4, contudo quando compara-se L4 com L3, verifica-se um decréscimo de 12,93g.

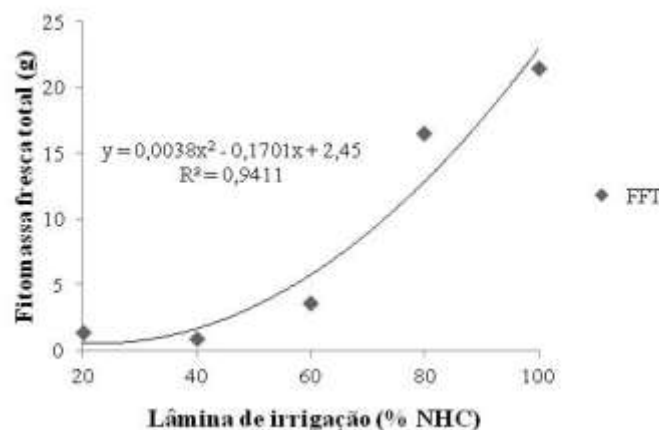


Figura 4. Fitomassa fresca total (FFT) das pimenteiras biquinho cultivada com substrato caprino submetidas a diferentes lâminas de irrigação com qualidades de água diversas.

Ao aplicar quantidades de água diferentes nas pimenteiras nota-se na Figura 5 que as médias de fitomassa fresca total foram estatisticamente significativas para as lâminas de irrigação de 80% NHC (L4) e 100% NHC(L5), com melhores médias para Q1(água de abastecimento) e Q2 (água residuária tratada), com 27,62g e 21,28g, respectivamente. Pode-se afirmar que o melhor rendimento das pimenteiras irrigadas com água de qualidade Q1, foi com 80% NHC e para as irrigadas com água de qualidade Q2 foi com 100% NHC.

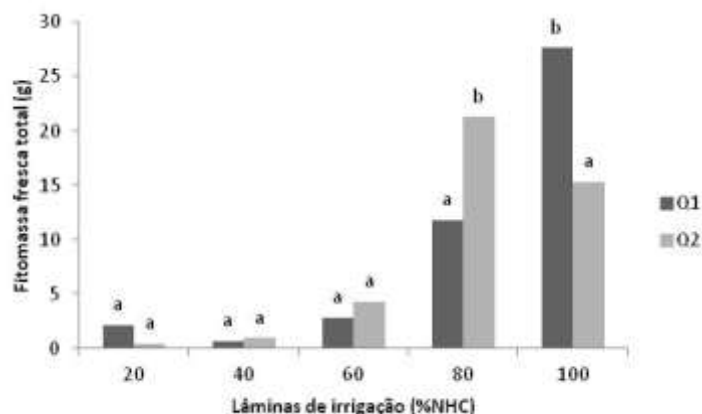


Figura 5. Médias da fitomassa fresca total (FFT) das pimenteiras biquinho com substrato caprino submetidas a diferentes lâminas de irrigação. Mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey.

No cultivo de pimenteira malagueta submetidas a concentrações de esgoto doméstico, Paiva *et al.* (2012) encontraram para a variável matéria fresca total resultados divergentes variando de 7,28g a 9,39g.

As pimenteiras submetidas a 100% da NHC (L5) tiveram maior incremento na formação de fitomassa seca total (Figura 6), ajustando-se a equação de regressão quadrática com R^2 de 0,92. Para o aumento das lâminas de irrigação aplicadas há também uma crescente formação de fitomassa seca total, assim para L1(0,27g), L2 (0,16g), L3(0,73g), L4(3,67g) e L5(4,54g).

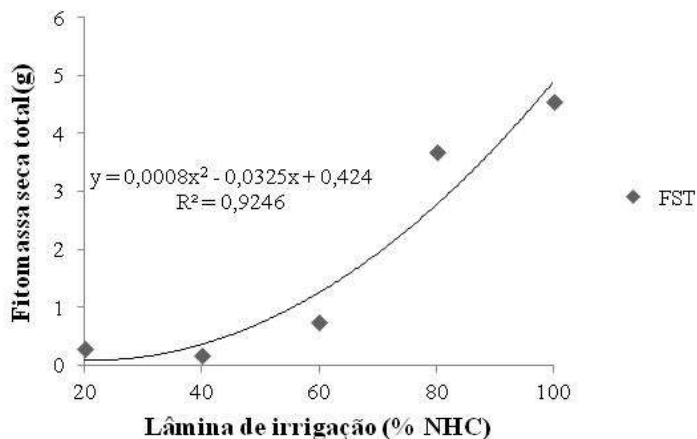


Figura 6. Fitomassa seca total (FST) das pimenteiras biquinho submetidas a diferentes qualidade de água e lâminas de irrigação com substrato caprino.

Analisando diversas fontes de adubação orgânica, Linhares *et al.* (2014) obtiveram para pimenteira doce italiana utilizando esterco caprino aproximadamente 50,98g para a variável fitomassa seca total.

CONCLUSÃO

Os pimenteiras “biquinho” tiveram melhor desempenho nas lâminas de irrigação com suprimento de 100% das necessidades hídricas da cultura, ou seja, L5(100% NHC). As menores lâminas proporcionaram pimenteiras de menores portes, ideal para fins ornamentais. Para a irrigação das pimenteiras a água residuária é uma opção para regiões com escassez de água, reduzindo os custos durante todo o ciclo da cultura.

O esterco caprino na composição do substrato proporcionou condições favoráveis para as pimenteiras, tornando-se uma alternativa para os agricultores do Nordeste.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALVARENGA, I.C.A.; LOPES, O.D.; PACHECO, F.V.; OLIVEIRA, F.G.; MARTINS, E.R. Fator de resposta do alecrim-pimenta a diferentes lâminas de irrigação. *Revista Pesquisa Agropecuária Tropical*, v.42, n.4, p.462-468, 2012.
- ALVES, R.C.; FERREIRA NETO, M.; NASCIMENTO, M.L.; OLIVEIRA, M.K.T.; LINHARES, P.S.F.; CAVALCANTE, J.S.J.; OLIVEIRA, F.A. Reutilização de água residuária na produção de mudas de tomate. *Agropecuária Científica no Semiárido*, v.8, n.4, p.77-81, 2012.
- ANDRADE, L.O. Utilização de água residuária e adubo orgânico na cultura do crisântemo. Dissertação de Mestrado (Pós-graduação em Engenharia Agrícola). 113p. Universidade Federal de Campina Grande – PB. 2008.
- ARAÚJO, D.B. Produção de mudas de espécies ornamentais em substratos a base de resíduos agroindustriais e agropecuários. Dissertação de Mestrado (Pós-Graduação em Agronomia). 72 p. Universidade Federal do Ceará – UFC. 2010.
- BARBOSA, J.G.; MUNIZ, M.A.; MESQUITA, D.Z.; COTA, F.O. BARBOSA, J.M.; MAPELI, A.M.; PINTO, C.M.F.; FINGER, F.L. Doses de solução nutritiva para fertirrigação de pimentas ornamentais cultivadas em vasos. *Revista Brasileira de Horticultura Ornamental*, v.17, n.1, p.29-36, 2011.

- BUSO, G.S.C.; LOURENÇO, R.T.; BIANCHETTI, L.B.; LINS, T.C.L.; POZZOBON, M.T.; AMARAL, Z.P.S.; FERREIRA, M.E. Espécies silvestres do gênero *Capsicum* coletadas na Mata Atlântica Brasileira e sua relação genética com espécies cultivadas de pimenta: uma primeira abordagem genética utilizando marcadores moleculares. Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 2001. 22p.
- DONATO, V. Mercado de plantas ornamentais e flores cresce mais de 8% no Brasil. 2014. Disponível em <<http://g1.globo.com/jornal-hoje/noticia/2014/02/mercado-de-plantas-ornamentais-e-flores-cresce-mais-de-8-no-brasil.html>> Acesso em 27/09/2014.
- FERMINO, M.H.; KAMPF, A.N. Uso do solo bom Jesus com condicionadores orgânicos como alternativa de substrato para plantas. Pesquisa Agropecuária Gaúcha, Porto Alegre, v.9, n.1/2, p.33-41, 2003.
- FERREIRA, O.E.; BELTRÃO, N.E.M.; KONIG, A. Efeitos da aplicação de água residuária e nitrogênio sobre o crescimento e produção do algodão herbáceo. Revista Brasileira de Oleaginosas e Fibrosas, v. 9, n. 01/03, p. 893-902, 2005.
- FERREIRA, D. F. SISVAR - Sistema de análise de variância. Versão 5.3. Lavras-MG: UFLA, 2010.
- FIGUEIREDO, L.S. BONFIM, F.P.G.; SIQUEIRA, C.S.; FONSECA, M.M.; SILVA, A.H.; MARTINS, E.R. Efeito da época de colheita na produção de fitomassa e rendimento de óleo essencial de alecrim-pimenta (*Lippia sidoides* Cham.). Revista Brasileira de Plantas Mediciniais, v. 11, n. 2, p. 154-158, 2009.
- LIMA, M.E.; CARVALHO, D.F.; SOUZA, A.P.; ROCHA, H.S.; GUERRA, J.G.M. Desempenho do cultivo da berinjela em plantio direto submetida a diferentes lâminas de irrigação. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, v. 16, n. 6, p. 604-610, 2012.
- LINHARES, P.C.A.; SILVA, J.N.; SILVA, J.N.; IRINEU, T.H.S.; SOUSA, T.P.; ANDRADE, R. Fitomassa de pimenta doce-italiana (*capsicum*) em função de adubação orgânica. Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável, v.9, n.4, p.163-167, 2014.
- OLIVEIRA, J.F.; ALVES, S.M.C.; FERREIRA NETO, M.; OLIVEIRA, R.B. Efeito da água residuária de esgoto doméstico tratado na produção de mudas de pimenta cambuci e quiabo. Enciclopédia Biosfera, v.8, n.14; p.443-452, 2012a.
- PAGLIARINI, M.K.; CASTILHO, R.M.M.; MARIANO, F.A.C. Desenvolvimento de mudas de

pimenta de bico em diferentes fertilizantes. *Revista Brasileira de Horticultura Ornamental*, v.20, n.1, p.35-42, 2014.

PAIVA, L.A.L.; ALVES, S.M.C.; BATISTA, R.O.; OLIVEIRA, J.F.; COSTA, M.S.; COSTA, J.D. Influência da aplicação de esgoto doméstico terciário na produção de mudas de pimenta malagueta. *In: Inovagri International Meeting & IV Workshop Internacional de Inovações Tecnológicas na Irrigação*, 2012.

PEREIRA, D.L.; OLIVEIRA, R.H.; SOUZA, E.G.F.; FERRAZ, A.P.F.; COELHO JUNIOR, L.F.; BARROS JUNIOR, A.P. Uso de fontes orgânicas como substrato na produção de mudas de melão. *Revista Horticultura Brasileira*, v.30, n.2, p.5559- 5605, 2012.

SERRANO, L.A.L.; MARINATO, F.A.; MAGIERO, M.; STURM, G.M. Produção de mudas de pimenteiros-do-reino em substrato comercial fertilizado com adubo de liberação lenta. *Revista Ceres*, v.59, n.4, p.512-517, 2012.

SILVA, J.D.C.; LEAL, T.T.B.; ARAUJO, R.M.; GOMES, R.L.F.; ARAUJO, A.S.F.; MELO, W.J. Emergência e crescimento inicial de plântulas de pimenta ornamental e celosia em substrato à base de composto de lodo de curtume. *Ciência Rural*, v.41, n.3, p.412-417, 2011.

SILVA, P.F.; SILVA, C.H.; SANTOS, J.C.C.; SANTOS, M.A.L.; SANTOS, D.P. Avaliação de diferentes lâminas de água na cultura da alface (*Lactuca sativa* L.) na região Alagoana. *In: 8º Simpósio Brasileiro de Captação e Manejo de Água de Chuva*, Campina Grande-PB, 2012.

SOARES, L.A.A.; LIMA, G.S.; BRITO, M.E.B.; ARAUJO, T.T.; SÁ, F.V.S. Taxas de crescimento do tomateiro sob lâminas de irrigação em ambiente protegido. *Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável*, v.6, n.2, p.210-217, 2011.

SOUSA, J.T.; LEITE, V.D. Tratamento e utilização de esgotos domésticos na agricultura. Campina Grande, PB: EDUEP. 103 p. 2003.

PADRÕES ALOMÉTRICOS, ESTRUTURA E CONSERVAÇÃO DE
POPULAÇÕES DE *Spondias tuberosa* Arr. Câm. EM AGROECOSSISTEMAS DO
CURIMATAÚ PARAIBANO¹⁵⁴

Ewerton José de Medeiros TORRES
Doutorando em Extensão Rural – PPGExR/UFSM
ewerton@agronomo.eng.br

Nivânia Pereira da COSTA
Professora do Departamento de Agropecuária - CAVN/UFPB

Alex dos Santos BARBOSA
Professor do Departamento de Agropecuária - CAVN/UFPB

Clayton HILLIG
Professor do Departamento de Educação Agrícola e Extensão Rural - DEAER/UFSM

RESUMO

Estudos sobre os padrões alométricos e estrutura populacional de espécies endêmicas do semiárido brasileiro são relevantes para embasar intervenções conservacionistas. Assim, o objetivo deste estudo foi caracterizar os padrões alométricos e avaliar a estrutura populacional de *Spondias tuberosa* Arr. Câm. em agroecossistemas da microrregião do curimataú paraibano. Para tanto, foi avaliada a distribuição espacial, altura, diâmetro do caule ao nível do solo e diâmetro da copa de indivíduos de *S. tuberosa* de ocorrência natural em áreas de agroecossistemas. Os agroecossistemas de Soledade e Solânea apresentam maior abundância de indivíduos em recrutamento. Nos agroecossistemas de Pocinhos e Cacimba de Dentro ocorrem apenas indivíduos adultos em estádios ontogenéticos avançado. Com exceção de Pocinhos houve correlação positiva entre altura e diâmetro ao nível do solo dos indivíduos amostrados nos demais agroecossistemas.

Palavras-chave: Ecologia de populações; Umbuzeiro; Caatinga; Anacardiaceae.

ABSTRACT

Studies about allometric patterns and population structure of endemic species of the Brazilian semiarid region are relevant to support conservation interventions. The objective of this study was to characterize the allometric patterns and evaluate the population structure of *Spondias tuberosa* Arr. Cam. in agroecosystems of the micro-region of Paraíba's Curimataú. Therefore, the spatial distribution, height, stem at ground level diameter and crown diameter of *S. tuberosa* individuals naturally occurring in areas of agro-ecosystems was evaluated. The agroecosystems of Soledad and Solânea have greater abundance of individuals in recruitment. In agroecosystems of Pocinhos and Cacimba de Dentro occur only adult individuals in advanced ontogenetic stages. With the exception

¹⁵⁴ Parte da dissertação do primeiro autor.

of Pocinhos there was a positive correlation between height and diameter at ground level of the individuals sampled in other agroecosystems.

Keywords: Population ecology; Brazilian-plum; Caatinga; Anacardiaceae.

INTRODUÇÃO

A Caatinga, bioma exclusivamente brasileiro, cobre o equivalente a 55% dos 1.548.672 km² de área Semiárida da região Nordeste (RODAL, SAMPAIO e FIGUEIREDO, 2013; ALVES JÚNIOR et al., 2013). Sua vegetação é o tipo de savana-estépica mais representativa no Brasil (IBGE, 2013) e está presente em 1.133 municípios nos estados do Alagoas, Bahia, Ceará, Paraíba, Pernambuco, Piauí, Rio Grande do Norte, Sergipe, incluindo parte do Norte de Minas Gerais (ANDRADE et al., 2005; LEAL et al., 2005; QUEIROZ, 2011).

De acordo com Alves, Araújo e Nascimento (2008), sua cobertura vegetal é representada por formações xerófilas, conhecidas como “as caatingas”, muito diversificadas por razões climáticas, edáficas, topográficas, e antrópicas; e essas formações vegetais vêm sofrendo alterações irreversíveis, ocasionadas por diversos fatores ambientais que atuam em conjunto ou isoladamente.

O Curimataú foi considerado uma das microrregiões mais áridas do Estado da Paraíba, identificado como núcleo de tendência ao processo de desertificação (GOMES, AZEVEDO e SILVA, 2009; SÁ SOBRINHO, 2010). Localizado na Mesorregião do Agreste, é dividido em duas microrregiões distintas, Ocidental e Oriental. O Ocidental teve a população estimada em 121.484 habitantes e está dividido em onze municípios; já o Oriental teve sua população estimada em 93.585 habitantes e é composta por sete municípios; juntos, possuem uma área total de 5.269,4 km² (FIEP-PB, 2006; IBGE, 2012).

Dentre as espécies vegetais xerófilas encontradas em áreas de caatinga no Curimataú, o umbuzeiro (*Spondias tuberosa* Arruda Câmara), é uma das mais relevantes, principalmente em se tratando de recursos genéticos (NEVES e CARVALHO, 2005). Embora a planta possua uma importância econômica e cultural, tem-se observado a ausência de indivíduos jovens em seu ambiente natural, cuja causa tem sido atribuída à dificuldade de germinação das sementes, ao desmatamento e a utilização de sua madeira para carvoarias, ao pastejo de animais, dentre outros fatores. Deste modo, como sugere Andrade et al. (2005), para não correr o risco de desaparecer em algumas décadas, deverão ser tomadas medidas de preservação.

A regeneração, processo que vai desde a produção de sementes ao recrutamento de novos indivíduos, é para a espécie *S. tuberosa* relativamente baixa, e como evidenciam Alves Júnior et al. (2013), este comportamento demonstra indícios comuns a algumas espécies da Caatinga em não disporem de recrutamentos contínuos.

Portanto, conhecer características inerentes à espécie, bem como a interação da planta com o ambiente torna-se um fator prioritário para a conservação e dinâmica de populações vegetais. Para isto toma-se como base a alometria, um atributo físico ou fisiológico que relaciona partes de organismos com o tamanho (BEGON et al., 2007). Deste modo, as variações alométricas podem contribuir para embasar a compreensão da ecologia e evolução de espécies, dando o suporte a ações de conservação de populações vegetais (NIKLAS et al., 2006).

Entendendo que os fenômenos que dificultam a conservação em áreas de caatinga podem ser naturais como ter origem na ação antrópica, objetivou-se com este estudo caracterizar os padrões alométricos e avaliar a estrutura de populações de *S. tuberosa* Arr. Câm. em agroecossistemas nas microrregiões do Curimataú Oriental e Ocidental, localizadas no Agreste da Paraíba com vistas a analisar o estado de conservação da espécie nestas áreas.

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi desenvolvido em áreas experimentais localizadas nos municípios paraibanos de Pocinhos e Soledade, pertencentes à microrregião do Curimataú Ocidental e em Cacimba de Dentro e Solânea, que se encontram no Curimataú Oriental (Figura 1). Estas microrregiões são duas das 23 existentes no estado da Paraíba, pertencentes à Mesorregião do Agreste paraibano.



Figura 1. Localização das áreas experimentais para amostragem de parcelas de *Spondias tuberosa* Arr. Câm. nas microrregiões do Curimataú Ocidental (cinza escuro) e do Curimataú Oriental (cinza claro).

Para cada um dos quatro municípios, foi escolhida uma área amostral de agroecossistema que apresentava características de formações florestais com vegetação de caatinga hiperxerófila (com vegetação caducifólia espinhosa) em estágios de perturbação antrópica e registros prévios da ocorrência natural de *Spondias tuberosa* Arr. Câm. É importante destacar que em todas as áreas estudadas verificou-se a presença de animais ruminantes, como bovinos, caprinos e ovinos, podendo estes estar causando desequilíbrios nos agroecossistemas.

A primeira área de caatinga, de propriedade do Sr. Assis, está localizada no município de Soledade, PB, situada nas coordenadas geográficas 07°03'25" S 36°21'46" O. Soledade apresenta três classes de solos (Neossolo, Planossolo e Luvisolo), possuindo também afloramentos de rochas (EMBRAPA, 2006; JACOMINE, 2009). A vegetação desta unidade é formada basicamente de florestas subcaducifólica e caducifólica, próprias das áreas Agrestes; já o clima, de acordo com a classificação de Köppen, é Bsh (equatorial semiárido), com temperatura máxima anual de 30 °C e mínima de 18 °C, com período de maior precipitação entre fevereiro e maio, e pluviosidade média anual de 390,3 mm (CPRM, 2005a; FRANCISCO, 2010; CLIMATEMPO, 2015a; AESA, 2015).

A segunda área é de propriedade do Sr. Marcos Antônio de Melo, localizada no município de Pocinhos, PB, situado nas coordenadas 07°04'37" S 36°03'39" O. Este município está inserido na unidade geoambiental do Planalto da Borborema, formada por maciços e outeiros altos, possuindo uma área de 630 km², altitude aproximada de 646 m (CPRM, 2005b). Pocinhos apresenta duas classes de solos (Neossolo e Planossolo), ocorrendo também afloramento de rochas (EMBRAPA, 2006; JACOMINE, 2009). A vegetação, as temperaturas médias desta unidade são semelhantes às do município de Soledade, tendo precipitação média de 383,2 mm/ano nos meses de março a junho. O clima, de acordo com a classificação de Köppen é, na maior parte, Bsh (equatorial semiárido) e uma pequena parte do tipo As, clima tropical quente e úmido, com estação seca no inverno (CPRM, 2005b; FRANCISCO, 2010; CLIMATEMPO, 2015b; AESA, 2015).

A terceira área pertence ao Sr. Fausto "Caboclo" e é localizada no município de Cacimba de Dentro, PB, nas coordenadas 06°38'31" S 35°47'24" O. O município ocupa uma área de 239,7 km², atingindo uma altitude aproximada de 536 m (CPRM, 2005c). Cacimba de Dentro apresenta duas classes de solos, Neossolo e Cambissolo (EMBRAPA, 2006; JACOMINE, 2009). A vegetação que recobre a região estudada é de caatinga hipoxerófila, com pequenas áreas de florestas caducifólicas. O clima, segundo a classificação de Köppen, é As (clima tropical quente e úmido, com estação seca no inverno), com temperatura máxima anual de 30 °C e mínima de 19 °C, tendo período de maior precipitação de março a julho, marcando uma média de 713,7 mm/ano (CPRM, 2005c; FRANCISCO, 2010; CLIMATEMPO, 2015c; AESA, 2015).

A última área de estudo foi na propriedade do Sr. Nildo, situada no município de Solânea, PB, que possui as coordenadas 06°46'40" S 35°41'49" O. O município ocupa uma área de 266 km², atingindo uma altitude aproximada de 626 m (CPRM, 2005d). Solânea apresenta o clima, a variação de temperatura e a precipitação nos mesmos valores de Cacimba de Dentro, que está na mesma microrregião (Curimataú Oriental), bem como as duas classes de solos está presente, além de uma porção de Argissolo. A vegetação e o clima desta unidade têm similaridade com as classificações de Soledade e Pocinhos, possuindo pluviosidade média de 1191,0 mm/ano (CPRM, 2005d;

EMBRAPA, 2006; JACOMINE, 2009; FRANCISCO, 2010; CLIMATEMPO, 2015d; AESA, 2015).

Em cada área foram demarcadas 60 parcelas de 10 m x 10 m, agrupadas em conglomerados de seis. As parcelas foram instaladas nas áreas de agroecossistemas, com a predominância de vegetação antropizada. Devido a própria característica ecológica da espécie, de ser dispersa no ambiente, o método utilizado foi o de parcelas não contíguas, numa área de 1 km² de Caatinga para cada área amostral dos quatro municípios, como demonstrado na Figura 2.

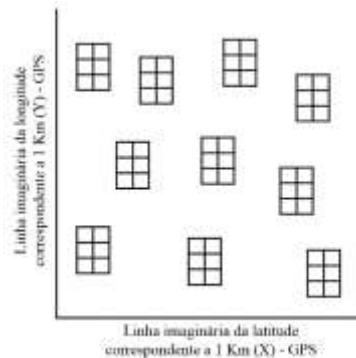


Figura 2. Croqui experimental de distribuição das parcelas não contíguas, agrupadas em conglomerados de seis, nas áreas amostradas de vegetação nativa com ocorrência de *Spondias tuberosa* Arr. Câm.

Todas as plantas amostradas para o levantamento o de dados de estrutura estavam localizadas dentro das parcelas amostrais. Em cada parcela foram amostrados e etiquetados todos os indivíduos de porte arbustivo/arbóreo com placas de alumínio numeradas.

Para a estrutura da população, foram consideradas três variáveis: altura, diâmetro ao nível do solo e diâmetro da copa. A altura dos indivíduos foi mensurada com auxílio de uma régua graduada, já para os indivíduos mais altos foram utilizadas varas tubulares graduadas de PVC encaixáveis e pintadas de 1 m x 1 m, que possuíam um comprimento máximo de 2 m. Quando insuficientes, o comprimento vertical das varas encaixadas foi somado à altura do auxiliar de campo para se obter a estimativa da altura.

A circunferência do caule foi aferida com auxílio de um paquímetro digital para indivíduos mais jovens, com caules mais finos, e com uma suta dendrométrica para os mais velhos, com caules mais grossos, com circunferência a altura da base \geq a 9 cm, em seguida calculado o diâmetro pela equação: $DAS (cm) = CAS / \pi$. Em que: DAS = diâmetro ao nível do solo; CAS = circunferência ao nível do solo.

O diâmetro da copa foi medido a partir do raio, utilizando-se uma fita métrica do caule até a extremidade de galho mais comprido de cada planta amostrada. Portanto, a equação para o diâmetro da copa se consistiu em: $DCo (cm) = 2.R$. Em que: DCo = diâmetro da copa; R: raio.

Para caracterização dos padrões alométricos, foi feita a correlação entre altura e diâmetro ao

nível do solo por meio de funções de correlação linear e para a análise estatística dos resultados foi utilizada a correlação linear de *Spearman* com auxílio do *software BioEstat 5.0* (2015).

Para a plotagem dos mapas de distribuição espacial das árvores e das plântulas em regeneração foi realizado um mapeamento dos indivíduos dentro de parcelas amostrais utilizando GPS *Garmin® eTrex Venture® HC* para a coleta das coordenadas de cada indivíduo em todas as áreas. O equipamento foi configurado para SAD-69 (Datum Sul Americano) e modo de coordenadas adotada foi o UTM (*Universal Transverse Mercator*). As coordenadas foram baixadas para o computador com auxílio do aplicativo *MapSource Garmin®* e em seguida os bancos de dados foram compilados no *Microsoft Office® Excel 2013*.

Os mapas produzidos foram com base nas circunferências das copas de *S. tuberosa* usando-se o contorno bidimensional de isolinhas. Este processo contou com o auxílio dos *softwares Microsoft Office® Excel 2013*, *SURFER® v. 8* (*Golden Software, Colorado, U.S.A.*), e *Corel DRAW® v. X4*. No *SURFER®* os dados foram levantados através da interpolação por meio da “Função de Base Radial” (*Radial Basis Function*), utilizando estatística univariada para a composição dos mapas.

Segundo Jakob (2002) um dos melhores métodos de análise de dados se baseia na interpolação de dados, pois os valores intermediários dos dados são preservados, e o resultado final é uma superfície contínua de dados mais suavizados, minimizando contrastes. A partir disto, o programa cria semivariogramas, que simulam a continuidade espacial, representados pelas isolinhas.

Após verificação da ausência de correlação a curta distância pelos semivariogramas das variáveis consideradas neste trabalho, a heterogeneidade espacial das variáveis foi caracterizada pela estatística clássica, considerando que as observações eram estatisticamente independentes umas das outras.

O valor interpolado para todos os pontos da malha dos mapas elaborados foi estimado pela

$$G_j = \sum_{i=1}^{N_{PT}} w_{ij} Z_i$$

seguinte equação: . Em que: G_j = valor do estimador para o ponto j ; N_{PT} = número de pontos usados para a interpolação; Z_i = valor estimado no ponto i com valor conhecido; W_{ij} = peso associado ao valor estimado i .

Ramalho (2008) afirma que praticamente todos os métodos de interpolação seguem essa equação. No método da Krigagem, os valores são variáveis de acordo com a variabilidade espacial expressa no semivariograma. Enquanto que no método de interpolação *Radial Basis Function* (RBF), os valores são variáveis de acordo com a função básica.

A função básica ($B(L)$), neste contexto, é uma função real de L (distância (raio) a partir da

origem). Uma das funções mais utilizada é a multiquadrática, representada por: $B(L) = \sqrt{L^2 + R^2}$. Em que: $B(L)$ = uma função de ponderação do método multiquadrático; R^2 = um parâmetro suavizador especificado pelo usuário. Um valor comum para o R^2 é situado entre a distância de amostragem média e a metade da distância da amostragem média (CARLSON e FOLEY, 1991).

Os mapas de distribuição espacial das isolinhas de *S. tuberosa* foram preparados na expectativa de comparar a distribuição dos indivíduos, em relação ao diâmetro da copa, em cada área de caatinga considerada neste estudo.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A população das quatro áreas amostradas foi representada pelo registro de 54 indivíduos de *Spondias tuberosa* Arr. Câm., dos quais 16 estavam no município de Soledade, 15 em Solânea, 12 em Cacimba de Dentro e 11 em Pocinhos.

A ocorrência de *S. tuberosa* na área de Soledade foi registrada em 23,40% das parcelas amostrais, evidenciando pelo menos um (01) indivíduo da espécie para cada grupo de parcelas. Em 13,64% delas foram amostrados dois (02) representantes; 11,11% da área com três (03) representantes e em 3,99% foram registrados quatro (04) indivíduos. No município de Solânea a configuração ficou aparentemente similar, com 22,90% das parcelas com um (01) indivíduo; 24,15% com dois (02) representantes, correspondendo à maior parte da área; 9,79% com três (03) representantes, e 2,26% com quatro (04) indivíduos.

Em Cacimba de Dentro a quantidade de plantas por parcelas foi inferior a dos municípios anteriores, evidenciando 37,65% das parcelas amostrais com apenas um (01) indivíduo da espécie, enquanto que em 10,44% delas foram amostrados dois (02) representantes. Resultado semelhante foi verificado em Pocinhos, no qual 19,27% das parcelas continha um (01) representante enquanto 12,68% das parcelas continham dois (02) indivíduos. Essa informação coloca Pocinhos como a área com maior probabilidade de erosão da espécie em ambientes de agroecossistemas dentre os quatro municípios estudados, correndo sério risco de extinção.

As Tabelas 1 e 2 apresentam, respectivamente, a quantidade de indivíduos de *S. tuberosa* por classes de diâmetro ao nível do solo e altura. De acordo com os dados de diâmetro, existiu uma elasticidade a qual evidencia a presença de indivíduos em todas as classes (Tabela 1), e com relação às alturas ocorreu uma predominância de 4,1 a 7,0 m, evidenciando maior quantidade de árvores adultas (Tabela 2). Observa-se que na área de Cacimba de Dentro não foi amostrado nenhum indivíduo nas duas primeiras classes de diâmetro e altura, como é predominante nas outras áreas, evidenciando ausência de indivíduos regenerantes, o que caracteriza uma área mais antropizada.

Tabela 1. Estrutura diamétrica de *Spondias tuberosa* Arr. Câm. por parcela em quatro áreas de Caatinga,

nos municípios de Soledade, Pocinhos, Solânea e Cacimba de Dentro.

| Área experimental | Número de indivíduos por classes de diâmetro ao nível do solo (cm) | | | | | | | | |
|-------------------|--|----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|--------|
| | < 1,0 | 1,0-10,0 | 10,1-20,0 | 20,1-30,0 | 30,1-40,0 | 40,1-50,0 | 50,1-60,0 | 60,1-75,0 | > 75,0 |
| Soledade | 2 | 3 | 1 | 1 | 0 | 3 | 5 | 1 | 0 |
| Solânea | 1 | 3 | 2 | 1 | 2 | 4 | 0 | 2 | 0 |
| Pocinhos | 0 | 1 | 4 | 2 | 1 | 2 | 1 | 0 | 0 |
| C. de Dentro | 0 | 0 | 1 | 2 | 1 | 0 | 2 | 4 | 2 |

Tabela 2. Estrutura hipsométrica de *Spondias tuberosa* Arr. Câm. por parcela em quatro áreas de Caatinga, nos municípios de Soledade, Solânea, Pocinhos e Cacimba de Dentro.

| Área experimental | Número de indivíduos por classes de altura (m) | | | | | | | | |
|-------------------|--|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|-------|
| | < 1,0 | 1,0-2,0 | 2,1-3,0 | 3,1-4,0 | 4,1-5,0 | 5,1-6,0 | 6,1-7,0 | 7,1-8,0 | > 8,0 |
| Soledade | 3 | 2 | 0 | 1 | 2 | 3 | 5 | 0 | 0 |
| Solânea | 1 | 3 | 0 | 1 | 4 | 1 | 5 | 0 | 0 |
| Pocinhos | 0 | 0 | 0 | 1 | 3 | 3 | 2 | 1 | 1 |
| C. de Dentro | 0 | 0 | 0 | 1 | 3 | 1 | 3 | 4 | 0 |

A Figura 3 apresenta mapas de disposição de isolinhas de distribuição espacial das classes de diâmetro de copa (em metros) de *S. tuberosa* por parcela nas quatro áreas estudadas. Foram encontrados diâmetros de copas de até 16,80 metros.

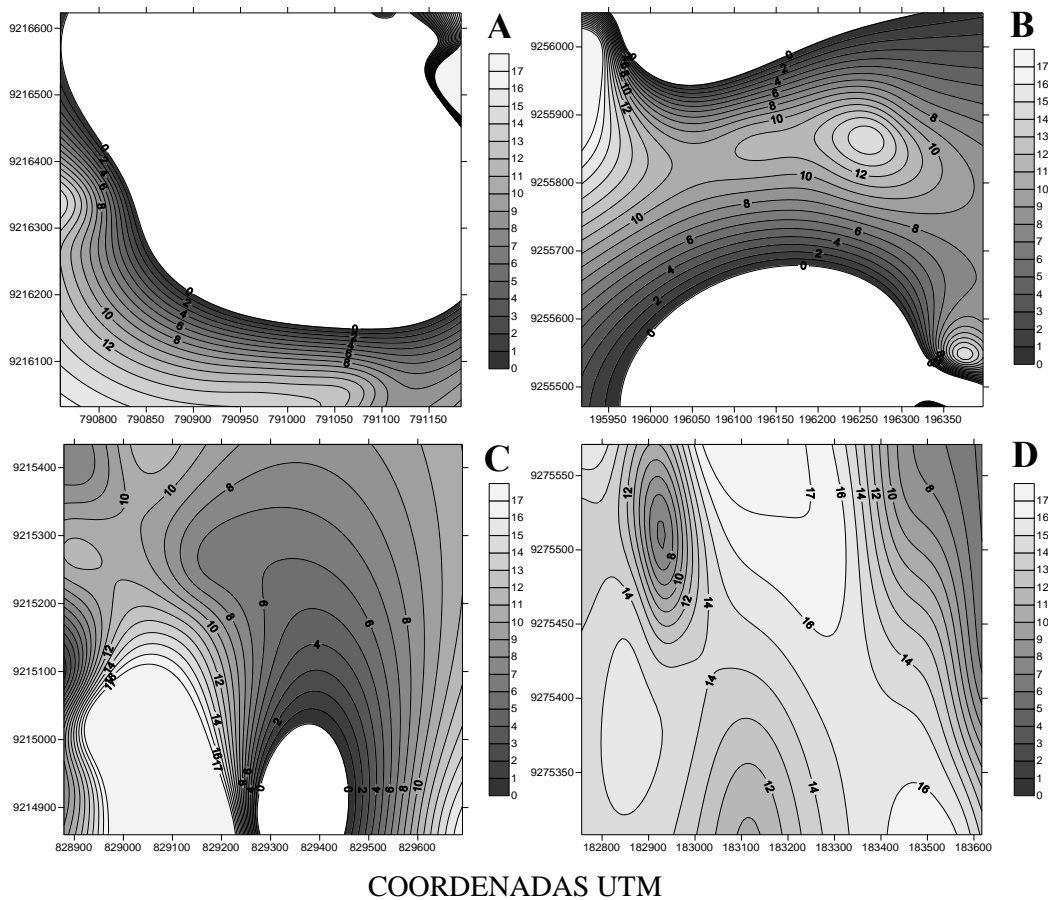


Figura 3. Mapas de isolinhas de distribuição espacial das classes de diâmetro de copa (em metros) de *Spondias tuberosa* Arr. Câm. por parcela em quatro áreas de Caatinga, nos municípios de Soledade (A), Solânea (B), Pocinhos (C) e Cacimba de Dentro (D). As numerações horizontais e verticais são as coordenadas UTM.

Na área de Soledade observou-se plantas com diâmetro de copa de até 5 m na maior parte dos indivíduos; em 10,44% das plantas a copa variou entre 6,0-9,0 m, em 11,50% amostrou-se indivíduos com diâmetros entre 10,0-13,0 m, e em 3,40% as plantas possuíam diâmetro superior a 14,0 m (Figura 3A). Em Pocinhos os diâmetros se mostraram nas seguintes porcentagens: 1,0-5,0 m (17,76%), 6,0-9,0 m (40,98%), 10,0-13,0 m (21,43%) e 14,0-17,0 m (17,71%), na Figura 3C.

No Curimataú Oriental, em Solânea, as plantas de até 5,0 m diâmetro de copa se somaram a 21,76%, as que possuíam de 6,0-9,0 m formaram a maior porção do mapa (25,13%), e as que possuíam sombra de 10,0-13,0 m (16,95%) apareceram um pouco mais que as de 14,0-17,0 m (3,88%), na Figura 3B. Em Cacimba de Dentro as proporções por diâmetro de copa foram se elevando à medida que se aumentou as copas, tomando as seguintes porcentagens: 1,0-5,0 m (0,28%), 6,0-9,0 m (12,03%), 10,0-13,0 m (31,70%), 14,0-17,0 m (56,80%), na Figura 3D. Verifica-se que tanto na área experimental de Pocinhos como em Cacimba de Dentro foram apresentadas maiores porcentagens de árvores com diâmetros de copa mais largos, evidenciando abundância de indivíduos de porte adulto.

A Figura 4 apresenta a correlação entre o diâmetro ao nível do solo (cm) e a altura (m) de espécimes de *S. tuberosa* por parcela nas quatro áreas de Caatinga estudadas. De acordo com esta análise, quanto maior o valor de r (valor de correlação) entre as variáveis, maior o estado de conservação dos acessos no campo, ou seja, sua integridade ontogenética (crescimento horizontal e vertical) foi preservada ao longo de seu ciclo de vida no ambiente. Se o r é baixo essa situação é inversa. Sendo assim, quanto mais próxima de 100% esta correlação de *Pearson*, mais conservada é a área com matrizes de *S. tuberosa*.

Diante disso, tem-se nos municípios de Soledade (Figura 4A), Solânea (Figura 4B) e Cacimba de Dentro (Figura 4D), valores de correlação correspondentes a 94%, 88% e 63%, respectivamente. Em todas estas áreas foi encontrada uma forte correlação positiva entre crescimento em altura dos indivíduos e engrossamento dos caules, ampliando o seu diâmetro.

Situação inversa à encontrada nas três áreas mencionadas foi o resultado de Pocinhos, o qual revelou ausência de correlação ($r = - 0,0358 = 3\%$), portanto o diâmetro não está associado à altura dos espécimes (Figura 4C). É importante ressaltar que esta é a área que apresentou a menor abundância em número de plantas, não tendo sido encontrado nenhum indivíduo regenerante, apenas exemplares adultos em estádios ontogenéticos avançados. Aliadas às condições de conservação e às limitações naturais, a exemplo de solos rasos e do clima semiárido, a área de Pocinhos é a que possui maior dificuldade em se autorregenerar.

Quando existe correlação positiva entre dois caracteres, obtém-se um ganho em um deles com auxílio do outro, ou seja, a altura pode influenciar no diâmetro do caule, ou vice versa. Ao comparar

as quatro funções de correlação linear nota-se que as populações de *S. tuberosa* das áreas de Solânea e Soledade são superiores diante às outras duas. Isto se deve ao melhor estado de conservação das áreas, que por estarem com a vegetação mais preservada, ocorre uma maior proteção aos indivíduos regenerantes e se obtém uma dispersão mais acentuada com a permanência da fauna silvestre.

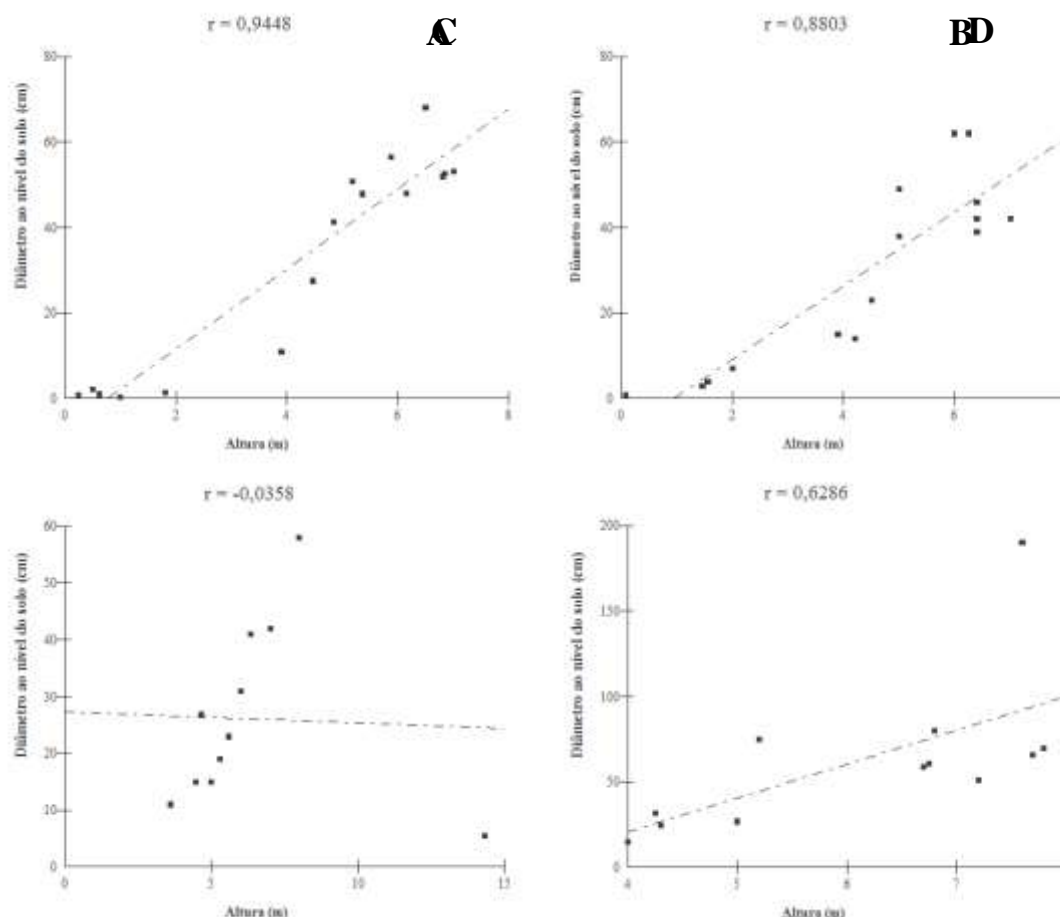


Figura 4. Funções de correlação linear entre o diâmetro ao nível do solo (cm) e a altura (m) de espécimes de *Spondias tuberosa* Arr. Câm. por parcela em quatro áreas de Caatinga, nos municípios de Soledade (A), Solânea (B), Pocinhos (C) e Cacimba de Dentro (D).

De acordo com Fabricante, Andrade e Marques (2010), poucos indivíduos recrutados atingem os estádios ontogenéticos superiores, devido aos fatores competitivos e à baixa disponibilidade de recursos para seu desenvolvimento, dificultando assim que estes espécimes completem seu ciclo vital. E dessa forma, por mais que as populações locais conservem as árvores adultas de umbuzeiro, o fator da antropização certamente corrobora para a redução da abundância da espécie em determinadas áreas, reduzindo, assim, o recrutamento, como pode ser notado em Pocinhos e Cacimba de Dentro.

CONCLUSÕES

Por estarem com melhor estado de conservação das áreas e vegetação mais preservada, os agroecossistemas de Soledade e Solânea apresentam maior abundância de indivíduos em recrutamento, favorecendo a melhor conservação da espécie *S. tuberosa* nessas áreas. Nos agroecossistemas de Pocinhos e Cacimba de Dentro ocorrem apenas indivíduos adultos em estádios ontogenéticos avançados.

Nas áreas do Curimataú Oriental (Solânea e Cacimba de Dentro), assim como em Soledade, a correlação entre altura e diâmetro ao nível do solo da espécie *S. tuberosa* foi positiva, sendo um indicador para a conservação da população nestas áreas, quando em Pocinhos não existe correlação, consistindo em um fator que dificulta a regeneração da espécie no local

A área de Pocinhos é caracterizada como a de maior probabilidade de erosão da espécie em ambientes de agroecossistemas dentre os quatro municípios estudados, correndo sério risco de extinção e necessidade de ações conservacionistas.

REFERÊNCIAS

- AESA - Agência Executiva de Gestão das Águas da Paraíba. *Pluviometria média mensal*, 2015 (documento interno).
- ALVES JÚNIOR, F. T., et al. *Regeneração natural de uma área de caatinga no sertão Pernambucano, nordeste do Brasil*. Cerne, Lavras, v. 19, n. 2, p: 229-235, 2013.
- ALVES, J. J. A.; ARAÚJO, M. A.; NASCIMENTO, S. S. *Degradação da caatinga: uma investigação ecogeográfica*. Caminhos de Geografia, Uberlândia, v. 9, n. 26, p: 143-155, 2008.
- ANDRADE, L. A.; PEREIRA, I. M.; LEITE, U. T.; BARBOSA, M. R. V. *Análise da cobertura de duas fitofisionomias de Caatinga, com diferentes históricos de uso, no município de São João do Cariri, estado da Paraíba*. Cerne, Lavras, v. 11, n. 3, p. 253-260, 2005.
- BEGON, M. et al. *Ecologia: de indivíduos a ecossistemas*. 4. ed. Porto Alegre: Artimed, 2007. 752p.
- BIOESTAT. 2015. *Aplicações estatísticas nas áreas de ciências sociológicas e médicas*. Manaus: Sociedade Civil Mamirauá, Brasília: MCT/CNPq.
- CARLSON, R. E.; FOLEY, T. A. *The parameter R2 in multiquadric interpolation*. Computers & Mathematics with Applications, New York, v.21. n. 9, p: 29-42. 1991.
- CLIMATEMPO. *Climatologia de Cacimba de Dentro - PB*. 2015c. Consultada em 04 de fevereiro

de 2015 em <http://www.climatempo.com.br/climatologia/6034/cacimbadedentro-pb>

CLIMATEMPO. *Climatologia de Pocinhos - PB*. 2015b. Consultada em 04 de fevereiro de 2015 em <http://www.climatempo.com.br/climatologia/5265/pocinhos-pb>

CLIMATEMPO. *Climatologia de Solânea - PB*. 2015d. Consultada em 04 de fevereiro de 2015 em <http://www.climatempo.com.br/climatologia/6117/solanea-pb>

CLIMATEMPO. *Climatologia de Soledade - PB*. 2015a. Consultada em 04 de fevereiro de 2015 em <http://www.climatempo.com.br/climatologia/1239/soledade-pb>

CPRM - Serviço Geológico do Brasil. Projeto cadastro de fontes de abastecimento por água subterrânea. *Diagnóstico do município de Cacimba de Dentro, estado da Paraíba*. João de Castro Mascarenhas, Breno Augusto Beltrão, Luiz Carlos de Souza Junior, Franklin de Moraes, Vanildo Almeida Mendes, Jorge Luiz Fortunato de Miranda (Orgs.). Recife: CPRM/PRODEEM, 19 p., 2005c.

CPRM - Serviço Geológico do Brasil. Projeto cadastro de fontes de abastecimento por água subterrânea. *Diagnóstico do município de Pocinhos, estado da Paraíba*. João de Castro Mascarenhas, Breno Augusto Beltrão, Luiz Carlos de Souza Junior, Franklin de Moraes, Vanildo Almeida Mendes, Jorge Luiz Fortunato de Miranda (Orgs.). Recife: CPRM/PRODEEM, 19 p., 2005b.

CPRM - Serviço Geológico do Brasil. Projeto cadastro de fontes de abastecimento por água subterrânea. *Diagnóstico do município de Solânea, estado da Paraíba*. João de Castro Mascarenhas, Breno Augusto Beltrão, Luiz Carlos de Souza Junior, Franklin de Moraes, Vanildo Almeida Mendes, Jorge Luiz Fortunato de Miranda (Orgs.). Recife: CPRM/PRODEEM, 20 p., 2005d.

CPRM - Serviço Geológico do Brasil. Projeto cadastro de fontes de abastecimento por água subterrânea. *Diagnóstico do município de Soledade, estado da Paraíba*. João de Castro Mascarenhas, Breno Augusto Beltrão, Luiz Carlos de Souza Junior, Franklin de Moraes, Vanildo Almeida Mendes, Jorge Luiz Fortunato de Miranda (orgs.). Recife: CPRM/PRODEEM, 19 p., 2005a.

EMBRAPA Solos. *Solos do Nordeste*. 2006. Consultada em 04 de fevereiro de 2015 em <http://www.uep.cnps.embrapa.br/solos/>

FABRICANTE, J. C.; ANDRADE, L. A.; MARQUES, F. J. *Caracterização populacional de*

Melocactus zehntneri (Britton & Rose) Luetzelburg (Cactaceae) ocorrente em um inselbergue da Caatinga paraibana. Revista Biotemas, v. 23, n. 1, p: 61-67, 2010.

FIEP-PB. *Perfil Sócio-Econômico da Paraíba*. 2006. Consultada em 01 de setembro de 2013 em http://www.fiepb.com.br/arquivos/perfil_socioeco_2006.pdf

FRANCISCO, P. R. M. *Classificação e Mapeamento das Terras para Mecanização Agrícola do Estado da Paraíba Utilizando Sistema de Informações Geográficas*. 2010. 122 f. Dissertação (Mestrado em Manejo de Solo e Água). Universidade Federal da Paraíba. Areia, 2010.

GOMES, L. M.; AZEVEDO, P. V.; SILVA, V. P. R. *Áreas do estado da Paraíba com predisposição ambiental ao processo de desertificação*. In: Anais do XVI Congresso Brasileiro de Agrometeorologia, Belo Horizonte, 2009.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. *Estimativa Populacional*, 2012.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. *Manual Técnico da Vegetação Brasileira*. Rio de Janeiro, 2013. 274p.

JACOMINE, P. K. T. *A Nova Classificação Brasileira de Solos*. Anais da Academia Pernambucana de Ciência Agrônômica, Recife, v. 5 e 6, p: 161-179, 2009.

JAKOB, A. A. E. *A Krigagem como Método de Análise de Dados Demográficos*. In: Anais do XIII Encontro da Associação Brasileira de Estudos Populacionais. Ouro Preto, 2002.

LEAL, I. R.; SILVA, J. M. C.; TABARELLI, M.; LACHER JR., T. E. *Mudando o curso da conservação da biodiversidade na Caatinga do Nordeste do Brasil*. Megadiversidade, Belo Horizonte, v. 1, n. 1, p: 139-146, 2005.

NEVES, O. S. C.; CARVALHO, J. G. *Tecnologia da Produção do Umbuzeiro (Spondias tuberosa Arr. Cam.)*. Lavras: UFLA, 2005. 101p.

NIKLAS, K. J. et al. *Comparison between the record height-to-stem diameter allometries of pachycaulis and leptocaulis species*. Annals of Botany, London, v.97, n.1, p.79-83, 2006.

QUEIROZ, M. A. *Recursos genéticos vegetais da Caatinga para o desenvolvimento do semiárido brasileiro*. Revista Brasileira de Geografia Física, Recife, v. 4, n. 6, p: 1135-1150, 2011.

RAMALHO, C. I. *Estrutura da vegetação e distribuição espacial do licuri (Syagrus coronata (Mart) Becc.) em dois municípios do centro norte da Bahia, Brasil*. 2008. 131 f. Tese

(Doutorado em Agronomia) - Universidade Federal da Paraíba. Areia, 2008.

RODAL, M. J. N.; SAMPAIO, E. V. S.; FIGUEIREDO, M. A. (orgs.). *Manual sobre métodos de estudo florístico e fitossociológico: ecossistema caatinga*. Brasília: Sociedade Botânica do Brasil, 2013, 24 p.

SÁ SOBRINHO, R. G. *Agricultura camponesa no Curimataú Paraibano: entre a subsistência e a sustentabilidade sócio-ambiental*. 2010. Tese (Doutorado em Sociologia). Universidade Federal de Campina Grande – UFCG, Campina Grande – PB, 203p.

INCLUSÃO DE FAMÍLIAS E POLÍTICAS PÚBLICAS DO PLANO NACIONAL DE REFORMA AGRÁRIA. PROJETO DE ASSENTAMENTO AGROEXTRATIVISTA ILHA CACOAL – CAMETÁ/PA

Francy Mary Fernandes da Silva COSTA¹⁵⁵
Mestranda do PPGCMA/Ciências e Meio Ambiente, Universidade Federal do Pará (UFPA)
franmarycosta@yahoo.com.br

Davi do Socorro Barros BRASIL¹⁵⁶
Doutor em Química, Universidade Federal do Pará (UFPA)
dsbbrasil@ig.com.br

RESUMO

Este estudo investigou os aspectos socioeconômicos e ambientais dos beneficiários do Programa Nacional de Reforma Agrária no Projeto de Assentamento Agroextrativista Ilha Cacoal, município de Cametá, Estado do Pará. Os dados foram obtidos a partir da aplicação de questionários estruturados a 253 famílias pela empresa IATAM – Instituto de Assessoria Técnica, Social e Agroambiental da Amazônia, contratada pelo INCRA para a prestação dos serviços de Assistência Técnica e Extensão Rural. Buscou-se identificar se a inclusão no Programa Nacional da Reforma Agrária alterou significativamente os aspectos socioeconômicos e ambientais dessas famílias após uma década. Observou-se que, embora existam políticas disponíveis a esse público diferenciado e ações que poderiam ser integradas e que contribuiriam para a melhoria da qualidade de vida dos beneficiários da reforma agrária, não houve mudanças significativas, principalmente no modo de produção e, conseqüentemente, na renda.

Palavras Chaves: Projetos Agroextrativistas; perfil socioeconômico e ambiental; políticas públicas; INCRA.

ABSTRACT

This study investigated the socioeconomic and environmental aspects of the beneficiaries of the National Program Land Reform, the Agroextractive Settlement Project Cacoal Island, municipality of Cameta, Pará. The data were obtained from the application of structured questionnaires the 253 families, by the Company IATAM - Institute of Technical Advice and Social and Enviromental of the Amazon, hired by INCRA for the provision of technical assistance service and rural extension. We identify it inclusion of families to the program change significantly the socioeconomic environmental aspects these families members after a decade.

It was observed that although there there are available polices in this differentiated public and

¹⁵⁵ Autora. Servidora da Divisão de Desenvolvimento de Projetos de Assentamento do Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária – INCRA/SR-01/PA.

¹⁵⁶ Professor Orientador. Adjunto do Instituto de Tecnologia – ITEC e Coordenador Adjunto do Programa de Pós-Graduação em Ciências e Meio Ambiente - PPGCMA –ICEN da Universidade Federal do Pará – UFPA.

actions that could be integrated and contribute to improving the quality of life to the beneficiaries in land reform, there were no significant changes mainly in production and consequently in income.

Keywords: Settlement Agroextractive Project; Socio Economic and environmental profile; Public Policies, INCRA.

INTRODUÇÃO

A União, por meio do Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária – INCRA, órgão responsável pela execução da Reforma Agrária no Brasil, regulamentou a criação de Projetos de Assentamento Agroextrativistas – PAE no ano de 1996 (INCRA, 1996b). Essa modalidade diferenciada de assentamento de famílias é destinada a áreas onde se realizam atividades economicamente viáveis, socialmente justas e ecologicamente sustentáveis, a serem executadas por comunidades extrativistas (INCRA, 1996b).

Os habitantes que historicamente ocupam esses espaços asseguram (IATAM, 2015) que o uso dos recursos naturais atende aos preceitos da preservação ambiental, do uso consciente da terra, permitindo a perfeita integração do trinômio homem-propriedade-uso da terra previsto no Estatuto da Terra (INCRA, 1996), tendo como base a gestão coletiva dos recursos naturais e a sustentabilidade ambiental (SALGADO, 2014).

Segundo Salgado (2014), os projetos agroextrativistas representam uma tentativa do Estado de minimizar o histórico esquecimento e carência de políticas públicas adequadas à realidade local e destinadas ao desenvolvimento local e territorial.

No contexto de criação de projetos de assentamento diferenciados na Amazônia Paraense, destaca-se o município de Cametá. Do total de 268 PAE criados pela Superintendência Regional do Incra no Estado do Pará no período de 2006 a 2015, 13% (36) encontram-se nesse município (INCRA, 2015).

O município de Cametá possui área de 3.081,367 km² e população estimada em 2015 de 130.868 mil habitantes, de acordo com dados do IBGE. Segundo Batista (2013), 50% dos habitantes residem em áreas de ilhas, levando-a a caracterizá-los como ribeirinhos, dada sua dependência em relação aos rios. Da área total do município, 325,995 km² (aproximadamente 10%) correspondem a projetos de assentamento agroextrativistas (Incra, 2015).

O *boom* de inclusão das comunidades tradicionais no Programa Nacional da Reforma Agrária – PNRA pela Superintendência Regional do Estado do Pará ocorreu no ano de 2006, quando foram inseridas 21.465 famílias em 95 projetos de assentamento agroextrativistas, dos quais 5.881 estão localizadas no município de Cametá (INCRA, 2015).

O roteiro de criação do projeto de assentamento agroextrativista Ilha Cacoal atendeu a

etapas como: reivindicação da comunidade; levantamento de dados e informações no imóvel, Laudo Agrônomico de Fiscalização (aspectos físicos, bióticos, socioeconômicos e ambientais, uso do imóvel, elaboração de mapas de uso, imagens de satélite, memorial descritivo); manifestação do setor de Meio Ambiente quanto ao atendimento dos requisitos ambientais legais; análise da Procuradoria Jurídica da Autarquia; aprovação do Comitê de Decisão Regional – CDR; publicação de portaria de criação do PAE no Diário Oficial da União; inclusão e homologação das famílias no Sistema de Informações de Projetos da Reforma Agrária – SIPRA; elaboração, aprovação e publicação do Plano de Uso no Diário Oficial da União (INCRA, 2006).

Após as etapas de criação do PAE, seleção e homologação das famílias ao PNRA, ocorrem as ações destinadas ao desenvolvimento das famílias. Uma das primeiras ações do Incra no PAE consistiu no provimento de recursos financeiros, sob a forma de concessão de crédito, objetivando assegurar às famílias os meios necessários a sua “permanência na terra” e ao desenvolvimento inicial (MDA, 2007). Referimo-nos ao Crédito Instalação – modalidade Apoio Inicial, no valor de R\$ 2.400,00, e Crédito Instalação – modalidade Aquisição de Materiais de Construção, nos valores de R\$ 5.000,00 a R\$ 15.000,00 (SIPRA, 2014). Conforme o diagnóstico socioeconômico e ambiental realizado pela prestadora de Assistência Técnica e Extensão Rural IATAM, foram contempladas 178 famílias com o crédito Apoio Inicial e 120 com o crédito para aquisição de materiais de construção nos anos de 2007 a 2011 (IATAM, 2015).

Aliadas à concessão do Crédito Instalação, após a homologação ou inclusão das famílias no Programa Nacional da Reforma Agrária, há ações específicas para esse público objetivando o desenvolvimento familiar, local e territorial, porém, ainda inacessíveis para a manutenção de seu modo de vida e o alcance de políticas públicas que alterem o modo de produção e a renda dessas famílias.

ASPECTOS METODOLÓGICOS

O município de Cametá, no Estado do Pará, fica a 150 quilômetros em linha reta da capital Belém, pertence à Mesorregião do Nordeste Paraense e situa-se na Microrregião de Cametá (IBGE, 2008).

A área de estudo, Projeto de Assentamento Agroextrativista Ilha Cacoal, foi criado no ano de 2006, possui 520,18 ha de extensão territorial e 298 famílias cadastradas como beneficiárias do Programa Nacional da Reforma Agrária (INCRA, 2015).

O histórico do PAE Ilha Cacoal foi levantado por meio de entrevistas, em que os moradores mais antigos afirmaram que as comunidades já existiam desde a época da Cabanagem, revolta ocorrida no Estado do Pará no período do Brasil Império (IATAM, 2015).

O nome Cacoal origina-se de uma casa antiga existente no local, que se deteriorou ao longo do tempo e desabou, transformando-se apenas em “cacos” (IATAM, 2015).

Os dados foram obtidos a partir da aplicação de questionários estruturados, no período de 01 de junho a 30 de julho de 2015, objetivando o diagnóstico socioeconômico e ambiental das unidades de produção familiares – UPF, pela empresa IATAM – Instituto de Assessoria Técnica Social e Agroambiental da Amazônia, contratada pelo Inra para a prestação dos serviços de Assistência Técnica e Extensão Rural.

Apesar do PAE Ilha Cacoal ter reconhecidamente 298 famílias cadastradas na Relação de Beneficiários do Inra, essa totalidade não foi localizada, entrevistando-se, neste caso, 253, que compõem os dados da área pesquisada (IATAM, 2015).

A sistematização dos dados foi realizada no escritório da empresa prestadora de serviços de Ater, em banco de dados próprio, SISIATAM (IATAM, 2015).

No período de 13 de janeiro a 18 de janeiro de 2016, foram coletadas narrativas orais das famílias beneficiárias do PNRA na Ilha Cacoal. O objetivo, nessa etapa, foi ratificar as respostas fornecidas no diagnóstico socioeconômico e ambiental elaborado pela prestadora de serviços de Assistência Técnica e Extensão Rural (IATAM, 2015).

A pesquisa é de abordagem quantitativa, classificada como exploratória e descritiva (MARCONI; LAKATOS, 1985) e foi realizada em duas etapas. Na primeira, por meio de dados secundários, originados de questionários semiestruturados aplicados pela prestadora de serviços de Assistência Técnica e Extensão Rural e que integram o documento Diagnóstico Socioeconômico e Ambiental do PAE Ilha Cacoal (IATAM, 2015), disponibilizados para esta pesquisa e de domínio público, buscou-se conhecer o perfil socioeconômico e ambiental das comunidades tradicionais do PAE Ilha Cacoal e inseridas no Programa Nacional da Reforma Agrária. A segunda etapa ocorreu com levantamento bibliográfico e documental, de informações do acervo que compõe a criação do Projeto de Assentamento Agroextrativista e disponível no Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária. Por fim, diante dos resultados, buscou-se avaliar se a inclusão no PNRA trouxe melhoria na qualidade de vida das famílias e desenvolvimento local e regional.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Na pesquisa com as 253 famílias residentes (totalizando 1.061 entrevistados) no PAE Ilha Cacoal, foram identificadas potencialidades, porém, muitos problemas de ordem social, ambiental e estrutural, aliados à falta de planejamento adequado à realidade local, indicam que não houve alterações significativas no modo de vida das famílias após se tornarem beneficiárias do Programa Nacional de Reforma Agrária.

As comunidades convivem com o baixo letramento. Aproximadamente 44% possuem apenas o ensino fundamental. No PAE existem duas escolas, as quais não dispõem de energia elétrica, sistema de abastecimento e tratamento de água. Para o público específico da reforma agrária, há o PRONERA – Programa Nacional de Educação na Reforma Agrária (MDA, 2004). O programa foi formulado para contribuir com o desenvolvimento territorial, elevando as condições de vida e cidadania do público da reforma agrária, respeitando as especificidades dessas comunidades (MDA, 2014). Após 10 anos da criação do PAE Ilha Cacoal, foram aprovados 03 projetos do PRONERA, sendo um de nível médio (Técnico Profissionalizante em Meio Ambiente) e dois de nível superior (Licenciatura Plena em Pedagogia e Agronomia), que visam a atender não somente ao público do PAE Ilha Cacoal, mas a todos os projetos de assentamento da região e adjacências (INCRA, 2016).

Um assunto que merece destaque é a água consumida. O tratamento da água se dá principalmente por meio da coagem, 179 famílias, e 04 famílias (1,6%) utilizam o hipoclorito de sódio após a coagem. A qualidade de vida do ser humano está diretamente relacionada à água, portanto, ela deve apresentar características sanitárias e toxicológicas adequadas, isenta de organismos patogênicos e de substâncias tóxicas, objetivando prevenir danos à saúde e favorecer o bem-estar das pessoas (ZANCUL, 2006).

Em relação a saúde e saneamento básico, o PAE não possui posto de saúde, sistemas de abastecimento e tratamento de água, manejo de resíduos sólidos, esgotamento sanitário e manejo de água da chuva (IATAM, 2015).

Das 253 unidades familiares entrevistadas, 239 (94%) não possuem tratamento do esgoto sanitário. Um morador possui fossa simples e três famílias se referiram a buracos feitos no fundo dos lotes, onde a água não alcança em maré alta, o que, para eles, é uma forma diferenciada de tratamento dos dejetos. Dez moradores não responderam a este quesito. Os banheiros são “casinhas” feitas em madeira e os dejetos humanos são despejados no solo e/ou cursos d’água. Infere-se que a falta de tecnologias para tratamento de dejetos humanos é um fator primordial para incidência de doenças de veiculação hídrica na Ilha (IATAM, 2015).

Em decorrência das condições precárias de abastecimento de água, esgotamento sanitário, disposição de resíduos sólidos e tratamento de água, compreende-se que as patologias declaradas pelos entrevistados (viroses, diarreias, verminoses, vômitos, etc.) decorrem desses fatores, comprometendo a saúde e o bem-estar dos moradores das comunidades ribeirinhas (ARAÚJO et al., 2011). No quesito saúde e saneamento, nada mudou desde a data da criação do PAE. Tais condições poderiam ser mitigadas por meio de parcerias, por exemplo, com o Ministério da Saúde/Funasa (2016) que dispõe de ações específicas de apoio às comunidades tradicionais.

Conforme o Manual de Metodologia para Implantação do PAE (INCRA,1996), dadas as características dos PAE (distâncias das sedes dos municípios, carência de recursos humanos e financeiros) cabe ao Incra fazer gestão junto a órgãos públicos e organizações não governamentais da área de saúde, para que colaborem na construção, equipagem e funcionamento dos Postos de Saúde, incentivando as práticas da medicina tradicional e preventiva, além da formação e reciclagem dos agentes comunitários de saúde.

Quanto aos resíduos sólidos, a principal destinação do lixo orgânico é a alimentação de animais domésticos e de pequeno porte. É também utilizado para compostagem. O lixo não orgânico é queimado por 97% das famílias (246). Além disso, 26 famílias levam o lixo produzido para a cidade de Cameté, quatro famílias enterram e uma família descarta o lixo no rio (IATAM, 2015). Do ano de 2006 aos dias atuais, nenhum plano de gestão e gerenciamento de resíduos sólidos foi elaborado para as comunidades que tradicionalmente habitam esse PAE (BRASIL, 2010).

Em relação às unidades habitacionais existentes no PAE, há 246 construídas em madeira, 05 em alvenaria e 02 em palha. Das 246 casas em madeira, 120 (49%) são provenientes do crédito instalação – modalidade aquisição de materiais de construção, o que demonstra que, apesar de 298 famílias terem sido homologadas na Relação de Beneficiários (RB) da Reforma Agrária (INCRA, 2015; SIPRA, 2015), somente uma parcela dos assentados (40%) teve acesso ao crédito instalação para construção ou ampliação de suas residências. 60% das famílias em RB ainda aguardam a consolidação do Programa Nacional de Habitação Rural – PNHR, vinculado ao Programa Minha Casa Minha Vida – PMCMV (BRASIL, 2013a).

No caso dos beneficiários da reforma agrária, de 1985 a 2013, o programa Crédito Instalação – modalidade Aquisição de Materiais de Construção buscou reduzir o *déficit* de moradias nos projetos de assentamento. Porém, a partir de 2013, o PMCMV incorporou o público da reforma agrária em suas linhas de financiamento (BRASIL, 2013b). Se, por meio do Crédito Instalação os valores das habitações sofreram reajustes que variaram de R\$ 5.000,00 a R\$ 25.000,00, atualmente o valor do subsídio para construção, ampliação e reforma das unidades habitacionais chega a R\$ 30.500,00 (BRASIL, 2013a). Mas, apesar dos beneficiários da reforma agrária receberem o maior subsídio do programa, 96% sobre o valor da casa (BRASIL, 2013a), ou seja, pagam apenas 4% do valor financiado, no PAE Ilha Cacoal nenhuma casa foi construída com recursos do PNHR desde a implantação da nova política habitacional (INCRA, 2015).

Outra modalidade do crédito instalação é o Apoio Inicial, destinado ao atendimento das necessidades básicas dos assentados, segurança alimentar e nutricional, além do incentivo ao processo produtivo (INCRA, 2008). Das 298 famílias sob a tutela do Incra (RB), 178 (60%) acessaram esse subsídio. O recurso, no valor de R\$ 2.400,00, destinou-se à compra de gêneros

alimentícios, utensílios domésticos, ferramentas para auxílio na produção e pequenas embarcações, denominadas “rabetas”, principal veículo utilizado para deslocamento nos rios da Amazônia (IATAM, 2015).

As demais modalidades de crédito instalação (Apoio Mulher, R\$ 2.400,00; Fomento, R\$ 3.200,00; Adicional Fomento, R\$ 3.200,00; Recuperação/Material de Construção, até R\$ 5.000,00; Reabilitação de Crédito Produção, até R\$ 6.000,00) não foram disponibilizadas, apesar dos pré-requisitos atendidos: PAE criado, famílias homologadas na Relação de Beneficiários e abertura de conta específica para depósito dos valores devidos (INCRA, 2008).

Em relação à renda das famílias, agregamos tudo o que é produzido e com valor monetário de comercialização, somados a rendas adquiridas fora da unidade de produção familiar e os benefícios governamentais e/ou sociais (aposentadoria, auxílio-doença, auxílio-maternidade, Bolsa-Família, pensão, seguro defeso). Chegou-se, assim, a uma renda média anual de R\$ 8.021.189,23.

Os benefícios sociais como seguro defeso, Bolsa-Família e aposentadoria correspondem à maior parcela na composição da renda das unidades familiares (30,18%), o que demonstra que, apesar de 10 anos de criação e das políticas públicas disponíveis, não houve mudanças significativas na renda *per capita*, uma vez que 61% das famílias recebem o Bolsa-Família (INCRA, 2015) e são classificadas como pobres ou extremamente pobres (BRASIL, 2004).

Quanto à renda auferida com a produção extrativista na composição da renda familiar, conforme o levantamento de campo (IATAM, 2015), o principal produto foi o açaí, cuja produção foi de 1.161,8 toneladas em área de aproximadamente 415 hectares (aproximadamente 80% da área da Ilha). Comparando com os estudos de Batista (2013), referentes à produtividade média do fruto do açaí em Cametá, em área que inclui o PAE Ilha Cacoal, a produtividade está baixa (2,79 t/ha), considerando-se que, no restante do município, a produtividade é de 5,04 t/ha. Segundo o IATAM (2015), a baixa produtividade está relacionada ao manejo ou à falta de controle sobre a produção, haja vista que as famílias não estão capacitadas para realizar esses procedimentos.

Além do açaí, o fruto do buriti e a extração do palmito são atividades extrativistas do PAE em menor escala, cujo somatório corresponde a menos de 1% da renda auferida com a produção extrativista, apesar de suas potencialidades econômicas (INCRA, 2006).

Em relação à produção de pescado, que compreende 26,81% da renda do PAE, verificou-se que 76,50% da produção pesqueira é destinada à venda. A atividade é, de modo geral, realizada individualmente, porém, há aqueles que produzem coletivamente e que se afastam da Ilha para obter uma maior quantidade de pescado (IATAM, 2015).

A produção processada se refere aos produtos beneficiados na Unidade de Produção Familiar e o produto principal é a polpa de açaí (IATAM, 2015). Apesar da significativa produção

do fruto, não há energia elétrica no PAE, o que inviabiliza o processamento e armazenamento objetivando mercados externos (IATAM, 2015; INCRA, 2006).

Uma das principais políticas disponíveis ao público da reforma agrária é a Assistência Técnica e Extensão Rural – ATER, que tem como objetivo estruturar as unidades de produção, tornando-as competitivas e integradas à dinâmica do processo do desenvolvimento municipal e regional (BRASIL, 2010). Somente no ano de 2015, o INCRA, após processo licitatório (chamada pública), contratou os serviços que atualmente são realizados pela empresa IATAM – Instituto de Assessoria Técnica Social e Agroambiental da Amazônia, para um período de 30 meses, podendo ser renovados por igual período (INCRA, 2015).

O acesso às políticas voltadas ao público específico da reforma agrária, da agricultura familiar ou de comunidades tradicionais somente se dá com a orientação dos serviços especializados da Assistência Técnica e Extensão Rural. A exemplo do Crédito Instalação, modalidades Fomento, Fomento Mulher (BRASIL, 2014); o Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar – PRONAF (BRASIL, 1996); o PAA – Programa de Aquisição de Alimentos (BRASIL, 2003); PNAE – Programa Nacional de Alimentação Escolar (BRASIL, 2009); Programa Terra Sol (INCRA, 2016); programas sociais (Bolsa-Família, benefícios previdenciários, PNAE/MCMV), todas as ações citadas necessitam da elaboração de projeto, acompanhamento técnico, preenchimento de formulários que exigem conhecimento que ultrapassa o empirismo dessas famílias.

Além de permitir o acesso às ações de incentivo à produção, agroindustrialização, agregação de valor aos produtos e comercialização, a orientação por meio dos serviços de assistência técnica é um dos caminhos para que, paulatinamente, sejam sanados os problemas ambientais acumulados ao longo do tempo. Das 253 famílias entrevistadas do PAE Ilha Cacoal, 149 famílias (59%) não realizam nenhuma prática de conservação. Os entrevistados apontam como problemas ambientais o assoreamento dos rios (77%), poluição das nascentes (70%) e deposição inadequada do lixo (24%) como os principais problemas ambientais (IATAM, 2015).

Desde o ano de 2008, o INCRA dispõe do Plano de Ação Ambiental (MDA, 2008), que tem como diretriz a promoção da regularização e monitoramento dos projetos de assentamento. O documento traz objetivos, atividades e metas inadequados à modalidade agroextrativista, corroborando a carência de ações específicas para esse público diferenciado da reforma agrária, neste caso, as comunidades do PAE Ilha Cacoal.

CONCLUSÕES

Apesar da inclusão das famílias que historicamente habitam a Ilha Cacoal como

beneficiárias do Programa Nacional da Reforma Agrária, os dados demonstram que ainda há muito a avançar para que os objetivos de sustentabilidade agregada a atividades economicamente viáveis sejam alcançados.

A estratégia de tornar autônomas as comunidades rurais, com garantia de acesso a ações específicas do programa ou por meio de ações vinculadas a outros ministérios, à esfera estadual ou municipal, ainda não alcançou resultados considerados positivos.

As ações inerentes ao INCRA (Crédito Instalação, PRONERA, infraestrutura básica, fomento à agroindustrialização, assistência técnica) ainda não interagiram com ações de outras instituições, como Programa Luz para Todos, Programa Nacional de Habitação Rural e saneamento básico.

O desafio da autarquia agrária no Estado do Pará é entender a complexidade do modo diferenciado de vida dessas famílias, que necessitam de ações e políticas públicas adequadas e com disponibilidade financeira. Já os beneficiários, devem, em conjunto com a assistência técnica, unir saberes, que, embora diferenciados (saber popular e científico), possam se propor a pensar e construir o desenvolvimento do projeto agroextrativista nas suas várias dimensões.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BATISTA, K. T. *Avaliação da sustentabilidade de agroecossistemas familiares agroextrativistas de açaizeiros na região das ilhas do município de Cametá, Pará*. 2013. 155 f. Dissertação (Mestrado em Agriculturas Familiares e Desenvolvimento Sustentável). Universidade Federal do Pará.

BRASIL. Presidência da República. Lei Nº 12.188, de 11 de janeiro de 2010. *Institui a Política Nacional de Assistência Técnica e Extensão Rural para a Agricultura Familiar e Reforma Agrária – PNATER e o Programa Nacional de Assistência Técnica e Extensão Rural na Agricultura Familiar e na Reforma Agrária – PRONATER, altera a Lei nº 8.666, de 21 de junho de 1993, e dá outras providências*. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2010/Lei/L12188.htm. Acesso em: 17 fev. 2016.

BRASIL. Presidência da República. Decreto nº 1.946, de 28 de junho de 1996. *Cria o Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar – PRONAF, e dá outras providências*. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/D1946.htm. Acesso em: 19 fev. 2016.

BRASIL. Presidência da República. Lei nº10.696, de 2 de julho de 2003. *Dispõe sobre a repactuação e o alongamento de dívidas oriundas de operações de crédito rural, e dá outras providências.* Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/2003/L10.696.htm. Acesso em: 19 fev. 2016.

BRASIL. Presidência da República. Lei nº 11.947, de 16 de junho de 2009. *Dispõe sobre o atendimento da alimentação escolar e do Programa Dinheiro Direto na Escola aos alunos da educação básica; altera as Leis nºs 10.880, de 9 de junho de 2004, 11.273, de 6 de fevereiro de 2006, 11.507, de 20 de julho de 2007; revoga dispositivos da Medida Provisória nº 2.178-36, de 24 de agosto de 2001, e a Lei nº 8.913, de 12 de julho de 1994; e dá outras providências.* Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2009/lei/11947.htm. Acesso em: 19 fev. 2016.

BRASIL. Congresso Nacional. Lei nº 12.305, de 02 de agosto de 2010. *Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências.* Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/112305.htm. Acesso em: 10 fev. 2016.

BRASIL. Presidência da República. Lei nº10.836, de 9 de janeiro de 2004. *Cria o Programa Bolsa Família e dá outras providências.* Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2004/lei/110.836.htm. Acesso em: 16 fev. 2016.

BRASIL. Ministério das Cidades. Portaria nº 194, de 30 de abril de 2013. *Regulamenta o Programa Nacional de Habitação Rural – PNHR, integrante do Programa Minha Casa, Minha Vida – PMCMV, para os fins que especifica.* Publicado no DOU de 2 de maio de 2013, seção 1, páginas 65 a 67.a

Portaria Interministerial nº 78, de 8 de fevereiro de 2013. *Inclui os agricultores familiares beneficiários do Programa Nacional de Reforma Agrária - PNRA entre os possíveis beneficiários do Programa Nacional de Habitação Rural – PNHR, integrante do Programa Minha Casa, Minha Vida – PMCMV.* Diário Oficial da União 13 de fevereiro de 2013, seção 1, p. 58.b

BRASIL. Presidência da República. Decreto nº 8.256, de 26 de maio de 2014. *Regulamenta o inciso V do caput do art. 17 da Lei nº 8.629, de 25 de fevereiro de 1993, que dispõe sobre os créditos de instalação no programa de reforma agrária.* Disponível em:

http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2014/Decreto/D8256.htm. Acesso em: 19 fev. 2016.

BRASIL. Ministério da Saúde. Fundação Nacional de Saúde. *Saneamento Rural*. Disponível em <http://www.funasa.gov.br/site/engenharia-de-saude-publica-2/saneamento-rural/>. Acesso em: 10 fev. 2016.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Diretoria de Pesquisas – DPE – Coordenação de População e Indicadores Sociais – COPIS. Disponível em: <http://cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?lang=&codmun=150210&search=para|cameta|infograficos:-informacoes-completas>. Acesso em: 08 fev. 2016.

Instituto de Assessoria Técnica Social e Agroambiental da Amazônia – IATAM. *Diagnóstico Sócio Econômico e Ambiental, PAE ILHA CACOAL*. jul. 2015.

Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária – INCRA. *Projetos de Assentamento Agro-Extrativistas. PAE'S. 1996a*.

Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária – INCRA. Portaria/Incr/P/nº 268, de 23 de outubro de 1996 b. *Cria em substituição à modalidade de Projeto de Assentamento Extrativista, a modalidade de Projeto de Assentamento Agro-Extrativista* Disponível em: <http://www.incra.gov.br/tree/info/file/2397>. Acesso em: 05 dez. 2015.

Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária – INCRA. *Criação do Projeto Agroextrativista Ilha Cacoal*. Processo nº 54100.001544/2006-93. Ago. 2006.

Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária - INCRA. Norma de Execução / DD/ nº 79, de 26 de dezembro de 2008. *Estabelece fluxo operacional para concessão, aplicação e prestação de contas dos créditos do Crédito Instalação, no âmbito dos Projetos de Assentamento integrantes do Programa de Reforma Agrária*. Disponível em: <http://www.incra.gov.br/tree/info/file/2653>. Acesso em: 10 fev. 2016.

Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária - INCRA. *Assentamentos. Informações Gerais – Atualizado em setembro de 2015*. Disponível em: <http://wiki.incra.gov.br/index.php/Wiki_Incra>. Acesso em: 08 fev. 2016.

Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária – INCRA. *Pronera vai financiar sete novos cursos de ensino superior e médio no Pará*. 05 fev. 2016. Disponível em: <http://www.incra.gov.br/noticias/pronera-vai-financiar-sete-novos-cursos-de-ensino-superior-e->

medio-no-para. Acesso em: 10 fev. 2016.

Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária – INCRA. *Programa Terra Sol*. Disponível em: http://www.incra.gov.br/programa_terra_sol. Acesso em: 10 fev. 2016.

Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária – INCRA. Sistemas de Informações de Projetos da Reforma Agrária – SIPRA. *Relatório Beneficiário X Créditos Emitidos SIPRA SR01*. I Oficina sobre o Novo Crédito da Reforma Agrária, 03 a 06 de junho de 2014. Brasília, DF.

Ministério do Desenvolvimento Agrário – MDA. INCRA. *Plano de Ação Ambiental do Incra*. Dez. 2008. Disponível em: http://www.incra.gov.br/sites/default/files/plano_acao_ambiental_v11dez2008.pdf. Acesso em: 22 fev. 2016.

Ministério do Desenvolvimento Agrário – MDA. INCRA. *Manual de Operações do Programa Nacional de Educação na Reforma Agrária – PRONERA*. Abr. 2004. Disponível em: http://www.incra.gov.br/sites/default/files/programa_nac_educacao_reforma_agraria.pdf. Acesso em: 10 fev. 2016.

Ministério do Desenvolvimento Agrário – MDA. *Incra aumenta valores do Crédito Instalação para assentados da reforma agrária*. 29 de jun. 2007. Disponível em: <http://www.mda.gov.br/sitemda/noticias/incra-aumenta-valores-do-cr%C3%A9dito-instala%C3%A7%C3%A3o-para-assentados-da-reforma-agr%C3%A1ria>. Acesso em: 08 fev. 2016.

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. *Técnicas de pesquisa: planejamento e execução*. São Paulo: Atlas, 1985.

SALGADO, M. S. *Modo de Vida Ribeirinho e Conhecimento Tradicional: Uma Análise das Ações do PAE Nossa Senhora do Livramento na Ilha Tabatinga para fins de Desenvolvimento Local – Abaetetuba – PA*. 2014. 118 f. Dissertação (Mestrado Gestão em Recursos Naturais e Desenvolvimento Local na Amazônia). Universidade Federal do Pará.

ZANCUL, Mariana de Senzi. *Água e saúde*. Revista Eletrônica de Ciências. n. 32, 2006. Disponível em: http://cdcc.sc.usp.br/ciencia/artigos/art_32/atualidades.html. Acesso em: 05 fev. 2016.

ESTUDO BIOMÉTRICO DE *Litopenaeus vannamei* CULTIVADOS NA
COMUNIDADE ILHA DE DEUS – RECIFE/PE SOB UM REGIME
SUSTENTÁVEL DE CULTIVO

Jéssica de Andrade Gomes SILVA
Mestranda no Programa de Pós-Graduação em Morfotecnologia, UFPE
jessica.andrade.gs@gmail.com

Maria Eduarda de Farias Albuquerque Gaspar de OLIVEIRA
Mestranda no Programa de Pós-Graduação em Morfotecnologia, UFPE
dudafago@hotmail.com

Gibbelly Cavalcante da SILVA
Mestranda no Programa de Pós-Graduação em Morfotecnologia, UFPE
gibbellysilva@asc.es.br

Sônia Pereira LEITE
Coordenadora do Programa de Pós-Graduação em Morfotecnologia, UFPE
spleite6@hotmail.com

RESUMO

A espécie *Litopenaeus vannamei* é conhecida como “camarão cinza”. Espécie exótica cultivada em águas com diferentes salinidades, apresentando bom desenvolvimento e adaptação ao ambiente. O objetivo desse estudo foi investigar o grau de maturação e/ou desenvolvimento, crescimento biométrico dos camarões *L. vannamei* cultivados na comunidade Ilha de Deus, Recife-PE, Brasil. Camarões (40) foram coletados em viveiros naturais na profundidade de 30 a 150 cm e divididos em dois grupos; grupo 1: 20 juvenis e grupo 2: 20 adultos. A análise biométrica apresentou os seguintes resultados: grupo 1 juvenil peso total médio (3,11 ±0,25g) e comprimento total médio (3,55 ±0,64cm) e o grupo 2 adulto com peso total médio (11,20 ±1,40g) e comprimento total médio (12,75 ±0,49cm). Para a análise dos dados foi utilizada metodologias da estatística descritiva, como: mínimo, máximo, média, mediana e desvio padrão, os valores foram representados graficamente em bloxpot. Os resultados mostraram que carcinicultura tradicional da região apresenta bom desempenho produtivo, em diferentes estágios de desenvolvimento e sobrevivência do camarão, o que pode está relacionado a diferentes fatores de manejo e ambientais.

Palavras-chave: *Litopenaeus vannamei*, estudo biométrico, carcinicultura, sustentável.

ABSTRACT

The *Litopenaeus vannamei* species is known as "gray shrimp." exotic species grown in water with different salinity, showing good development and adaptation to the environment. The objective of this study was to investigate the degree of maturation and / or development, biometric growth of *L.*

vannamei shrimp grown on the island of God community, Recife-PE, Brazil. Shrimps (40) were collected in natural ponds in depth from 30 to 150 cm and divided into two groups; Group 1: 20 youth and group 2: 20 adults. The biometric analysis showed the following results: Group 1 juvenile average total weight (3.11 ± 0.25 g) and average total length ($3.55 \pm 0,64$ cm) and adult group 2 with an average total weight ($11.20 \pm 1,40$ g) and average total length ($12.75 \pm 0,49$ cm). For data analysis was used methods of descriptive statistics, such as minimum, maximum, mean, median and standard deviation values were plotted bloxpot. The results showed that traditional shrimp farming in the area has good growth performance in different stages of development and survival of shrimp, which can be related to different factors of management and environmental.

Key words: *Litopenaeus vannamei*, biometric study, shrimp, sustainable.

INTRODUÇÃO

As áreas estuarinas propiciam à existência de manguezais, que são considerados áreas de grande riqueza biótica, sendo chamados de “berçário dos mares” (SCHAEFFER-NOVELLI, 1989). No Recife, que teve sua sociedade erguida sobre uma planície flúvio-marinha estuarina, possuía no princípio grandes áreas de manguezais e com o processo histórico de exclusão social, as terras alagadas foram ocupadas por populações pobres (ALVES, 2009). As populações carentes alimentavam-se dos manguezais e essa prática foi denominada por Castro (1968) como “O Ciclo do Caranguejo”.

As áreas de manguezais do Nordeste brasileiro têm vivido um movimento de expansão da carcinicultura intensiva (BENTO, 2009), prática não recomendada devido ao uso desordenado de áreas estuarianas. Esta ampliação ocorreu em virtude de vantagens técnicas e econômicas de cultivo, favorecida pelas elevadas temperaturas, que propicia ciclos de cultivo praticamente sem interrupções durante todo o ano, de maneira oposta a outras regiões brasileiras, que em razão das baixas temperaturas durante o inverno, permite de 1 a 2 ciclos de cultivo/ano (O CULTIVO, 2009).

A espécie exótica do Oceano Pacífico *Litopenaeus vannamei* (Boone, 1931) foi introduzida no Brasil na década de 80 e propagou-se por todo o nordeste devido a sua excelente habituação às condições climáticas locais (MADRI, 2001). Nos últimos anos vem sendo atribuído ao seu cultivo, os bons resultados da balança comercial do pescado brasileiro (GOÉS et al., 2006). O *L. vannamei* constitui a espécie mais cultivada em todo o mundo, devido a sua tolerância a diferentes salinidades da água (BOYD e THUNJAI, 2003). Com relação ao comportamento, geralmente não se enterram durante o dia e são ativos de noite e dia, em contraste com as demais espécies (PONTES et al., 2005).

A sobrevivência do camarão está exclusivamente ligada ao seu hábito alimentar e de vida,

estando na base da cadeia de detritos. O controle das condições de cultivo nos criadouros permite avaliar os efeitos de ganho de peso e comprimento, assim, correlacionando com intensidade luminosa e qualidade da água. A carcinicultura intensiva constitui-se em um agronegócio, favorável nas áreas tropicais e subtropicais de diversas partes do mundo, dessa forma existe o cuidado quanto à sustentabilidade da atividade, visto que as águas de descarga possui o potencial para modificar os ecossistemas adjacentes (ENG et al., 1989; NAYLOR et al., 1998). Na Ilha de Deus e no Parque dos Manguezais Municipal Castro, a prática ocorre de forma considerada tradicional (BENTO, 2009).

A comunidade Ilha de Deus compõe uma ZEIS (Zona Especial de Interesse Social) desde 1995, onde residem 334 famílias, em um total de 1.152 habitantes (PERNAMBUCO, 2007). Cerca de 70% dos seus habitantes vivem da pesca e carcinicultura (BRAGA et al., 2008) diária, sendo o mexilhão sururu a principal atividade. Porém o cultivo do camarão cinza, iniciou-se na década de 80, devido a canalização de um dos rios – Rio Jordão, afluente do Rio Capibaribe, que tornou-se totalmente comprometido com os dejetos orgânicos provenientes do crescimento urbano da cidade, principalmente, do bairro de Boa Viagem. São aproximadamente 64 viveiros de cultivos de camarão, que mantêm o sustento dessas famílias.

Segundo Bento (2009) os viveiros naturais possuem dimensões de 1 ha até 5,5 ha aproximadamente, o que pela resolução nº 312/2010 do CONAMA (Conselho Nacional do Meio Ambiente) classifica como empreendimentos de pequeno porte. Considerando a densidade de cultivo de organismos/m², de acordo com Monsão (2014), enquadra-se no modelo semi-intensivo que varia de 6 a 20 camarões/m².

Nesse sentido, esta pesquisa se propôs a estudar os parâmetros biométricos de peso e comprimento dos camarões *L. vannamei* cultivados na área de manguezal da comunidade Ilha de Deus-Recife/PE, correlacionando com seu sistema de cultivo e perspectivas sustentáveis de manejo.

METODOLOGIA

Área de Estudo

A Ilha de Deus está localizada na desembocadura dos rios Capibaribe, Jordão, Pina e Tejipió, esta região constitui a maior área estuarina urbana do Brasil, de acordo com as coordenadas geográficas 8° 5' 14.26", Latitude S 34° 54' 5.88 Longitude O" (INSTITUTO OCENÁRIO, 2010).

Sistema de Cultivo

O cultivo dos camarões *L. vannamei* é desprovido de suplementação com ração, baseando-se

no conteúdo biológico das águas vindas da maré. O único tratamento realizado consiste no emprego de cal, a fim de desinfetar os viveiros. Não existe controle de luminosidade, aeração ou salinidade, todos esses parâmetros obedecem às características geográficas e climáticas da região.

A renovação da água também acompanha o ciclo das marés. O controle de entrada e saída da água dos viveiros é feito por comportas manuais, mantendo-se fechadas por aproximadamente oito dias, em função do nível da maré. Dessa forma, não existe renovação diária da água.

Amostras

Foi escolhido um viveiro natural com dimensão de 3,0 ha aproximadamente (Figura 1a) praticante da carcinicultura na Ilha de Deus. Deste viveiro, foram capturados 40 camarões em dois diferentes estágios de maturidade, 20 juvenis (duas semanas de vida) e 20 adultos (quatro semanas de vida). Eles foram recolhidos em profundidades de 30 a 150 cm, com o auxílio de rede-de-mão (Figura 1b) e tarrafa. Posteriormente foram transferidos para recipiente térmico, a fim de controlar a temperatura até a avaliação biométrica a fresco.



Figura1. Viveiros naturais da Comunidade Ilha de Deus (a) e coleta do camarão *L. vannamei* (b).

Estudo Biométrico

Os camarões nos dois estágios de maturidade foram pesados em balança digital, medidos com paquímetro e devidamente etiquetados para identificação. Não houve sexação dos animais.

Para os camarões juvenis (Grupo 1) foi mensurado o Peso total (P) e o comprimento total (Lt). No camarão adulto (Grupo 2) foi mensurado o Peso total (P), comprimento do cefalotórax (Lc), comprimento do abdome (La) e comprimento total (Lt). Os parâmetros de medida para Lc foram da extremidade posterior da cavidade orbital até a margem posterior da carapaça; de La foi da margem anterior da primeira pleura até a margem posterior do télson; e de Lt da extremidade posterior da cavidade orbital até a margem posterior do télson (Figura 2).



Figura 2. Comprimento total (a) e peso de camarão adulto (b) *L. vannamei* (b).

Análise estatística

A análise estatística baseou-se na estatística descritiva, como: mínimo, máximo e as equações de média e desvio padrão, 1e 2, respectivamente:

$$(1) \bar{x} = \frac{1}{N} \sum_{t=1}^N X_t$$

$$(2) S_x = \sqrt{\frac{1}{N-1} \sum_{t=1}^N (X_t - \bar{x})^2}$$

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise biométrica do grupo 2 (camarões adultos) demonstrou uma variação de peso de 9,00g a 14,00g (Figura 3), sendo o peso médio de 11,20g \pm 1,39 para os camarões adultos (Tabela 1). Resultados semelhantes foram relatados por Correia et al (2000) .O comprimento total dos *L. vannamei* adultos variou de 12,00cm a 13,50cm (Figura 3), atingindo um comprimento médio de 12,75cm \pm 0,49 (Tabela 1), porém na natureza podem crescer até cerca de 23,0cm (BARNABÉ, 1996).

Tabela 1. Média \pm desvio padrão de camarões cinza adultos *Litopennaeus vannamei* (Grupo 2)

| P (\pm d.v) | Lc (\pm d.v) | La (\pm d.v) | Lt (\pm d.v) |
|----------------------|----------------------|----------------------|-----------------------|
| 11,20g (\pm 1,39) | 8,50cm (\pm 0,33) | 8,20cm (\pm 0,34) | 12,75cm (\pm 0,49) |

Peso total (P), comprimento do cefalotórax (Lc), comprimento do abdome (La) e comprimento total (Lt), Desvio padrão (\pm d.v). (n = 20)

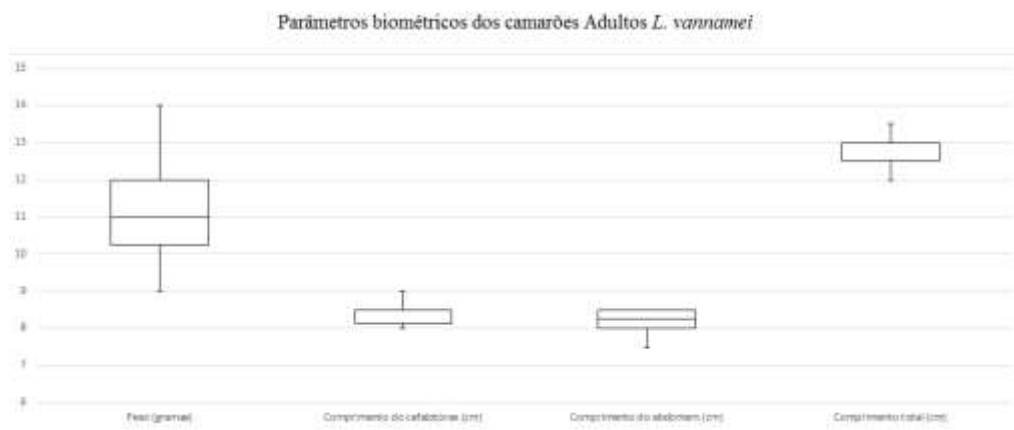


Figura 3. Bloxpot dos parâmetros biométricos dos camarões Adultos *L. vannamei* de viveiros naturais na Ilha de Deus, Recife-PE- Br. ($n = 20$).

Os valores dos comprimentos Lc e La nos os camarões *L. vannamei* adultos variaram de 8,00cm a 9,00cm (Figura 3), apresentando o valor médio de 8,5cm \pm 0,33(Tabela1) e variação de 7,50cm a 8,50cm (Figura 3), com média de 8,2cm \pm 0,34 (Tabela1), respectivamente. Estes valores são superiores aos encontrados no estudo de Silva (2007) para a espécie *Rimapenaeus constrictus* (Stimpson, 1871), também pertencente à Família Penaeidae.

Os camarões juvenis (Grupo 1) apresentaram variação de peso entre 2,80g e 3,30g (Figura 4) e um peso médio de 3,1g \pm 0,29 (Tabela 2), para o comprimento total, houve uma variação de 2,50cm a 4,50cm (Figura 4) e comprimento total médio de 3,7cm \pm 0,64 (Tabela 2). Nesta fase, as medidas de crescimento e metabolismo são controladas pelos níveis de proteína na dieta (ROSAS, 2002).

Tabela 2. Média \pm desvio padrão de camarões cinza juvenis *Litopennaeus vannamei* (Grupo 1)

| P (\pm d.v) | Lt (\pm d.v) |
|------------------|-------------------|
| 3,11g \pm 0,25 | 3,55cm \pm 0,64 |

Peso total (P), comprimento total (Lt), Desvio padrão (\pm d.v). ($n = 20$).

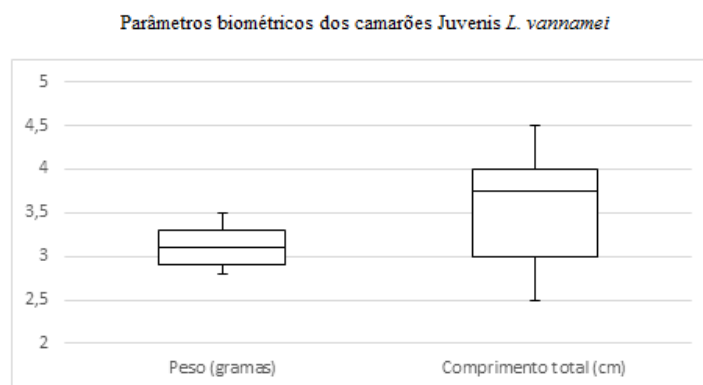


Figura 4. Bloxpot dos parâmetros biométricos dos camarões Juvenis *L. vannamei* de viveiros naturais na Ilha de Deus, Recife-PE- Br. ($n = 20$).

Os resultados demonstram que em aproximadamente duas semanas de cultivo os camarões cinza duplicam seu tamanho e sua biomassa, sendo que à medida que, na fase adulta, ele cresce, incorpora maior biomassa em relação ao parâmetro crescimento. Além do estágio de maturidade, pode ser atribuída a estas medidas biométricas a qualidade da água dos viveiros e sua relação com o meio ambiente. Os camarões alimentam-se diretamente dos detritos que chegam por via fluvial e são transportados pelas marés. Esse cultivo em manguezal urbano, torna o camarão cinza uma espécie engenheira, ao transformar os detritos em biomassa, assim prestam ótimo serviço ao ambiente. Estudos adicionais estão sendo realizados a fim de avaliar os compostos químicos presentes e efeitos toxicológicos na biomassa dos camarões.

Schaeffer-Novelli (1995) elucida a capacidade das marés em renovar as águas estuarinas através de oscilações verticais e periódicas das águas dos oceanos, resultantes das forças de atração do sol e da lua sobre a terra. Reduzir a renovação da água é uma prática substancial na carcinicultura moderna e ecologicamente responsável. Esta prática favorece o carcinicultor, pois diminui os custos de bombeamento e a possibilidade de inserir elementos tóxicos, patógenos e vetores de doenças nos viveiros, além de reduzir a propagação de detritos biológicos do sistema de cultivo (FAO, 2006b). Na cidade do Recife, a movimentação hidrodinâmica de alagamento do Rio Capibaribe em situação de maré enchente e vazante é responsável por trazer água limpa para as áreas estuarinas recifenses, auxiliando também na expulsão de poluentes e material particulado (ARAUJO; PIRES, 1998).

Outra condição importante, relacionada com a produtividade natural dos viveiros, é a intensidade da luz incidente na água de cultivo. Esta variável tem sido estimada como um dos principais fatores abióticos que influenciam o desenvolvimento larval de decápodes (GARDNER e MARGUIRE, 1998; ANGER, 2001). Uma vez que está diretamente relacionada ao reconhecimento do alimento no ambiente (BARROS, 2001), e quando adequada para o cultivo de camarões pode diminuir os gastos com alimentação, mão-de-obra e eletricidade (CORREIA et al., 2000). Neste sentido, os viveiros naturais da Comunidade Ilha de Deus, Recife/PE são favorecidos por sua localização geográfica. Pois, de maneira geral, a região Nordeste do Brasil caracteriza-se, geograficamente por apresentar elevada incidência solar, devido à proximidade com a linha do Equador (BEZERRA, 2007).

Quanto ao uso de cal como insumo de cultivo nos viveiros da comunidade Ilha de Deus, já se conhece o seu potencial de interferir nas características biométricas de peso e comprimento. Mendes et al (2003) em seus estudos demonstram que o peso final, ganho de peso e ganho de

comprimento aumentaram com a ampliação da concentração de cal, utilizada na água. Atribui-se a este aumento a influência do Cálcio na osmorregulação, além de exercer importância no processo de muda dos crustáceos, sendo responsável pelo enrijecimento do exoesqueleto (ZWEIG, 1999).

CONCLUSÃO

O cultivo do camarão marinho *Litopenaeus vannamei* realizado na comunidade Ilha de Deus, Reife/PE é favorecido pelas condições naturais da região, e pelo manejo sustentável que visa à minimização da renovação de água. Este modelo proporcionou bons resultados das medidas biométricas para o estágio adulto e para o estágio juvenil.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALVES, P. R. M. *Valores do Recife: o valor do solo na evolução da cidade*. Recife:Luci Artes Gráficas, 2009.
- ANGER, K. 2001. *The biology of decapod crustacean larvae – Crustacean Issues* .Vol. 14. A. A. Balkema Publishers, Rotterdam, Netherlands. 419 pp.
- ARAÚJO, A.M.; PIRES, T.T. *Simulação exploratória dos Efeitos das Marés na circulação e transportes hidrodinâmicos da Bacia do Pina*. Revista Brasileira de Recursos Hídricos. v.3, p. 57-71, 1998.
- BARNABÉ, G. *Bases Biológicas e Ecológicas de la acuicultura*. 1. ed. Espanha: Acriba S. A., 1996.
- BARROS, H. P. *Alimentação de Macrobrachium rosenbergii (De Man, 1879) (Crustácea, Palaemonidae) durante a fase larval: Efeitos da densidade de náuplios de Artemia, do tamanho das partículas de ração, do tipo de alimento e do fotoperíodo*. 2001. 76 f. Tese (Doutorado em Aquicultura) – Centro de Aquicultura, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2001.
- BENTO, E. S. *Possibilidades e desafios para o desenvolvimento do ecoturismo no Parque dos Manguezais*. Recife, 2009. 98 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Turismo) - Núcleo de Hotelaria e Turismo, Universidade Federal de Pernambuco.
- BOYD, C.E.; THUNJAI, T. *Concentrations of major ions in waters of inland shrimp farms in China, Ecuador, Thailand, and the United States*. J. World Aquac. Soc., Los Angeles, v. 34, n. 4, p. 524-532, 2003.

- BRAGA, R.; SELVA, V.; COELHO JUNIOR, C. *Estratégias para a Conservação e Gestão do manguezal do Pina, Recife - PE*. Relatório do Seminário e Oficina. Recife: UFPE, 2008.
- CASTRO, J. *Documentário do Nordeste*. 4 ed. Rio de Janeiro: José Olympio, 1968.
- CORREIA, E. S.; SUWANNATOUS, S.; NEW, M. B. *Flow-through hatchery systems and management*. In: NEW, M. B.; VALENTI, W. C. *Freshwater prawn culture: The farming of Macrobrachium rosenbergii*. Oxford: Blackwell Science, 2000. cap. 5, p. 52-68.
- ENG, C. T.; PAW, J. N.; GUARIN, F. Y. *The environmental impact of aquaculture and the effects of pollution on coastal aquaculture development in Southeast Asia*. *Marine Pollution Bulletin*, v. 20, n. 7, p. 335-343, 1989.
- FAO-Food and Agricultural Organization. *Internacional principles for responsible shrimp farming*. Bangkok: FAO/NACA/UNEP/WB/WWF, 2006b.
- GARDNER, C.; MAGUIRE, B. M. *Effect of photoperiod and light intensity on survival development and cannibalism of larval of the Australian giant Pseudocarcinus gigas (Lamarck)*. *Aquaculture*, v 165, p.51-63, 1998.
- GÓES, L. M. N. B. MENDES, P. P. MENDES, E. S. RIBEIRO, C. M. F. SILVA, R. P. P. *Uso do metabissulfito de sódio no controle de microorganismos em camarões marinhos Litopenaeus vannamei (Boone, 1931)*. *Acta Sci. Biol. Sci. Maringá*, v. 28, n. 2, p. 153-157, April/June, 2006.
- Instituto Oceanário de Pernambuco. *Diagnóstico socioeconômico da pesca artesanal do litoral de Pernambuco*. Recife: Instituto Oceanário de Pernambuco/Departamento de Pesca e Aquicultura da Universidade Federal de Pernambuco, 2010.
- MADRI, R.M. *Camarões – Como está o agronegócio “camarão marinho”*. *Revista Brasileira de Agropecuária*, 11, 66 (2001).
- MENDES, E.S. *Efeito do metabissulfito de sódio em algumas bactérias de origem marinha*. In: Congresso Brasileiro de Engenharia de Pesca - CONBEP, 13., 2003, Porto Seguro. Anais... Porto Seguro:[s.n.], 2003.
- MONSÃO, M. M. A. *Avaliação da incorporação de rações artesanais na dieta de Litopenaeus Vannamei*. Salvador, 2004. 54 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Curso de Ciências Biológicas) - Instituto de Biologia, Universidade Federal da Bahia.
- NAYLOR, R. L.; GOLDBURG, R. J.; MOONEY, H.; BEVERIDGE, M.; CLAY, J.; FOLKE, C.;

- KAUTSKY, N.; LUBCHENCO, J.; PRIMAVERA, J.; WILLIAMS, M. *Nature's subsidies to shrimp and salmon farming*. Science, v. 282, n. 5390, p. 883-884, 1998.
- O CULTIVO do camarão marinho. *Shrimp EST Genome Project*. Disponível em: <<http://www.shrimp.ufscar.br/historico/cultivo.php>>. Acesso em: 28 nov. 2001.
- PERNAMBUCO. Secretaria de Planejamento e Gestão do Estado de Pernambuco – SEPLAG. *Diagnóstico Socioeconômico, Sócio-organizativo e Urbanístico-Ambiental da Ilha de Deus*. Recife: SEPLAG/FADE, 2007.
- PONTES, C. S.; ARRUDA, F. M. *Acesso ao alimento artificial e enchimento do trato digestivo de juvenis do camarão marinho Litopenaeus vanname (Boone) (Crustacea, Decapoda, Penaeidae) durante as fases clara e escura do período de 24 horas*. Revista Brasileira de Zoologia 22(4): 1039-1043, dezembro 2005.
- ROSAS, C. *An energetic and conceptual model of the physiological role of dietary carbohydrates and salinity on Litopenaeus vannamei juveniles*. J. Exp. Mar. Biol. Ecol., Amsterdam, v. 268, p 147-67. 2002.
- BEZERRA, S. M. F. M. C. *Efeitos da Radiação solar crônica e prolongada sobre o sistema imunológico de pescadores do Recife*. Tese de Doutorado. Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo. 2007.
- SCHAEFFER-NOVELLI, Y. *Perfil dos ecossistemas litorâneos brasileiros, com especial ênfase sobre o ecossistema manguezal*. In: Publicação especial do Instituto Oceanográfico de São Paulo: São Paulo, 1989. n. 7. p. 1-16.
- SILVA, T. B. *Caracterização Populacional em Camarões Marinhos Rimapenaeus constrictus (Stimpson, 1874), Utilizando Marcadores Microssatélites e Análise Morfométricas*. Programa de Pós-Graduação em Genética e Evolução. Dissertação de Mestrado. Centro de Ciências Biológicas e da Saúde. Universidade Federal de São Carlos. 2007.
- WASIELESKY, W. *The effect of temperature, salinity and nitrogen products on food consumption of pink shrimp Farfantepenaeus paulensis*. Brazilian Archives of Biology and Technology, v.46, n.1, p.135-141, 2003.
- ZWEIG, R.D. *Source water quality for aquaculture. A guide for assessment*. Washington, D.C., 1999.

AVALIAÇÕES DE ÍNDICES DE SUSTENTABILIDADE E ATRIBUTOS FÍSICO-QUÍMICOS DO SOLO SOB DIVERSAS CONDIÇÕES DE CULTIVOS EM PROPRIEDADES RURAIS DO BIOMA AMAZÔNIA

João Abílio DINIZ

Professor Doutor do Instituto Federal de Rondônia – IFRO
joao.diniz@ifro.edu.br

Audrey Souza SILVA

Aluno do Curso Técnico em Agropecuária do Instituto Federal de Rondônia – IFRO

Henrique Gonçalves SILVA

Aluno do Curso Técnico em Agropecuária do Instituto Federal de Rondônia – IFRO

RESUMO

O presente teve como objetivo avaliar conjuntamente a qualidade do solo em relação aos seus principais atributos físico-químicos e índices de sustentabilidade das propriedades rurais visando à racionalização das explorações agrícolas em ambientes do bioma Amazônia. Assim, 24 propriedades rurais foram identificadas, considerando-se para efeito da pesquisa a existência de três atividades agrícolas comuns ao ecossistema tendo obrigatoriamente em cada unidade produtiva Mata em Regeneração-MR, Monocultivo de Pastagem-MP e Monocultivo de Milho-MM. Em todas as propriedades foram coletadas amostras de solo para fins de análises físicas e químicas rotineiras. Paralelamente foi feito um diagnóstico das condições técnicas, econômicas e sociais para mensurar os índices de sustentabilidade das atividades agrícolas nas propriedades rurais. Para as amostragens do solo padronizou-se a profundidade de 0,20m tanto para as áreas de MR, como para as de MP e MM; já para os índices de sustentabilidade (IS) considerou-se variações de 0 a 1 (0 para avaliações menores e 1 para avaliações maiores) adotando-se para as classificações das propriedades rurais os seguintes critérios: sustentáveis ($IS > 0,80$), sustentabilidades ameaçadas ($0,60 < IS \leq 0,80$), sustentabilidades comprometidas ($0,40 < IS \leq 0,60$), insustentáveis ($0,20 < IS \leq 0,40$) e seriamente insustentáveis ($IS \leq 0,20$). No geral, as análises físicas e químicas examinadas e os índices de sustentabilidade obtidos revelaram sinais de preocupações com o uso do solo no bioma Amazônia, mostrando haver uma necessidade urgente de serem tomadas providências no sentido de melhorar as condições evidenciadas. Quanto à qualidade do solo nem sempre os atributos físicos e químicos considerados favoráveis foram superiores nas áreas de MR quando comparados aos MP e MM como era de se esperar. Entretanto, no que se refere à sustentabilidade os índices obtidos estiveram diretamente relacionados às condições técnicas, econômicas e sociais verificadas nas propriedades pesquisadas, constatando-se que quando melhores maiores foram os IS e que quando piores menores foram os IS.

Palavras-chave: ecossistema; monocultivo; mata em regeneração.

ABSTRACT

This aimed to jointly assess soil quality in relation to its main physical-chemicals properties and farms sustainability indexes aimed at rationalization of farms in the Amazon biome environments. Thus, 24 farms were identified; taking into account for the purpose of research the existence of three agricultural activities common to the ecosystem must have in each production unit in Forest Regeneration-MR, Monocropping Pasture-MP and Monocropping of Maize-MM. In all properties of soil samples were collected for the purpose of routine physical and chemical analyzes. Parallel was made a diagnosis of technical, economic and social conditions to measure the levels of sustainability of agricultural activities in rural properties. For sampling soil standardized to 0.20 m depth for both MR areas, such as for the PM and MM; already to the sustainability index (IS) was considered variations 0-1 (0 for lower ratings and 1 for further evaluation) adopting for the classification of farms the following criteria: sustainable ($IS > 0.80$), threatened sustainabilities ($0.60 < IS \leq 0.80$), committed sustainabilities ($0.40 < IS \leq 0.60$), unsustainable ($0.20 < IS \leq 0.40$) and seriously unsustainable ($IS \leq 0.20$). Overall, the examined physical and chemical analysis and the sustainability indices obtained showed signs of concern with land use in the Amazon, showing that there is an urgent need for measures to be taken to improve the conditions highlighted. The soil quality is not always the physical and chemical attributes considered positive were higher in the areas of MR compared to MP and MM as was to be expected. However, as regards the sustainability indices obtained were directly related to the technical, economic and social conditions prevailing in the surveyed properties, having noticed that when larger the better the IS and that when minors were worse the IS.

Keywords: ecosystem; monoculture; forest regeneration.

INTRODUÇÃO

É notório o fato de que o estudo da qualidade dos solos faz-se necessário em todos os ecossistemas, pois conhecendo-se os atributos físicos e químicos destes pode-se ter uma noção científica de como deverão ser manejados de forma racional e sustentável. Se analisado conjuntamente com fatores técnicos, econômicos e sociais diagnosticados nas propriedades rurais aumenta-se naturalmente a possibilidade do descobrimento de indicativos importantes para nortear a sustentabilidade ambiental (Diniz & Pereira, 2015).

A qualidade do solo pode ser entendida como a capacidade deste recurso natural manter a vida na terra (Doran & Parkin, 1994), porém o problema reside em saber como quantificar ou

qualificar esta capacidade (Masera et al., 1999).

Neste sentido, visando avaliar esta capacidade vários estudos têm sido conduzidos, levando-se em consideração em alguns momentos os atributos físicos e químicos (Carneiro et al., 2009; Guariz et al., 2009; Silveira et al., 2010) e em outros os índices de sustentabilidade (Melo, 1999; Souza et al., 2001 e Lopes et al., 2009), todavia a análise conjunta e simultânea destes fatores não tem acontecido no meio científico, carecendo dada a importância destas interações de pesquisas desta natureza em todo o mundo, especialmente nos biomas brasileiros que têm clamados nos últimos tempos por iniciativas promotoras da inibição da degradação ambiental.

No Brasil, desde a época da colonização com a implantação das capitâneas hereditárias a distribuição de terras não tem obedecido a critérios técnicos e científicos bem definidos, ocorrendo aberturas de novas fronteiras agrícolas bastante criticadas como as verificadas nos biomas do Cerrado e da Amazônia. Embora tenha-se registrado nestas políticas agrícolas adotadas alguns pontos considerados positivos como o estabelecimento da reforma agrária, por outro lado os pouquíssimos incentivos a consolidação deste importante programa têm sido um dos principais fatores limitantes à sustentabilidade ambiental.

No Estado de Rondônia, principalmente na parte do bioma Amazônia, a substituição das vegetações nativas por outras explorações agropecuárias ocasionaram desmatamentos consideráveis, tornando questionável a viabilidade ambiental e socioeconômica dos sistemas de manejos do solo utilizados, todavia de acordo com a SEAPES (2000) ainda é tempo de providências serem tomadas, pois do total de 23.851.279,90 hectares existentes apenas 31,31% foram explorados; enquanto 68,69% encontram-se preservados.

A avaliação dos atributos físicos e químicos do solo associada ao diagnóstico das propriedades rurais quanto aos índices de sustentabilidade certamente constitui em atividade importante a ser realizada no meio científico, principalmente no sentido de ter em mãos uma combinação de fatores mostrando a viabilidade do uso sustentável do bioma através das suas explorações agrícolas predominantes.

Nesta perspectiva foram pesquisados como indicativos da qualidade do solo três tipos de explorações agrícolas recorrentes (Mata em Regeneração-MR, Monocultivo de Pastagem-MP e Monocultivo de Milho-MM), verificando-se quais cultivos causaram maiores ou menores impactos negativos a este recurso natural e diagnosticando-se paralelamente os Índices de Sustentabilidade (IS) das propriedades rurais visando nortear por meio da análise conjunta destes fatores a sustentabilidade ambiental no bioma Amazônia.

MATERIAL E MÉTODOS

Esta pesquisa foi conduzida no Estado de Rondônia, região Norte do Brasil, mais precisamente nos municípios de Ariquemes, Alto Paraíso, Rio Crespo e Cujubim considerando-se as condições edafo-climáticas e vegetativas de cada área agrícola, diagnosticando e caracterizando as propriedades rurais no bioma Amazônia (Figura 1).



Figura 1: Propriedades rurais diagnosticadas e georeferenciadas nos municípios de Ariquemes, Alto Paraíso, Rio Crespo e Cujubim no bioma Amazônia do Estado de Rondônia (Google earth, 2015).

Foram identificadas 24 propriedades rurais no período de março a junho de 2015 que tivessem em comum mata em regeneração, pastagens e milharais com mais de cinco anos de monocultivos.

Os solos destas explorações foram avaliados quanto ao teor de matéria orgânica, quanto às propriedades físicas (densidade e umidade do solo) e quanto às propriedades químicas (pH, carbono orgânico, nitrogênio, fósforo, potássio, cálcio, magnésio, hidrogênio, alumínio e sódio).

Ao todo, foram coletadas, analisadas e avaliadas 72 amostras compostas de propriedades rurais georeferenciadas, sendo todas retiradas na profundidade de 0-0,20 metros por cada amostragem. Para determinação das características físicas e químicas foram adotados os métodos recomendados pela EMBRAPA (1997).

Para definir os IS das propriedades rurais, foi adotada a metodologia de Vasconcelos e Torres Filho (1994), aceita por outros pesquisadores (Melo, 1999; Carneiro Neto et al, 2008; Diniz & Pereira, 2015) que consideram em suas pesquisas variações de 0 a 1 nos índices, dividindo-se as unidades produtivas nas seguintes categorias: Sustentável: $IS > 0,80$; Sustentabilidade Ameaçada: $0,60 < IS \leq 0,80$; Sustentabilidade Comprometida: $0,40 < IS \leq 0,60$; Insustentável: $0,20 < IS \leq 0,40$ e Seramente Insustentável: $IS \leq 0,20$.

Os dados foram avaliados utilizando-se estatística descritiva, análise de variância e análise de componentes principais e de agrupamentos, que segundo Lopes et al. (2009) vêm sendo frequentemente empregadas, com sucesso comprovado, para o fim proposto nesta pesquisa.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

De posse dos materiais coletados e resultados obtidos nas análises de rotinas realizadas pôde-se observar que no geral as amostras, independente do tipo de exploração realizada, revelaram sinais de limitações físicas e químicas, comprovadas por sintomas de compactações decorrentes dos valores relativamente altos de Ds, bem como pela acidez e baixa fertilidade do solo identificadas pelos níveis baixos de pH e nutrientes, o que não constitui nenhuma novidade no bioma Amazônia (Figura 2 e Tabela 1).



Figura 1: A-Coletas de amostras de solos; B-Preparo das amostras compostas e C- Encaminhamento das amostras para análises laboratoriais.

Tabela 1: Resultados das análises físicas e químicas das amostras de solos coletadas nas diferentes áreas com atividades agrícolas em sistemas de monocultivos no bioma Amazônia.

| Vegetação | P.Rural | pH | P | K | Na | Ca+Mg | Ca | Mg | Al | H+Al | C | M.O. | S | T | V | Us | Ds |
|-----------|---------|-----|----|------|----|-------|------|------|-----|------|-------|------|-----|-----|----|-------|------|
| MM | 1 | 4 | 5 | 0,18 | 0 | 1,75 | 1,47 | 0,28 | 1,1 | 11 | 12,21 | 21 | 1,9 | 13 | 15 | 23,06 | 1,15 |
| MP | 1 | 4,2 | 2 | 0,11 | 0 | 1,61 | 1,44 | 0,17 | 1,1 | 11 | 13,37 | 23 | 1,7 | 12 | 14 | 27,00 | 1,10 |
| MR | 1 | 3,8 | 3 | 0,11 | 0 | 1,02 | 0,86 | 0,16 | 2,6 | 15 | 20,06 | 34,5 | 1,1 | 16 | 7 | 29,67 | 1,00 |
| MM | 2 | 5,5 | 16 | 0,42 | 0 | 6,13 | 5,09 | 1,04 | 0 | 4,6 | 10,17 | 17,5 | 6,6 | 11 | 59 | 13,89 | 1,28 |
| MP | 2 | 4,6 | 1 | 0,09 | 0 | 1,09 | 0,84 | 0,25 | 0,4 | 4,3 | 4,94 | 8,5 | 1,2 | 5,5 | 22 | 16,23 | 1,71 |
| MR | 2 | 5,2 | 3 | 0,5 | 0 | 4,58 | 3,22 | 1,36 | 0 | 7,9 | 10,47 | 18 | 5,1 | 13 | 39 | 15,73 | 1,53 |
| MM | 3 | 5 | 1 | 0,09 | 0 | 3,38 | 2,53 | 0,85 | 0 | 5,8 | 7,27 | 12,5 | 3,5 | 9,3 | 37 | 8,33 | 1,51 |
| MP | 3 | 5,2 | 1 | 0,11 | 0 | 3,06 | 2,8 | 0,26 | 0,2 | 7,4 | 13,95 | 24 | 3,2 | 11 | 30 | 6,95 | 1,39 |
| MR | 3 | 4,7 | 1 | 0,36 | 0 | 1,24 | 1,06 | 0,18 | 0,6 | 6,1 | 8,43 | 14,5 | 1,6 | 7,7 | 21 | 12,12 | 1,54 |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----|----|-----|----|------|---|------|------|------|-----|-----|-------|------|-----|-----|----|-------|------|
| MM | 4 | 6,2 | 5 | 0,18 | 0 | 7,65 | 6,64 | 1,01 | 0 | 2,5 | 9,3 | 16 | 7,8 | 10 | 76 | 4,07 | 1,57 |
| MP | 4 | 5,6 | 2 | 0,14 | 0 | 4,13 | 3,39 | 0,74 | 0 | 4,1 | 9,01 | 15,5 | 4,3 | 8,4 | 51 | 5,52 | 1,60 |
| MR | 4 | 5,3 | 2 | 0,25 | 0 | 6,17 | 4,71 | 1,46 | 0 | 4,8 | 14,24 | 24,5 | 6,4 | 11 | 57 | 9,84 | 1,15 |
| MM | 5 | 5,3 | 2 | 0,13 | 0 | 3,98 | 3,08 | 0,9 | 0 | 4,8 | 8,72 | 15 | 4,1 | 8,9 | 46 | 7,40 | 1,39 |
| MP | 5 | 5,2 | 1 | 0,46 | 0 | 3,02 | 2,56 | 0,46 | 0 | 4,1 | 10,76 | 18,5 | 3,5 | 7,6 | 46 | 9,59 | 1,38 |
| MR | 5 | 5,6 | 1 | 0,18 | 0 | 5,3 | 4,82 | 0,48 | 0 | 3,3 | 7,56 | 13 | 5,5 | 8,8 | 62 | 8,30 | 1,49 |
| MM | 6 | 5,3 | 4 | 0,32 | 0 | 4,54 | 2,6 | 1,94 | 0 | 4,8 | 4,94 | 8,5 | 4,9 | 9,7 | 50 | 11,16 | 1,71 |
| MP | 6 | 5,3 | 1 | 0,28 | 0 | 2,89 | 2,19 | 0,7 | 0 | 5,6 | 12,5 | 21,5 | 3,2 | 8,8 | 36 | 10,61 | 1,19 |
| MR | 6 | 5,2 | 2 | 0,49 | 0 | 2,75 | 2,19 | 0,56 | 0,3 | 7,9 | 3,49 | 6 | 3,2 | 11 | 29 | 7,67 | 1,83 |
| MM | 7 | 5,2 | 1 | 0,27 | 0 | 2,67 | 2,1 | 0,57 | 0 | 5,8 | 3,2 | 5,5 | 2,9 | 8,7 | 34 | 8,55 | 1,85 |
| MP | 7 | 5,5 | 1 | 0,14 | 0 | 4,18 | 3,58 | 0,6 | 0 | 4,6 | 6,1 | 10,5 | 4,3 | 8,9 | 48 | 5,50 | 1,51 |
| MR | 7 | 4,8 | 2 | 0,15 | 0 | 1,87 | 1,46 | 0,41 | 0,6 | 6,6 | 14,53 | 25 | 2 | 8,6 | 23 | 9,77 | 1,43 |
| MM | 8 | 5 | 4 | 0,13 | 0 | 3,84 | 2,67 | 1,17 | 0 | 5,6 | 6,1 | 10,5 | 4 | 9,6 | 41 | 20,75 | 1,60 |
| MP | 8 | 5,2 | 2 | 0,2 | 0 | 4,53 | 2,95 | 1,58 | 0 | 5,8 | 11,92 | 20,5 | 4,7 | 11 | 45 | 22,98 | 1,21 |
| MR | 8 | 4,8 | 1 | 0,19 | 0 | 2,03 | 1,64 | 0,39 | 0,2 | 5,4 | 10,17 | 17,5 | 2,2 | 7,6 | 29 | 11,24 | 1,48 |
| MM | 9 | 4,6 | 2 | 0,19 | 0 | 2 | 1,6 | 0,4 | 0,9 | 10 | 18,02 | 31 | 2,2 | 12 | 18 | 21,58 | 1,03 |
| MP | 9 | 4,8 | 2 | 0,87 | 0 | 1 | 0,6 | 0,4 | 0,4 | 6,3 | 11,34 | 19,5 | 1,9 | 8,2 | 23 | 11,96 | 1,20 |
| MR | 9 | 5,2 | 1 | 0,46 | 0 | 3,02 | 2,56 | 0,46 | 0 | 4,1 | 10,76 | 18,5 | 3,5 | 7,6 | 46 | 11,25 | 1,29 |
| MM | 10 | 4,8 | 2 | 0,97 | 0 | 1,16 | 0,67 | 0,49 | 0,3 | 5,8 | 10,76 | 18,5 | 2,1 | 7,9 | 27 | 17,60 | 1,31 |
| MP | 10 | 4,8 | 2 | 0,87 | 0 | 1 | 0,6 | 0,4 | 0,4 | 6,3 | 11,34 | 19,5 | 1,9 | 8,2 | 23 | 17,71 | 1,22 |
| MR | 10 | 4,6 | 2 | 0,19 | 0 | 2 | 1,6 | 0,4 | 0,9 | 10 | 18,02 | 31 | 2,2 | 12 | 18 | 10,68 | 1,05 |
| MM | 11 | 4,2 | 4 | 0,12 | 0 | 1,43 | 1,14 | 0,29 | 1,2 | 10 | 6,1 | 10,5 | 1,6 | 12 | 13 | 8,79 | 1,47 |
| MP | 11 | 4,9 | 2 | 0,41 | 0 | 2,47 | 1,77 | 0,7 | 0,2 | 6,1 | 9,59 | 16,5 | 2,9 | 9 | 32 | 6,36 | 1,40 |
| MR | 11 | 5,6 | 1 | 0,18 | 0 | 5,3 | 4,82 | 0,48 | 0 | 3,3 | 7,56 | 13 | 5,5 | 8,8 | 62 | 13,32 | 1,21 |
| MM | 12 | 4,8 | 2 | 0,15 | 0 | 1,87 | 1,37 | 0,5 | 0,5 | 6,9 | 13,95 | 24 | 2 | 8,9 | 23 | 10,43 | 1,23 |
| MP | 12 | 4,9 | 2 | 0,41 | 0 | 2,47 | 1,77 | 0,7 | 0,2 | 6,1 | 9,59 | 16,5 | 2,9 | 9 | 32 | 18,59 | 1,30 |
| MR | 12 | 4,2 | 4 | 0,12 | 0 | 1,43 | 1,14 | 0,29 | 1,2 | 10 | 6,1 | 10,5 | 1,6 | 12 | 13 | 17,13 | 1,40 |
| MM | 13 | 5,3 | 2 | 0,1 | 0 | 2,23 | 1,38 | 0,85 | 0 | 5 | 9,88 | 17 | 2,3 | 7,3 | 32 | 9,03 | 1,35 |
| MP | 13 | 5,1 | 1 | 0,06 | 0 | 0,71 | 0,62 | 0,09 | 0,6 | 5,9 | 7,27 | 12,5 | 0,8 | 6,7 | 12 | 7,02 | 1,49 |
| MR | 13 | 4,8 | 3 | 0,22 | 0 | 1,31 | 0,6 | 0,71 | 0,7 | 7,4 | 13,08 | 22,5 | 1,5 | 8,9 | 17 | 11,14 | 1,25 |
| MM | 14 | 5,3 | 2 | 0,13 | 0 | 3,98 | 3,08 | 0,9 | 0 | 4,8 | 8,72 | 15 | 4,1 | 8,9 | 46 | 9,43 | 1,27 |
| MP | 14 | 5,1 | 1 | 0,06 | 0 | 0,71 | 0,62 | 0,09 | 0,6 | 5,9 | 7,27 | 12,5 | 0,8 | 6,7 | 12 | 5,06 | 1,53 |
| MR | 14 | 5,3 | 2 | 0,1 | 0 | 2,23 | 1,38 | 0,85 | 0 | 5 | 9,88 | 17 | 2,3 | 7,3 | 32 | 9,29 | 1,48 |
| MM | 15 | 4,5 | 4 | 0,22 | 0 | 1,94 | 1,43 | 0,51 | 0,7 | 7,8 | 8,72 | 15 | 2,2 | 10 | 22 | 15,93 | 1,37 |
| MP | 15 | 5,5 | 1 | 0,3 | 0 | 2,66 | 2,25 | 0,41 | 0,2 | 4 | 6,69 | 11,5 | 3 | 7 | 43 | 8,66 | 1,50 |
| MR | 15 | 4,3 | 2 | 0,24 | 0 | 0,89 | 0,62 | 0,27 | 1,1 | 7,3 | 6,98 | 12 | 1,1 | 8,4 | 13 | 12,74 | 1,53 |
| MM | 16 | 4,2 | 2 | 0,17 | 0 | 0,66 | 0,23 | 0,43 | 1 | 9,4 | 13,37 | 23 | 0,8 | 10 | 8 | 20,91 | 1,24 |
| MP | 16 | 4,9 | 1 | 0,09 | 0 | 1,2 | 0,9 | 0,3 | 0,7 | 8,7 | 12,21 | 21 | 1,3 | 10 | 13 | 22,91 | 1,23 |
| MR | 16 | 5,5 | 4 | 0,22 | 0 | 5,6 | 4,38 | 1,22 | 0,2 | 4,6 | 13,95 | 24 | 5,8 | 10 | 56 | 20,39 | 1,21 |
| MM | 17 | 5,6 | 3 | 0,26 | 0 | 4,91 | 4,17 | 0,74 | 0 | 4,6 | 9,3 | 16 | 5,2 | 9,8 | 53 | 25,78 | 1,57 |
| MP | 17 | 5,9 | 1 | 0,16 | 0 | 4,74 | 4,02 | 0,72 | 0 | 5,1 | 12,79 | 22 | 4,9 | 10 | 49 | 26,37 | 1,39 |
| MR | 17 | 5,3 | 1 | 0,15 | 0 | 2,56 | 2,01 | 0,55 | 0 | 4 | 9,3 | 16 | 2,7 | 6,7 | 40 | 20,51 | 1,47 |
| MM | 18 | 4,8 | 10 | 0,22 | 0 | 2,29 | 1,7 | 0,59 | 0,5 | 5,3 | 13,37 | 23 | 2,5 | 7,8 | 32 | 17,55 | 1,45 |
| MP | 18 | 5,3 | 2 | 0,23 | 0 | 2 | 1,72 | 0,28 | 0 | 5,1 | 11,34 | 19,5 | 2,2 | 7,3 | 30 | 14,73 | 1,48 |
| MR | 18 | 5,8 | 9 | 0,31 | 0 | 5,05 | 4,38 | 0,67 | 0 | 5,3 | 10,47 | 18 | 5,4 | 11 | 50 | 21,64 | 1,55 |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----|----|-----|-----|------|---|-------|------|------|-----|-----|-------|------|-----|-----|----|-------|------|
| MM | 19 | 5 | 2 | 0,15 | 0 | 2,79 | 2,32 | 0,47 | 0 | 11 | 11,63 | 20 | 2,9 | 14 | 21 | 14,04 | 1,45 |
| MP | 19 | 5,2 | 1 | 0,07 | 0 | 3,19 | 2,61 | 0,58 | 0 | 5,9 | 9,01 | 15,5 | 3,3 | 9,2 | 36 | 8,74 | 1,50 |
| MR | 19 | 4,9 | 1 | 0,25 | 0 | 3,97 | 3,08 | 0,89 | 0,3 | 11 | 9,59 | 16,5 | 4,2 | 15 | 28 | 11,27 | 1,49 |
| MM | 20 | 4,9 | 2 | 0,2 | 0 | 3,19 | 2,45 | 0,74 | 0,3 | 6,8 | 8,14 | 14 | 3,4 | 10 | 33 | 22,62 | 1,63 |
| MP | 20 | 5,2 | 1 | 0,11 | 0 | 2,79 | 2,35 | 0,44 | 0 | 5,3 | 9,3 | 16 | 2,9 | 8,2 | 35 | 22,22 | 1,51 |
| MR | 20 | 5,1 | 1 | 0,15 | 0 | 4,14 | 3,49 | 0,65 | 0 | 6,4 | 12,5 | 21,5 | 4,3 | 11 | 40 | 21,74 | 1,27 |
| MM | 21 | 4,6 | 9 | 0,08 | 0 | 1,06 | 0,81 | 0,25 | 1 | 9,4 | 6,98 | 12 | 1,1 | 11 | 11 | 15,71 | 1,53 |
| MP | 21 | 4,5 | 4 | 0,1 | 0 | 1,23 | 0,85 | 0,38 | 1,4 | 16 | 18,6 | 32 | 1,3 | 17 | 8 | 27,27 | 1,00 |
| MR | 21 | 4,6 | 16 | 0,23 | 0 | 2,08 | 1,39 | 0,69 | 0,9 | 11 | 15,7 | 27 | 2,3 | 13 | 18 | 28,63 | 1,00 |
| MM | 22 | 4,6 | 25 | 0,11 | 0 | 1,4 | 0,91 | 0,49 | 0,8 | 9,6 | 8,72 | 15 | 1,5 | 11 | 14 | 18,13 | 1,49 |
| MP | 22 | 4,5 | 4 | 0,1 | 0 | 1,2 | 0,85 | 0,35 | 1,4 | 14 | 20,06 | 34,5 | 1,3 | 16 | 8 | 27,49 | 0,99 |
| MR | 22 | 4 | 3 | 0,09 | 0 | 0,85 | 0,46 | 0,39 | 2 | 16 | 15,12 | 26 | 0,9 | 17 | 6 | 27,04 | 1,03 |
| MM | 23 | 5,5 | 4 | 0,22 | 0 | 5,6 | 4,38 | 1,22 | 0,2 | 4,6 | 13,95 | 24 | 5,8 | 10 | 56 | 23,17 | 1,07 |
| MP | 23 | 4,9 | 1 | 0,09 | 0 | 1,2 | 0,9 | 0,3 | 0,7 | 8,7 | 12,21 | 21 | 1,3 | 10 | 13 | 22,97 | 1,20 |
| MR | 23 | 4,2 | 2 | 0,17 | 0 | 0,66 | 0,23 | 0,43 | 1 | 9,4 | 13,37 | 23 | 0,8 | 10 | 8 | 24,20 | 1,19 |
| MM | 24 | 6,3 | 6 | 0,95 | 0 | 3,47 | 2,6 | 0,87 | 0 | 3,8 | 9,3 | 16 | 4,4 | 8,2 | 54 | 18,83 | 1,33 |
| MP | 24 | 6 | 270 | 0,82 | 0 | 10,34 | 8,52 | 1,82 | 0 | 4 | 22,67 | 39 | 11 | 15 | 74 | 33,01 | 0,98 |
| MR | 24 | 5,8 | 13 | 0,4 | 0 | 7,44 | 6,72 | 0,72 | 0 | 3,5 | 12,5 | 21,5 | 7,8 | 11 | 69 | 19,45 | 1,29 |

Legenda: P- Rural-Propriedade Rural; MM-Monocultivo de Milho; MP-Monocultivo de Pastagem; MR-Mata em Regeneração; pH-potencial hidrogeniônico em água; P-Fósforo em mg.dm^{-3} ; K-Potássio em cmol.c.dm^{-3} ; Na-Sódio em cmol.c.dm^{-3} ; Ca-Cálcio em cmol.c.dm^{-3} ; Ca+Mg-Cálcio+Magnésio em cmol.c.dm^{-3} ; Ca-Cálcio em cmol.c.dm^{-3} ; Mg-Magnésio em cmol.c.dm^{-3} ; Al-Alumínio em cmol.c.dm^{-3} ; H+Al-Hidrogênio+Alumínio em cmol.c.dm^{-3} ; C-Carbono em g.Kg^{-1} ; M.O.-Matéria orgânica em g.Kg^{-1} ; S-Soma de bases em cmol.c.dm^{-3} ; T-Capacidade de trocas catiônicas a pH 7 em cmol.c.dm^{-3} ; V-Saturação de bases em %; Us- Umidade do solo em %; Ds- Densidade do solo em g.cm^{-3} .

Percebeu-se que até mesmo nos ambientes de matas em regenerações estes indicadores físicos e químicos não foram animadores, sinalizando que os produtores rurais além das poucas condições técnicas, culturais e econômicas têm abandonado estas áreas deixando-as encapoeirarem por estarem também constatando as limitações destes solos.

Esta hipótese reforça o que já vem acontecendo nos outros biomas brasileiros, especialmente na Caatinga e Mata Atlântica, onde os monocultivos de milho e pastagem por livre escolha dos agricultores têm marcadas presenças preferencialmente nas áreas de qualidade do solo ligeiramente superiores quando comparados as matas em regenerações (Diniz & Pereira, 2015).

No geral, os pH foram baixos e, em vários casos, até muito baixos revelando acidez dos solos explorados com monocultivos de milharais, pastagens e matas em regenerações, configurando-se a necessidade do uso de calcário não somente para corrigir este problema, mas também para neutralizar a toxidez do Al recorrente e fornecer Ca e Mg em deficiência. Comportamento semelhante aconteceu com os principais atributos químicos (P, K, Ca e Mg) e teores de matéria orgânica, precisando para atingir os níveis ideais preconizados nas pesquisas de adubações e incorporações de restos vegetais e animais nos sistemas de manejo adotados.

Em relação aos atributos físicos avaliados destaque foi dado a Ds que com valores médios normalmente acima de $1,2 \text{ g.cm}^{-3}$ também revelaram sinais de preocupações no tocante a sustentabilidade ambiental das atividades agrícolas praticadas. Salvo algumas raras exceções, as Ds foram normalmente superiores a $1,2 \text{ g.cm}^{-3}$, o que segundo Camargo & Alleoni (1997) indicam sintomas de degradações do solo nas áreas estudadas, com possibilidade inclusive de compactação e/ou adensamento.

Em situações desta natureza sugerem-se iniciativas governamentais no sentido de conscientizar os produtores rurais em minimizar tais problemas ou até mesmo adotar posturas mais rigorosas como as verificadas em países desenvolvidos. Na Alemanha, por exemplo, agricultores que não praticarem o manejo correto do solo recebem penalizações previstas em leis ambientais (Horn & Herner, 2008).

Para as condições estudadas os índices de sustentabilidade (IS) diagnosticados revelaram estar sintonizados principalmente com fatores técnicos, econômicos e sociais e não diretamente aos resultados das análises físicas e químicas do solo, pois mesmo naquelas propriedades cujos IS foram melhores tais atributos não estiveram tão adequados quando comparados aos níveis ideais de qualidade do solo recomendados pelas pesquisas científicas (Tabelas 2).

Tabela 2: Diagnóstico dos índices de sustentabilidade com ranks e respectivas classificações das 24 propriedades rurais pesquisadas no bioma Amazônia.

| Propriedade Rural | Índice de Sustentabilidade | Rank | Classificação |
|-------------------|----------------------------|------|-------------------------------|
| 1 | 0,59305 | 14° | Sustentabilidade comprometida |
| 2 | 0,6915 | 5° | Sustentabilidade ameaçada |
| 3 | 0,59085 | 15° | Sustentabilidade comprometida |
| 4 | 0,59385 | 13° | Sustentabilidade comprometida |
| 5 | 0,54985 | 17° | Sustentabilidade comprometida |
| 6 | 0,54235 | 18° | Sustentabilidade comprometida |
| 7 | 0,45785 | 23° | Sustentabilidade comprometida |
| 8 | 0,59665 | 12° | Sustentabilidade comprometida |
| 9 | 0,57915 | 16° | Sustentabilidade comprometida |
| 10 | 0,50345 | 21° | Sustentabilidade comprometida |
| 11 | 0,7281 | 2° | Sustentabilidade ameaçada |
| 12 | 0,61345 | 11° | Sustentabilidade ameaçada |
| 13 | 0,7161 | 3° | Sustentabilidade ameaçada |
| 14 | 0,66915 | 7° | Sustentabilidade ameaçada |
| 15 | 0,70305 | 4° | Sustentabilidade ameaçada |
| 16 | 0,7882 | 1° | Sustentabilidade ameaçada |
| 17 | 0,64635 | 8° | Sustentabilidade ameaçada |
| 18 | 0,64635 | 9° | Sustentabilidade ameaçada |
| 19 | 0,62835 | 10° | Sustentabilidade ameaçada |
| 20 | 0,41435 | 24° | Sustentabilidade comprometida |
| 21 | 0,536 | 19° | Sustentabilidade comprometida |

| | | | |
|----|---------|-----|-------------------------------|
| 22 | 0,673 | 6° | Sustentabilidade ameaçada |
| 23 | 0,52135 | 20° | Sustentabilidade comprometida |
| 24 | 0,4972 | 22° | Sustentabilidade comprometida |

Apesar dos índices de sustentabilidade não terem demonstrados claramente uma relação direta com os atributos físicos e químicos do solo, pois mesmo em condições desfavoráveis em algumas situações tais índices se aproximaram da sustentabilidade desejável ($IS > 0,80$), como nos casos das propriedades rurais 16, 11 e 13 não significou afirmar com isto a inexistência de relações entre estes. Muito pelo contrário, ficou evidenciado nestes casos que o que elevou os IS foram principalmente as condições econômicas e sociais, não havendo a proporcional correspondência do favorecimento dos fatores técnicos refletindo positivamente na melhoria da qualidade do solo através dos níveis adequados dos atributos físicos e químicos.

Assim, no diagnóstico das áreas exploradas com indicações de atributos físicos e químicos comprometedores à qualidade do solo também observado em propriedades rurais com melhores IS pode estar relacionado ao fato de que mesmo com condições econômicas e sociais mais favorecidas quando as técnicas não acompanharem estas não foram suficientes para o atingimento do nível de sustentabilidade desejável ($IS > 0,80$).

Embora não tenha sido constatada a existência de propriedades rurais classificadas como insustentáveis ou seriamente insustentáveis, também não foram identificadas nenhuma que pudessem ser enquadradas como sustentáveis, sugerindo a necessidade de incentivos não somente econômicos e sociais, mas também técnicos para adoções de medidas administrativas no sentido de viabilizar índices melhores de sustentabilidade (Tabela 3).

Tabela 3: Classificação das propriedades rurais em função do índice de sustentabilidade (IS) das atividades agrícolas no Bioma Amazônia.

| Classificação | Intervalos | Propriedades Rurais | |
|---------------|-----------------------|---------------------|------------|
| | | Número | Percentual |
| S | $IS > 0,80$ | 0 | 0 |
| SA | $0,60 < IS \leq 0,80$ | 11 | 45,83 |
| SC | $0,40 < IS \leq 0,60$ | 13 | 54,17 |
| I | $0,20 < IS \leq 0,40$ | 0 | 0 |
| SI | $IS \leq 0,20$ | 0 | 0 |
| Total | | 24 | 100 |

Legenda: S-Sustentável; SA-Sustentabilidade Ameaçada; SC-Sustentabilidade Comprometida; I-Insustentável; SI-Seriamente Insustentável.

CONCLUSÕES

As interpretações dos resultados obtidos nas análises físicas e químicas dos solos explorados

associadas aos registros das condições técnicas, econômicas e sociais revelaram que medidas administrativas precisam ser urgentemente adotadas para tornarem as propriedades pesquisadas sustentáveis.

Os índices de sustentabilidade encontrados podem e devem ser melhorados investindo-se na melhoria das condições técnicas, econômicas e sociais, bem como na qualidade física e química dos solos das propriedades rurais pesquisadas.

A adoção da calagem e adubação associada à prática de plantio direto e/ou cultivo mínimo com incorporação de matéria orgânica ao solo torna-se imprescindíveis nos sistemas de cultivos pesquisados para obtenção de índices de sustentabilidade satisfatórios.

Para que os índices de sustentabilidade atinjam níveis satisfatórios ($IS > 0,80$) torna-se necessário não somente melhorias nos aspectos econômicos e sociais das propriedades rurais, mas também nos aspectos técnicos que venham refletir positivamente na qualidade do solo tais como os relacionados aos atributos físicos e químicos.

O uso do recurso natural solo no bioma Amazônia, seja com monocultivos de milharais, pastagens ou matas em regenerações precisam de manejos adequados para evitar possíveis degradações e insustentabilidades ambientais.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos aos produtores rurais que carinhosamente acolheram nossa equipe de trabalho, acompanhando com entusiasmo às coletas de solos para amostragens laboratoriais e diagnósticos dos índices de sustentabilidade em suas respectivas propriedades rurais, bem como ao Instituto Federal de Rondônia pelo o apoio e incentivo na concretização desta pesquisa.

REFERÊNCIAS

- CAMARGO, O.A.; ALLEONI, L.R.F. *Compactação do solo e o desenvolvimento das plantas*. Piracicaba: USP/ESALQ, 1997.132p.
- CARNEIRO, M. A. C.; SOUZA, E. D.; REIS, E . F., PEREIRA, H.S. & AZEVEDO, W.C. *Atributos físicos, químicos e biológicos de solo de cerrado sob diferentes sistemas de uso e manejo*. Revista Brasileira de Ciência do Solo, 33:147-157, 2009.
- CARNEIRO NETO, J. A.; ANDRADE, E. M.; ROSA, M. de F.; MOTA, F. S. B.; LOPES, J. F. B. *Índice de Sustentabilidade Agroambiental para o Perímetro Irrigado Ayres de Souza*. Revista Ciência Agrotécnica, v. 32, n. 04, p. 1272 – 1279, 2008.

- DINIZ, J. A. & PEREIRA, W. E. *Índices de sustentabilidade das atividades agrícolas nos Biomas Caatinga e Mata Atlântica da Paraíba, Nordeste do Brasil*. Revista Brasileira de Gestão Ambiental e Sustentabilidade (2015): 2(3): 89-103. ISSN 2359-1412
- DORAN, J. W. & PARKIN, T. B. *Defining and assessing soil quality*. In: DORAN, J.W.; COLEMAN, D.C.; BEZDICEK, D.F. & STEWART, B.A., eds. *Defining soil quality for a sustainable environment*. Madison, Soil Science Society of America, 1994. p.3-22. (Publication Number, 35).
- EMBRAPA–EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. *Manual de métodos de análises de solo*. Centro Nacional de Levantamento e Conservação do Solo. Rio de Janeiro: Embrapa Solos. 1997. 212p.
- GOOGLE EARTH-MAPAS. Disponível em: <<http://mapas.google.com>>. Acesso em: 23 dez. 2015.
- GUARIZ, H. R.; CAMPANHARO, W. A.; PICOLI, M. H. S.; CECÍLIO, R. A.; HOLLANDA, M. P. de. *Variação da umidade e densidade do solo sob diferentes coberturas vegetais*. Anais XIV Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, Natal, Brasil, 25-30 abril 2009, INPE, p. 7709-7716.
- HORN, R., HERNER, F. *Avaliação do risco de compactação do subsolo de terras aráveis no nordeste da Alemanha na escala da exploração agrícola*. Universidade Christian-Albrecht-zu Kiel, Instituto de Nutrição Vegetal e Ciência do Solo, Olshausenstrasse 40, D – 24 118 Kiel, Alemanha, 2008.
- LOPES, F. B., ANDRADE, E. M. de, AQUINO, D. de N., LOPES, J. F. B. *Proposta de um índice de sustentabilidade do perímetro irrigado baixo Acaraú, Ceará, Brasil*. Revista Ciência Agronômica, v. 40, n. 2, p. 185 – 193, abr-jun, 2009.
- MASERA, O.; ASTIER, M.; RIDAURA, S. L. *Sustentabilidad y manejo de recursos naturales: el marco de evaluación (MESMIS)*. México: Mundi-Prensa, 1999. 107 p.
- MELO, A. S. S. A. *Estimação de um Índice de Agricultura Sustentável: o caso da área irrigada do Vale do Submédio São Francisco*. 1999. 167 f. Tese (Doutorado em Economia) – Universidade Federal de Pernambuco, Recife.
- SEAPES – SECRETARIA DE AGRICULTURA E PESCA DO ESTADO DE RONDÔNIA. *RONDÔNIA: desenvolvimento sustentado*. Porto Velho: 2000, 16 p.

SILVEIRA, D. C.; MELO FILHO, J. F.; SACRAMENTO, A. S. do; SILVEIRA, E. C. P. *Relação umidade versus resistência à penetração para um argissolo amarelo distrófico no Recôncavo da Bahia*. Revista Brasileira de Ciência do Solo, 34: 659-667,2010.

SOUZA, G. H. F.; BRITO, R. L.; DANTAS NETO, J.; SOARES, J. M.; NASCIMENTO, T. *Desempenho do Distrito de Irrigação Senador Nilo Coelho*. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, v. 05, n. 02, p. 204-209, 2001.

VASCONCELOS, R. R. & TORRES FILHO, W. *Impactos ambientais das atividades humanas sobre a base de recurso renováveis no semi-árido: relatório preliminar*. Brasília: IPEA/SEPLAN, 1994.

DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DE UM AGROECOSSISTEMA NO SEMIÁRIDO PARAIBANO

Pedro Inácio de ARAÚJO JÚNIOR
Graduando em Engenharia Ambiental pela UFCG
pedroaraujo251@hotmail.com

Zacarias Caetano VIEIRA
Professor do Instituto Federal de Sergipe - IFS
zacariascaetano@yahoo.com.br

Erika Fernandes MOURA
Graduada em Engenharia Ambiental pela UFCG
erikafernandes21@gmail.com

Luíz Joaquim de ARAÚJO NETO
Mestrando em Sistemas Agroindustriais pela UFCG
araujoluizneto@yahoo.com.br

RESUMO

Os danos ambientais causados pela atividade humana têm afetado agroecossistemas, provocando intensos prejuízos ao homem. No entanto, o diagnóstico desses impactos auxilia na resolução desses problemas e na adoção de medidas sustentáveis. Diante do exposto, este artigo tem como objetivo realizar o diagnóstico dos impactos ambientais causados pela implantação de um agroecossistema no sertão paraibano. Para alcançar os resultados foram realizadas pesquisas bibliográficas, levantamento de dados na área de estudo e a aplicação do método de listagem descritiva. Os resultados mostram que a implantação desse agroecossistema gerou impactos no meio biótico (e.g., perda de biodiversidade, etc), no meio abiótico (e.g., erosão do solo, etc) e finalmente, nas questões sociais e econômicas (e.g., compra e venda de esterco, etc). Conclui-se com os resultados obtidos que as atividades desenvolvidas na área de estudo provocam impactos (negativos ou positivos) nos diferentes meios analisados, necessitando que as ações com resultados positivos sejam mantidas e ampliadas, e as ações com resultados negativos sejam eliminadas e substituídas por medidas sustentáveis.

Palavras-chaves: Meio Ambiente. Impactos. Solos. Agricultura. Hortas.

ABSTRACT

Environmental damage caused by human activity has affected agricultural ecosystems, causing heavy damage to man. However, the diagnosis of these impacts helps in addressing these challenges and the adoption of sustainable measures. Given the above, this article aims to conduct a diagnosis of the environmental impacts caused by the implementation of an agro-ecosystem in the backlands of Paraíba. To achieve the results were conducted literature searches, data collection in the study

area and the application of descriptive listing method. The results show that the implementation of this agro-ecosystem generated impacts on the biotic (eg, loss of biodiversity, etc.), the abiotic environment (eg, soil erosion, etc.) and finally, social and economic issues (eg, buying and selling dung, etc.). It concludes with the results that the activities developed in the study area cause impacts (negative or positive) in the different media types, requiring that stocks with positive results are maintained and expanded, and actions with negative results are eliminated and replaced by sustainable measures.

Keywords: Environment. Impacts. Soils. Agriculture. Gardens.

INTRODUÇÃO

Um dos recursos naturais mais importantes existente na natureza é o solo, porém, é o que mais se degradada. E uma boa parte disso, ocorre em razão do desmatamento e manejo inadequado do recurso (MONTEIRO, 1995); sendo essas ações antrópicas o principal fator de degradação dos solos, processos naturais também contribuem para isso (TAVARES, 2008).

A agricultura é avaliada como uma atividade impactante, necessitando-se com isso que sejam adotadas medidas sustentáveis que tornem essa atividade menos degradante. Gliessman (2003) descreve que para inserir sistemas agrícolas sustentáveis é necessário seguir uma série de observações, levando em consideração o limite de produção de cada ecossistema, a fertilidade do solo, a qualidade e a quantidade dos produtos que serão utilizados.

Muitos são os impactos que decorrem da implantação dos sistemas agrícolas, dentre os quais podemos citar: a contaminação das águas superficiais e subterrâneas, desmatamento da vegetação, fugas e extinção das espécies da fauna, erosão e contaminação do solo por agrotóxico e insumos (CAPORAL; COSTABEBER, 2004). Em virtude de tais impactos, a agricultura atualmente assume o papel de destruição ambiental (JUNGES, 2008).

Diante do exposto, este trabalho tem como objetivo diagnosticar, quantitativa e qualitativamente, os impactos ambientais causados com a implantação de um agroecossistema no semiárido paraibano, especificamente no que diz respeito às práticas de conservação dos solos utilizados em um agroecossistema no sertão paraibano.

METODOLOGIA

Localização da área de estudo

O agrossistema avaliado localiza-se no município de Pombal, inserido no semiárido paraibano. Sua população em 2010 foi avaliada pelo IBGE em 32.443 habitantes e sua área

territorial é de 889 km².

O município possui clima do tipo Tropical Semiárido, com chuvas de verão. O período chuvoso se inicia em fevereiro com término em maio e o restante do ano predomina seco.



Figura 1 – Localização do município de Pombal no estado da Paraíba.
Fonte: Júnior et al (2005).

Procedimentos metodológicos

Para a realização desse trabalho foram realizadas pesquisas bibliográficas e visitas de campo no período de julho a outubro de 2015, nas quais foram realizados levantamento de dados.

Para identificação dos impactos foi utilizado o método de listagem descritiva “check-list” (lista de checagem). Essa metodologia, segundo Silva (1994), consiste na identificação e na listagem das consequências de atividades impactantes sobre o meio ambiente.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Caracterização da área de estudo

A área de estudo está localizada no bioma caatinga com a presença de vegetação e fauna predominantes desse bioma, estando próxima de uma fonte de água, livre de inundações com solos sem pedras, além de estar associadas a centros consumidores. As espécies vegetais encontradas na área estão sintetizadas nas tabelas 1 e 2, apresentadas abaixo:

Tabela 1 – Espécies vegetais com seus respectivos nomes populares e científicos

| Espécies vegetais | |
|-------------------|-----------------------|
| Nomes populares | Nomes Científicos |
| Marmeleiro | <i>Pyros cydonia</i> |
| Oiticica | <i>Licania rigida</i> |

| | |
|---------------|-------------------------------------|
| Jurema branca | <i>Mimosa hostilis</i> |
| Pereiro | <i>Aspidosperma pyriforme</i> |
| Angico | <i>Anadenanthera colubrina</i> |
| Jurema-preta | <i>Mimosa hostilis</i> |
| Catingueira | <i>Caesalpinia Pyramidalis</i> |
| Mofumbo | <i>Combretum mellifluum Eichler</i> |
| Marmeleiro | <i>Cydonia oblonga</i> |

Tabela 2 – Espécies animais com seus respectivos nomes populares e científicos

| Espécies animais | |
|------------------|------------------------------|
| Nomes populares | Nomes Científicos |
| Rolinha | <i>Scardafella squammata</i> |
| Concriz | <i>Icterus jamacaii</i> |
| Urubu | <i>Coragyps atratus</i> |
| Galo de campina | <i>Paroaria dominicana</i> |
| Carcará | <i>Polyborus plancus</i> |
| Tetéu | <i>Vanellus chilensis</i> |
| Caburé | <i>Strigiforme</i> |
| Periquito | <i>Aratinga cactorum</i> |
| Sagui | <i>Callithrix jacchus</i> |

Atividades antrópicas na área

O preparo do solo é realizado manualmente, sem a presença de maquinários e implementos inadequados, visando um melhor desenvolvimento das culturas. Para manter a fertilidade do solo é adicionado esterco bovino curtido, visando o aumento do potencial produtivo. O sistema adotado para o cultivo das hortaliças é o de plantio direto. O cultivo de hortaliças empregado é o orgânico.

As plantas invasoras são removidas com enxadas. O local está sendo utilizado para a plantação de hortas, e adota-se a rotação de culturas, sendo cultivadas o coentro, alface, couve, pimentão e pimenta de cheiro. A área em questão também já foi utilizada para o plantio de milho e feijão.

A madeira retirada é utilizada para a fabricação de carvão e os restos das árvores (galhos finos, folhagens e raízes) são queimados para limpar o terreno.

Verificou-se que o desmatamento vem sendo realizado de forma desordenada no local, favorecendo os processos erosivos que se tornando mais intensos. Além disso, esse desmatamento

acelerado provoca o desaparecimento de espécies vegetais e animais; sendo uma solução para esse problema o combate ao mesmo e a adoção de medidas que visem o manejo sustentável.

Impactos diagnosticados

Foram diagnosticados impactos no meio biótico, abiótico e socioeconômico. Os resultados se encontram sintetizados nas tabelas 3, 4 e 5, apresentadas abaixo:

Tabela 3- Impactos ambientais do meio biótico.

| Ordem | Impactos ambientais no meio biótico | Classificação |
|-------|-------------------------------------|---------------|
| | Perda da vegetação nativa | Negativo |
| | Fugas de espécie da fauna | Negativo |
| | Evasão da fauna | Negativo |
| | Presença de minhocas | Positivo |
| | Atração de novas aves | Positivo |

Tabela 4- Impactos ambientais do meio abiótico.

| Ordem | Impactos ambientais no meio abiótico | Classificação |
|-------|--------------------------------------|---------------|
| | Solos adubados com esterco | Positivo |
| | Preparo do solo manual | Positivo |
| | Geração de Resíduos | Positivo |

Tabela 5- Impactos ambientais no meio socioeconômico.

| Ordem | Impactos ambientais no meio socioeconômico | Classificação |
|-------|--|---------------|
| | Método de irrigação manual | Positivo |
| | Solos adubados com esterco | Positivo |
| | Sem gasto de combustível e energia | Positivo |
| | Ausência de gasto com maquinário no preparo do solo; | Positivo |
| | Gastos com mão de obra | Negativo |
| | Solo perdido | Negativo |
| | Gastos com compra e frete de esterco | Negativo |
| | Possibilidade de ataques de animais peçonhentos | Negativo |
| | Aumento de renda | Positivo |
| | Produtos alimentícios | Positivo |

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Conclui-se com os resultados obtidos que as atividades desenvolvidas na área de estudo provocam impactos (negativos ou positivos) nos diferentes meios analisados, necessitando que as ações com resultados positivos sejam mantidas e ampliadas, e as ações com resultados negativos sejam eliminadas e substituídas por medidas sustentáveis.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CAPORAL, F. R; COSTABEBER, J. A. Agroecologia e extensão rural: contribuições para a promoção do desenvolvimento rural sustentável. Brasília–DF: MDA/SAF/DATER, 2004. p, 166.
- ENGEL, V. L.; J. A. PARROTTA. Definindo a restauração ecológica: tendências e perspectivas mundiais. *In: Restauração Ecológica de Ecossistemas Naturais*. Botucatu, SP. 2003.
- GLIESSMAN, S. “A agricultura pode ser sustentável”. EMATER/RS. Rio Grande do Sul, 2003. Entrevista concedida a Jornalista Ângela Filippi. Disponível em: <<http://www.emater.tche.br/docs/agroeco/revista/n3/03-entrevista.htm>>. Acesso: 21 de fev.de 2012.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. 2010. Censo demográfico. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/censo2010/>. Acesso em janeiro de 2016.
- JUNGES, J. R. Bioética e meio ambiente no Brasil: uma abordagem hermenêutica. Escola de formação fé, política e trabalho – Diocese de Caxias do Sul. Disponível em:<www.pastoraldecaxias.org.br/>. Acesso em: Acesso: 12 de setembro de 2015.
- JÚNIOR, F. R.; MELO, R. R. de; CUNHA, T. A. da; STANGERLIN, D. M. Análise da arborização urbana em bairros da cidade de Pombal no estado da Paraíba. REVSBAU, Piracicaba – SP, v.3, n.4, p.3-19, 2008.
- MONTEIRO, M. Desertificação ameaça o Nordeste Brasileiro. *Revista Ecológica e Desenvolvimento*, n. 51, p.15-19, 1995.
- PINTO, L. V. A. Caracterização física da sub-bacia do ribeirão santa Cruz, Lavras, MG, e proposta de recuperação de suas nascente. 2003.175 p. Dissertação (Mestrado em engenharia florestal) – Universidade Federal de Lavras, Lavras - MG.

TAVARES, S. R. de L. Curso de recuperação de áreas degradadas: a visão da Ciência do Solo no contexto do diagnóstico, manejo, indicadores de monitoramento e estratégias de recuperação. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2008.

SILVA, E. Avaliação qualitativa de impactos ambientais do reflorestamento no Brasil. 1994. 309 f. Tese (Doutorado em Ciência Florestal) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG: 1994

EDUCAÇÃO AMBIENTAL E AGROECOLOGIA NAS ESCOLAS

Maria Beatriz Junqueira BERNARDES
Professora Dra. do Instituto de Geografia da UFU
mbeatriz@ufu.br

Patrícia Francisca de MATOS
Professora Dra. do Curso de Geografia da FACIP/UFU
patriciafmatos@yahoo.com.br

RESUMO

As discussões em torno de “novas” práticas na agricultura inserem-se, nos últimos anos, no debate da sustentabilidade, ou seja, a adoção de um padrão tecnológico e de organização social e produtiva que não use de maneira predatória os recursos naturais e não modifique com tanta agressividade o meio ambiente, buscando compatibilizar um padrão de produção agrícola que integre com equilíbrio os aspectos sociais, econômicos e ambientais. Assim, o presente texto tem com objetivo contribuir para o processo de reflexão sobre a importância da difusão da educação ambiental e da agroecologia, nas escolas.

Palavras-chave: Sustentabilidade. Agroecologia. Educação Ambiental.

ABSTRACT

The discussions about new agricultural practices in recent years are related to the debate of sustainability, it means the adoption of a standard technological and social and productive organization that does not use so predatory natural resources and do not change with so aggressive nature, seeking to match a pattern of agricultural production that integrates with balancing the social, economic and environmental. Thus, the present article has the objective to contribute to the process of reflection of the importance of environmental education and dissemination of agroecology, in the schools.

Keywords: Sustainability. Agroecology. Environmental Education.

INTRODUÇÃO

O desenrolar da história humana aponta para inúmeras conquistas no âmbito das tecnologias, entre ela aeroespacial, biotecnologia, telecomunicações, por outro lado, os desafios com os quais a sociedade se depara são inúmeros, dentre eles está a poluição do ar, das águas, dos solos, a extinção da fauna e flora, sem deixar de mencionar a exclusão social que atinge milhões de pessoas, o desemprego, a desnutrição, a fome, o analfabetismo, enfim, trata-se de problemas socioambientais, resultantes do aumento da interação entre o homem e a natureza.

Assim, o cenário atual exige grandes mudanças, desafia a sociedade a encontrar novos

rumos para a construção do presente e do futuro. Aos intelectuais e cientistas, de maneira geral, cabe repensar a ontologia e a epistemologia da ciência a partir de paradigmas que sustentam a produção do conhecimento na modernidade. Tal situação aponta para um profundo questionamento relativo às ciências, especialmente, as humanas frente às novas dimensões do espaço e aos graves problemas sociais e ambientais que se materializam na superfície terrestre.

Leff (2006) enfatiza que o momento vivido é de uma crise em todos os segmentos da sociedade e a saída está na capacidade de perceber as limitações do padrão dominante de conhecimento fragmentado. A questão ambiental emerge de uma problemática econômica, social, política, econômica, ecológica, propondo uma verdadeira revolução ideológica e cultural que problematiza o conjunto de conhecimentos teóricos e práticos da atualidade.

Para Dias (2004), o modelo de ‘desenvolvimento’ adotado leva à exclusão social; consumo de bens, produz degradação ambiental, que por sua vez gera a perda da qualidade de vida e resulta na perda da qualidade da experiência humana.

A crise do ambiente exige, nesse contexto, que a educação seja mediadora na atividade humana articulando teoria-prática. Reigota (2012) salienta que a EA (Educação Ambiental) é uma dimensão da educação e deve ser encarada como uma dimensão política, no sentido de estar comprometida com a ampliação da cidadania, da liberdade, da autonomia e da intervenção direta dos cidadãos na busca de soluções e alternativas que potencializem a convivência digna voltada para o bem comum.

No âmbito educacional, há consenso sobre a necessidade de problematização das questões ambientais em todos os níveis de ensino. A educação ambiental vem sendo valorizada como uma ação educativa que deve estar presente no currículo, de forma transversal e interdisciplinar, articulando o conjunto de saberes, formação de atitudes e sensibilidades ambientais, responsabilidade, compromisso, solidariedade que constituem aspectos fundamentais para a formação do sujeito ecológico

Essas preocupações foram ratificadas pela Política Nacional de Educação Ambiental, aprovada em 1999 e regulamentada em 2002, em que a educação ambiental foi instituída como obrigatória em todos os níveis de ensino e considerada componente urgente e essencial da educação básica, técnica e superior. A Educação Básica, desse modo, tem sido objeto de políticas de capacitação do Ministério da Educação (MEC), o qual vem estimulando a internalização da questão ambiental como um dos temas transversais destacados pelos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) e tem buscado disponibilizar materiais didáticos e capacitado professores em EA.

Com relação à universidade, tem sido expressivo o crescimento dos cursos para formação de especialistas ambientais, como gestores, educadores, auditores, além da inclusão da temática nos cursos de graduação como disciplina obrigatória ou optativa. Além disso, podemos constatar, na

sociedade, o surgimento de um conjunto de iniciativas que incorporam a preocupação com a gestão/preservação do meio ambiente e com a formação ambiental.

Assim, o texto tem com objetivo contribuir para o processo de reflexão sobre a importância da educação ambiental e da agroecologia nas escolas. Nesse sentido, a primeira parte do texto refere-se às transformações no espaço nos últimas cinco décadas e insustentabilidade ambiental, posteriormente, aborda a agroecologia como suporte para a educação ambiental.

AS TRANSFORMAÇÕES NO ESPAÇO AGRÁRIO BRASILEIRO E A INSUSTENTABILIDADE AMBIENTAL

Nos últimos cinquenta anos, o espaço agrário brasileiro passou por inúmeras mudanças que, por sua vez, estão ligadas ao projeto de modernização do território, mais especificamente, à modernização da estrutura produtiva do campo, que se constituiu num processo desigual de expansão do capital entre produtores e regiões. Esse processo foi subsidiado e financiado pelo Estado, por meio de políticas agrícolas, para modernizar algumas áreas do campo brasileiro para que elas produzissem culturas de demanda do mercado externo e também contribuir para a balança comercial.

A modernização da agricultura inicialmente consolidou-se na Região Sul do Brasil, mas, tão logo, atingiu outras regiões. Em pouco mais de dez anos de investimentos do governo para modernizar o campo brasileiro, os resultados começaram a aparecer, sobretudo, a produção de *commodities*, como a soja. Esse grão sem nenhuma tradição no processo produtivo brasileiro passou a constituir uma das principais culturas de diversos estados brasileiros (MATOS, 2011).

Por meio do avanço das tecnologias, o homem passou a dominar e controlar cada vez mais o processo produtivo, isto é, as inovações tecnológicas permitiram a intensificação da relação homem x natureza, fazendo dela uma mercadoria e, portanto, um instrumento do capital. Com a expansão do capitalismo no espaço agrário brasileiro, o processo produtivo agropecuário foi sendo (re)estruturado, gerando uma nova realidade socioeconômica e espacial no campo e na cidade, isto é, novos usos do território para a produção.

Além da produção e produtividade a consolidação da modernização da agricultura promoveu graves danos sociais e ambientais, como a concentração de terra e renda, a precarização do trabalho, o êxodo rural, diminuição da produção de alimentos em detrimento das monoculturas voltadas para exportação e/ou agroindústrias. Também, a destruição e contaminação do meio ambiente. Os impactos negativos mais notáveis da modernização da agricultura são: desmatamento, compactação e erosão dos solos, eutrofização dos rios, poluição das águas e a extinção da flora e da fauna.

Com o processo de modernização da agricultura, ocorreu a utilização de agroquímicos na

agricultura aumentando, assim, a quantidade de contaminantes no ambiente, sobretudo no solo e nos recursos hídricos. A utilização de insumos agrícolas visa, além de aumentar o suprimento de nutrientes e “corrigir” o solo, a proteger as lavouras de doenças, pragas e plantas daninhas. Contudo, o emprego desses produtos, associado ao manejo inadequado do solo e à remoção das matas ciliares, vem promovendo a poluição e degradação dos recursos hídricos, principalmente os de proximidade das extensas monoculturas.

Na realidade ao longo do processo de ocupação econômica do território brasileiro, a cobertura florestal nativa, representada pelos diferentes biomas, foi cedendo espaço para as culturas agrícolas, para as pastagens e para as cidades. A eliminação das florestas resultou em diferentes problemas ambientais, entre eles, a extinção de várias espécies da fauna e da flora, as mudanças climáticas locais, a erosão dos solos e o assoreamento dos cursos d'água. Esses impactos tornaram-se mais preocupantes a partir da década de 1990, período que coincide com as Conferências Ambientais, pois os problemas socioambientais ocorrem tanto no espaço urbano como no rural e a necessidade (re)pensar soluções ocorre a nível local, regional, nacional e global.

Um ponto importante a se questionar, nessa circunscrição histórica, é que as intervenções antrópicas que degradam os recursos naturais e alteram as condições de vida têm sido realizadas em nome do progresso e do desenvolvimento. Vale ressaltar que, a modernização da agricultura era vista como a forma de atingir o crescimento econômico e, por conseguinte, era apresentada como símbolo de progresso e de desenvolvimento rural. Com o conteúdo ideológico do progresso e do desenvolvimento, a modernização da agricultura fazia parte de quatro fatores ou noções, conforme mostra Almeida (1997, p. 39):

“[...] (a) a noção de crescimento (ou de fim da estagnação e do atraso), ou seja, a ideia de desenvolvimento econômico e político; (b) a noção de abertura (ou do fim da autonomia) técnica, econômica e cultural, com o conseqüente aumento da heteronomia; (c) a noção de especialização (ou do fim da polivalência), associada ao triplo movimento de especialização da produção, da dependência à montante e à jusante da produção agrícola e a inter-relação com a sociedade global; e (d) o aparecimento de um tipo de agricultor, individualista, competitivo e questionando a concepção orgânica de vida social da mentalidade tradicional.”

A ideia de desenvolvimento se restringia à produção, isto é, o crescimento da produção era o principal indicador para mensurar o desenvolvimento econômico do campo de vários países que adotaram o pacote tecnológico da Revolução Verde considerada como um fenômeno de desenvolvimento rural e de modernidade.

A palavra desenvolvimento aparece nos dicionários como sinônimo de progresso e seu emprego tem sido polêmico, já que subjaz a ambas as palavras, em princípio, uma ideia de algo positivo, favorável. Mas se desenvolvimento está relacionado a algo favorável como explicar sua

aparição em conotações desfavoráveis em expressões “modelos de desenvolvimento predatórios, desenvolvimento desordenado” etc.?

Brügger (1994) esclarece que no universo econômico a palavra desenvolvimento aparece no lugar em que se deveria utilizar a palavra crescimento. Crescimento significa aumento, portanto, não se insere necessariamente em um sentido favorável, pois sua conotação é quantitativa. A mesma opinião, a esse respeito tem Sachs (1986, p. 38):

“Na sua essência, a ideologia do crescimento prega a ideia do "quanto mais melhor" e de que todos os problemas estruturais acabarão por se resolver através de uma fuga quantitativa para diante. Não leva em conta a oposição entre economia do *ser* e a do *ter* e ao invés de redefinir as *finalidades* de desenvolvimento, concentra-se nas instrumentações do aumento da oferta de bens e serviços. Não toma conhecimento das diferenças qualitativas - no entanto, essenciais - entre *desenvolvimento* e *maldesenvolvimento*, nas quais pesam, de um lado, o grau de satisfação das necessidades sociais reais da população e, de outro, os custos sociais e ecológicos do crescimento (grifos nossos).”

Desse modo, conforme afirma Porto-Gonçalves (2006) o modelo agrário ancorado no processo de reprodução ampliada do capital, que, por sua vez, está atrelado ao modo de produção de conhecimento do capital, que supervaloriza a ciência e as técnicas e também a expansão das áreas destinadas aos cultivos. As práticas agrícolas ditas tradicionais que foram desvalorizadas com o processo de modernização da agrícola têm sido revalorizadas em função da produção de alimentos mais saudáveis e menos prejudiciais ao meio ambiente. Nesse sentido, pesquisadores, ONGs, movimentos sociais tem argumentado e defendido que o modelo de produção ancorado no agronegócio está em crise em função dos impactos socioambientais. A saída é, portanto, o modelo da agricultura sustentável, ou seja, a agroecologia.

EDUCAÇÃO AMBIENTAL E AGROECOLOGIA NAS ESCOLAS DO CAMPO

Leff (2001) reforça que o princípio da sustentabilidade surge no contexto da globalização como a marca do limite e o sinal que reorienta o processo civilizatório da humanidade. Surge como uma resposta à fratura da razão modernizadora e como uma resposta à fragmentação provocada pela razão modernizadora e como mediadora em busca de uma nova racionalidade produtiva, fundada no potencial ecológico e em novos sentidos de civilização a partir da diversidade cultural do gênero humano.

As discussões em torno de novas práticas na agricultura inserem-se, nos últimos anos, no debate da sustentabilidade, ou seja, a adoção de um padrão tecnológico e de organização social e produtiva que não use de maneira predatória os recursos naturais e não modifique com tanta agressividade a natureza, buscando compatibilizar um padrão de produção agrícola que integre com equilíbrio os aspectos sociais, econômicos e ambientais.

A agroecologia tem sido difundida na América Latina, em outros países e no Brasil, em especial, como sendo um padrão técnico-agronômico capaz de orientar as diferentes estratégias de desenvolvimento rural sustentável, avaliando as potencialidades dos sistemas agrícolas através de uma perspectiva social, econômica e ecológica. Utiliza os agroecossistemas como unidade de estudo, ultrapassando a visão unidimensional – genética, agronomia, edafologia – incluindo dimensões ecológicas, sociais e culturais.

Nesse contexto, agroecologia fornece as ferramentas metodológicas necessárias para que a participação da comunidade venha a se tornar a força geradora dos objetivos e atividades dos projetos de desenvolvimento.

Para Altieri (2009), a agricultura sustentável implica o desenvolvimento e difusão de tecnologias apropriadas, acessíveis e baratas; na gestão, no uso e conservação de recursos produtivos; em pesquisa participativa e políticas agrárias compatíveis, mercados e preços viáveis, incentivos financeiros, proteção ambiental e estabilidade política.

“Uma abordagem agroecológica incentiva os pesquisadores a penetrar no conhecimento e nas técnicas dos agricultores e a desenvolver agroecossistemas com uma dependência mínima de insumos agroquímicos e energéticos externos. O objetivo é trabalhar com e alimentar sistemas agrícolas complexos onde as interações ecológicas e sinergismos entre os componentes biológicos criem, eles próprios, a fertilidade do solo, a produtividade e a proteção das culturas. (ALTIERI, 2004, p. 23).”

Nesse sentido, Porto Gonçalves afirma que:

“Há múltiplos conhecimentos práticos, saberes e fazeres, tecidos em íntimo contato com o mundo, no detalhe, conhecimentos locais, não necessariamente universalizáveis, que manejam o potencial produtivo da natureza por meio da criatividade das culturas (diversidade cultural). O desperdício desses saberes de povos indígenas, de camponeses, de quilombolas, de operários e de donas-de-casa pelo preconceito constituinte da colonialidade do saber e do poder é parte do desafio ambiental contemporâneo. (PORTO GONÇALVES, 2006, p.119).”

Diante do atual quadro que congrega um conjunto de crises socioambientais causada no espaço agrário nos últimos cinquenta anos em função da expansão do agronegócio, há a necessidade como afirma Gonçalves (2011) de reestruturação nas práticas agrícolas para garantir a produção de alimentos, com formas de produção menos dependentes de insumos externos. Com isso, surge uma nova perspectiva e frentes de discussões que defendem a Agroecologia e a Educação do Campo como uma possível superação ao modelo do agronegócio.

Para Adorno (2001) a educação deve priorizar a experiência crítico-formativa e desenvolver os seus elementos subjetivos e objetivos para desenvolver plenamente suas potencialidades humano-formativas (desenvolvimento pleno do indivíduo, para que possa exercer sua cidadania). Seu sentido deve estar voltado para a formação de sujeitos ativos na apropriação e na elaboração do conhecimento, para a compreensão de seu papel como agentes de mudanças na realidade em que

vivem e na busca da transformação.

Assim, a educação deve deter uma dimensão política intrínseca por duas razões conforme (LOUREIRO, 2002): a) o conhecimento transmitido e assimilado e os aspectos técnicos fazem parte de um contexto social e político definido. Isso significa que o que se produz na sociedade é o resultado de suas próprias exigências e contradições. O saber técnico e científico é parte do controle social e político da sociedade que poderá conferir ao indivíduo, maior consciência de si mesmo e capacidade de intervir de modo qualificado no ambiente. b) As relações sociais que se estabelecem na escola, na família, no trabalho ou na comunidade possibilitam ao indivíduo ter uma percepção crítica de si e da sociedade, podendo, assim, entender sua posição e inserção social e construir a base de respeitabilidade para com o próximo. As relações estabelecidas em cada campo educativo, formal ou não, constituem espaços pedagógicos de exercício da cidadania.

Concernente a educação ambiental evidencia-se que é uma complexa dimensão da educação, que se apresenta por meio de uma grande diversidade de teorias e práticas e que ao longo da história esteve associada a diferentes matrizes de valores e interesses, no entanto, ela deve estar voltada para a construção de uma nova realidade em busca de uma melhor qualidade de vida. Para Loureiro (2002, p. 69) a Educação Ambiental

“[...] é uma práxis educativa e social que tem por finalidade a construção de valores, conceitos, habilidades e atitudes que possibilitem o entendimento da realidade de vida e a atuação lúcida e responsável de atores sociais individuais e coletivos no ambiente. Nesse sentido, contribui para a tentativa de implementação de um padrão civilizacional e societário distinto do vigente, pautado numa nova ética da relação sociedade-natureza.”

A preocupação com a preservação do meio ambiente tem sido muito evidenciada nas duas últimas décadas. Com isso, o desenvolvimento econômico, deve estar associado e pautado à sustentabilidade econômica e social tanto no meio urbano, quanto rural. No que tange a produção agrícola os princípios de sustentabilidade tem sido ancorado na agroecologia. E o ambiente escolar é o espaço privilegiado para despertar a importância da agricultura sustentável e ecologicamente correta.

O livro didático considerado o principal instrumento de ensino e aprendizagem, em geral, traz uma visão homogênea do campo brasileiro, destacando com maior ênfase os aspectos econômicos, ou seja, mostra com pouca especificidade os impactos ambientais e sociais dos modelos de produção, principalmente do agronegócio e conseqüentemente a insustentabilidade desses modelos. Cabe ao professor mostrar para os alunos os modelos de produção agrícola, a reforma agrária, os movimentos sociais, a precarização das relações de trabalho nas empresas rurais, a importância da agricultura familiar para o processo produtivo brasileiro e, acima de tudo, enfatizar a importância da produção regida pelos princípios da Agroecologia. As escolas do meio urbano e

rural podem ser protagonistas da difusão das práticas agrícolas agroecológicas por meio da educação ambiental. Assim, considera-se importante a interligação da produção agroecologia e da Educação Ambiental, pois, além de divulgar a importância do consumo de produtos saudáveis, também, questionam as formas de produção que causam impactos não apenas ambientais, mas, também sociais.

Para que as escolas contribuam para a difusão das práticas agroecológicas é importante a articulação com a comunidade para que juntas possam difundir práticas de produção ecologicamente sustentáveis. Essa articulação entre escola e comunidade deve permear principalmente pela troca de saberes e experiências, das ações e do desenvolvimento de projetos que incorporem as especificidades e dinâmicas do lugar não apenas do contexto econômico, mas também cultural.

Ademais, difundir conhecimentos/práticas agroecológicas na sociedade contemporânea exige um esforço para superação da dicotomia entre velho x novo, moderno e tradicional e de consumo. O caminho é construir, portanto, práticas e experiências locais, de modo que, essas experiências podem ser socializadas em outros locais, criando, dessa forma, uma rede das práticas agroecológicas.

CONSIDERAÇÕES

Os diferentes problemas vivenciados atualmente exigem um (re)pensar e um (re)fazer com relação às bases de sustentação do meio ambiente. Dramatizar a situação não é o que se pretende, mas sim refletir sobre o momento vivido. Não resta outra alternativa que não seja reconhecer a existência dos limites biológicos e físicos da natureza, a fragilidade humana e sua vulnerabilidade e assim buscar caminhos rumo à sustentabilidade tanto no campo, quanto na cidade.

A educação, nesse sentido, tem seu lugar assegurado e deve ser voltada para dar resposta à realidade e incorporar novos paradigmas. E tem como propósitos formar cidadãos com consciência local e planetária, estimular a solidariedade e respeito à cultura.

Dessa maneira, a mudança de paradigma acontecerá se ocorrer mudança de valores e atitudes para construirmos uma sociedade mais justa e igualitária, uma sociedade construída com base em princípios de justiça social, participação e sustentabilidade ambiental. A educação ambiental perpassa por uma necessidade da sociedade atual, mas sua continuidade depende da pertinência das nossas respostas aos desafios que surgem nas escolas, nos sindicatos, nas ONGs, nas empresas, nas universidades, nas comunidades.

As causas da degradação ambiental e da crise na relação sociedade/natureza não se devem apenas pelo uso indevido dos recursos naturais, mas também, pela relação com o ato de produzir e

consumir em alta escala. Nesse momento, estamos diante de situações como a necessidade da preservação da biodiversidade, conservação dos recursos naturais por meio de novas tecnologias e políticas compensatórias, tratados internacionais de cooperação e de compromissos multilaterais, ecoturismo, certificação verde de mercados alternativos, práticas agroecológicas e também da superação da miséria e pobreza, entre outras questões relacionadas à luta cotidiana pela sobrevivência e pela melhoria da qualidade de vida.

A teoria e a prática tratadas pela interdisciplinaridade na perspectiva da totalidade implicam a construção de ações críticas transformadoras no interior da sociedade capitalista. A prática, assim, exige reflexão teórica. Nesse contexto, a Educação Ambiental é mediadora da apropriação pelos sujeitos das qualidades e capacidades necessárias à ação transformadora responsável diante do ambiente em se vivem.

Nesse contexto, em relação ao espaço agrário evidencia-se que a produção agroecológica é um dos caminhos de sustentabilidade econômica, social, ambiental e cultural. Porém, não é o único caminho para “salvar” o meio ambiente.

REFERÊNCIAS

- ADORNO, T. W. Educação e emancipação. Tradução de Wolfgang Leo Maar. 2. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2000.
- ALMEIDA, J. Da ideologia do progresso à idéia de desenvolvimento rural sustentável. In: ALMEIDA, J.; NAVARRO, Z. Reconstruindo a agricultura: idéias e ideais na perspectiva do desenvolvimento rural sustentável. Porto Alegre: UFRGS, 1997. p. 33-45.
- ALTIERI, M. Agroecologia: a dinâmica produtiva da agricultura sustentável. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009.
- BRÜGGER, P. Educação ou Adestramento Ambiental? Ilha de Santa Catarina: Letras Contemporâneas, 1994.
- CAPRA, F. O ponto de mutação. Tradução de Álvaro Cabral. São Paulo: Cutrix, 1982.
- _____. As conexões ocultas. Tradução de Marcelo Brandão Cipolla. São Paulo: Cultrix, 2002.
- CARVALHO, I. C de. Educação ambiental: a formação do sujeito ecológico. 6.ed. São Paulo: Cortez, 2012.

- CAVALCANTI, L. de S. Geografia, escola e construção de conhecimentos. Campinas: Papirus, 1998
- DIAS, G. F. Educação ambiental: princípios e práticas, 5.ed. São Paulo:Global,2004.
- GADOTTI, M. Pedagogia da Terra. 6.ed. São Paulo: Peirópolis, 2009.
- GONÇALVE, S. A globalização do agronegócio e a destruição do campesinato no limiar do século XXI. In: PORTUGUEZ, A.; MOURA, G.G.; COSTA, R.A. Geografia do Brasil central: enfoques teóricos e particularidades regionais. Uberlândia: Assis, 2011. p. 85-106.
- GRÜN, M. Ética e Educação Ambiental: a conexão necessária. Campinas: Papirus, 1996.
- GUIMARÃES, M. A formação de educadores ambientais. Campinas: Papirus, 2004.
- LEFF, E. Saber ambiental. Tradução de Lúcia Mathilde Endlich Orth. Petrópolis: Vozes, 2001.
- _____. Epistemologia ambiental. Tradução: Sandra Valenzuela. 4.ed. São Paulo: Cortez, 2006.
- LOUREIRO, C. F. B. Educação ambiental e movimentos sociais na construção da cidadania ecológica e planetária. In: LOUREIRO, C. F. B., LAYRARGUES, P. P. , CASTRO, S. de C. (Org) Educação ambiental: repensando o espaço da cidadania. 2 ed. São Paulo: Cortez, 2002. p. 69-98.
- MATOS, P. F. As tramas do agronegócio nas “terras” do Sudeste Goiano. 2011. 355f. Tese (Doutorado em Geografia) - Universidade Federal de Uberlândia, UFU, Uberlândia, 2011.
- MORIN, E. Os sete saberes necessários à Educação do Futuro. Tradução de Catarina E. F.da Silva e Jeanne Sawaya. 3. ed. São Paulo: Cortez, 2001.
- PORTO-GONÇALVES, C. W. A globalização da natureza e a natureza da globalização. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2006.
- REIGOTA, M. O que é Educação Ambiental. 2.ed.São Paulo: Brasiliense, 2012.
- SACHS, I. Espaços, Tempos e Estratégias do Desenvolvimento. São Paulo: Vértice, 1986.
- TRISTÃO, M. A educação ambiental na formação de professores: redes de saberes. São Paulo: Annablume, 2004.
- ZAKRZEWSKI, S. B. Por uma educação ambiental crítica e emancipatória no meio rural. Revista Brasileira de educação ambiental. Brasília: Rede Brasileira de Educação Ambiental. n.0, p. 79 –

86, 2004.

WIZNIEWKY, C. R. F. A Contribuição da Geografia na Construção da Educação do Campo. In: MATOS, K. S. A; WIZNIEWKY, C. R. F; DAVI, C. (Org.). Experiências e Diálogos em Educação do Campo. Fortaleza: Edições UFC, 2010.

LEVANTAMENTO E USO DE LEGUMINOSAS EXPLORADAS NAS COMUNIDADES RURAIS NO MUNICÍPIO DE POMBAL - PB

Rodolfo Rodrigo de Almeida LACERDA
Mestre em Horticultura Tropical - UFCG
rodolfo-lacerda@hotmail.com

Kilson Pinheiro LOPES
Dr. em agronomia, UAGRA/CCTA/UFCG
kilson@ccta.ufcg.edu.br

Caciana Cavalcanti COSTA
Dr.^a em agronomia, UAGRA/CCTA/UFCG
costacc@ccta.ufcg.edu.br

RESUMO

Nas regiões semiáridas têm sido observadas as necessidades de se conhecer a realidade dos produtores rurais, em questão das inúmeras vantagens obtidas com o uso das plantas da família Leguminosae. Proporcionando a busca por práticas culturais que amenizem as dificuldades encontradas nessas regiões. Assim, objetivou-se com o estudo Conhecer as espécies de leguminosas plantadas e como são utilizadas nas comunidades rurais do município de Pombal - PB. A pesquisa foi realizada em quatro comunidades rurais (Logradouro, Triângulo, Retiro e Assentamento M. M. Alves). Os processos metodológicos utilizados se constituíram na coleta de dados junto aos agricultores do município de Pombal, com aplicação de questionários durante as visitas. Avaliaram-se os seguintes itens: quais as leguminosas mais utilizadas e para que fins são utilizados e onde são obtidas as sementes. Foram também analisados os métodos e processos de armazenagem. Após o levantamento dos dados procedeu as análises discursivas através de gráficos. O Feijão é a principal leguminosa utilizada pelos produtores, e também que a maioria dos entrevistados utiliza ou já utilizaram leguminosas como alimento dos ruminantes.

Palavras-chave: Leguminosae, agricultura familiar, semiárido.

ABSTRACT

In semiarid regions have been observed needs to know the reality of rural producers, concerned the many benefits obtained from the use of the plant family Leguminosae. Providing a search for cultural practices that mitigate the difficulties encountered in these regions. The objective was familiar with the study legume species planted and how it is used in rural communities in the municipality of Pombal - PB. The survey was conducted in four rural communities (Logradouro, Triângulo, Retiro e Assentamento M. M. Alves). The methodological processes used consisted in collecting data from farmers in the municipality of Pombal, with questionnaires during the visits.

We assessed the following items: what are the legumes most frequently used and for what purposes they are used, where the seeds are obtained. We also analyzed the methods and procedures for storage. After the data collection proceeded through discursive analysis of graphs. That cowpea bean is the main legume used by producers, and also that most respondents use or have used legumes as food for ruminants.

Keywords: Leguminosae, family agriculture, semiarid.

INTRODUÇÃO

A identificação de espécies que contribuam com um melhor aproveitamento dos agroecossistemas e que proporcione usos múltiplos, que cumpram objetivos sócio-econômicos e ecológicos é fator de suma importância para a sustentabilidade dos sistemas de produção.

As plantas da família leguminosae são de hábitos muito variados. Nas matas tropicais ocorrem como árvores ou arbustos, ervas anuais ou perenes e também muitas trepadeiras, vivendo em variados ambientes. Nos países em desenvolvimento, o cultivo de leguminosas consta do meio mais eficaz para o aumento da produção de proteínas vegetais. Muitas espécies da família Leguminosae são economicamente importantes como plantas forrageiras, produtoras de fibras, tintas, gomas, resinas e óleos; e como adubo verde e ainda como alimento (OLIVEIRA, 2010).

As plantas desta família apresentam uma vantagem diferenciada quando comparada a qualquer outro grupo de plantas. Somente um pequeno número de microrganismos, fixadores de nitrogênio denominados diazotróficos é capaz de reduzir nitrogênio atmosférico à amônia. Esse processo, chamado de fixação biológica do nitrogênio, é realizado pela enzima nitrogenase, um complexo protéico que catalisa a reação (EADY e POSTGATE, 1974).

Diante dessa situação, os benefícios encontrados na adoção de leguminosas como fixadoras de nitrogênio são opções na busca de melhorias para este problema, uma vez que a ocorrência de simbiose de suas raízes com bactérias do tipo *Rhizobium* e semelhantes, fixam o nitrogênio da atmosfera. Além de caros os adubos nitrogenados oferecem riscos ao meio ambiente, e excessivas quantidades de nitrato podem contaminar as águas subterrâneas, com efeitos sobre os mananciais e a saúde humana (VIEIRA, 2004).

O feijão apresenta entre suas características principais, a capaz de se beneficiar da fixação biológica de nitrogênio quando em associação com bactérias conhecidas como rizóbio (MARTINS et al., 1997), além de seu material vegetal ser considerado como fonte de matéria orgânica. Nessa forma, é utilizado como adubo verde na recuperação de solos naturalmente pobres em fertilidade, ou esgotados pelo uso intensivo, muito comum no Nordeste (OLIVEIRA e CARVALHO, 1988).

No Nordeste brasileiro, a instabilidade climática e o manejo inadequado do solo contribuem

acentuadamente para degradação física, química e biológica desses solos, refletindo-se, principalmente, nas baixas produtividades das culturas. Essas culturas são concentradas no único período chuvoso do ano, de fevereiro a junho, ficando, no período seco, grande parte da área abandonada, ou em pousio, servindo para pastagem animal, e o solo sujeito à erosão, lixiviação de nutrientes e exposição à proliferação de invasoras. Diante desse fato, a utilização de leguminosas para cobertura do solo exerce proteção contra fatores do intemperismo.

As leguminosas herbáceas perenes também podem servir como cobertura de solo, que além de protegerem o solo dos efeitos dos agentes climáticos, competem com as espécies de ocorrência espontânea, mantêm ou elevam o teor de matéria orgânica, mobilizam nutrientes de camadas mais profundas e favorecem atividades biológicas no solo (PERIN et al., 2000).

Diniz et al. (2002) avaliaram, no Nordeste do Brasil, cultivos sucessivos de espécies de leguminosas e gramíneas durante três anos, em um Nitossolo Vermelho no Estado da Paraíba, e constataram que a leguminosa siratro proporcionou benefícios na produtividade do milho. Aita et al. (2001) estudando o potencial de plantas de cobertura de solo para o fornecimento de nutrientes relataram maior eficiência das espécies de leguminosas em acumular nitrogênio na parte aérea, quando comparadas com as espécies de gramíneas.

A utilização de forragens conservada é de grande importância para a produção de ruminantes, sendo uma estratégia necessária na região Semiárida do Nordeste, em razão das condições climáticas adversas para a produção de forragem na maior parte do ano. Sabemos que a região Nordeste caracteriza-se por apresentar duas estações bem definidas ao longo do ano, uma seca e outra chuvosa.

De acordo com Silva et al. (2004), no período das águas, as plantas da região semiárida rebrotam e fazem surgir o estrato herbáceo, que apresenta grande diversidade de plantas nativas e exóticas naturalizadas, a maioria com características forrageiras, as quais são aproveitadas pelos animais em pastejo.

No entanto, aos animais não consomem totalmente a massa de forragem disponível, o que acaba gerando excedente forrageiro. O aproveitamento deste excedente de forragem pode ser uma alternativa viável para o fornecimento de alimentos no período de estiagem adotando práticas como a ensilagem e a fenação.

Nascimento et al. (1996) em levantamento feito no estado do Piauí identificou cerca de 450 espécimes pertencentes a 33 famílias, 113 gêneros e 202 espécies, sendo a família Leguminosae com 77 espécies a mais. De acordo com Pereira Filho et al. (2007), a significativa presença dessa espécie confirma o potencial do Caatinga e, também a importância do conhecimento dessas espécies, que é de suma relevância.

Desse modo, objetivou-se com o presente estudo conhecer as espécies de leguminosas utilizadas e como são utilizadas nas comunidades rurais do município de Pombal - PB.

MATERIAL E MÉTODOS

A Pesquisa foi realizada em quatro comunidades rurais localizadas no município de Pombal - PB, situado na Mesorregião do Sertão Paraibano, no Território do Médio Piranhas. Segundo a classificação de Köppen, o clima predominante na região é do tipo Aw': quente e úmido com chuvas de verão-outono, precipitações pluviais anuais em torno de 800 mm e amplitude térmica inferior a 5° C. Segundo a classificação de Gaussen, prevalece o bioclima do tipo Mediterrâneo ou nordestino de seca média, com estação seca de 4 a 6 meses.

A vegetação apresenta-se como do tipo Caatinga hiperxerófila, em avançado estágio de degradação. Quanto aos solos predominam as classes dos NEOSSOLOS LITÓLICOS, LUVISSOLOS, ARGISSOLOS E PLANOSSOLOS. O relevo predominante é o do tipo suave ondulado a ondulado (EMBRAPA, 2006).

O levantamento dos dados ocorreu pela realização de entrevistas aos produtores seguindo um roteiro de 18 perguntas, visando sobre quais e como se faz a utilização de leguminosas. As entrevistas foram realizadas em quatro comunidades, durante o período compreendido entre março a abril de 2011, conforme a Tabela 01.

Tabela 01. Comunidades entrevistadas e n° de produtores, Pombal - PB, 2011.

| Comunidades entrevistadas | N° de produtores |
|------------------------------------|------------------|
| Assentamento Margarida Maria Alves | 22 |
| Triângulo | 11 |
| Retiro | 9 |
| Logradouro | 10 |

O questionário abordou os seguintes temas: quais as leguminosas mais utilizadas e seus fins, obtenção de sementes e métodos e processos de armazenagem. No decorrer dessa etapa, procurou-se tornar a entrevista mais interativa, de forma que permitisse ao agricultor opinar, discutir e contar sua vivência em relação aos temas abordados.

Para organizar as informações, os dados foram digitados em planilha do Excel, agrupadas e transformadas em porcentagem para posterior confecção de gráficos. As entrevistas foram realizadas de maneira individual e paralelamente o entrevistador preenchia o questionário que possuíam perguntas do tipo discursivas e de múltipla escolha. As fichas de respostas foram preenchidas e a elas anexadas às informações cadastrais do produtor, tais como: nome completo, local e data. O número de entrevistas realizadas em cada comunidade variou em função da

acessibilidade, como também, da disponibilidade dos produtores, totalizando no final da coleta de dados 52 entrevistas (Tabela 1).

Durante as visitas, foram registradas as situações encontradas em cada caso específico através de fotografias.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As leguminosas mais exploradas no município de Pombal- PB estão descritas na Figura 1, espécies como o feijão (*Phaseolus vulgaris*), jurema preta (*Mimosa tenuiflora wild*), catingueira (*Caesalpineia bracteosa*) e angico (*Anadenanthera sp.*), foram citadas por alguns produtores, porém 100% utilizam o feijão, destes 75% plantam no período chuvoso, todavia, 25% plantam o ano todo, quando o índice pluviométrico diminui eles utilizam irrigação.

A segunda leguminosa mais utilizada foi a jurema preta com 78%, seguido da catingueira com 64%. Essas espécies são citadas durante o processo de coleta de dados para diversos fins como alimentação humana, animal, confecção e manutenção de cercas e também utilizadas como lenha. Em menor proporção outras espécies que de acordo com os entrevistados também possuem essas características foram citados como, por exemplo, a algaroba (*Prosopis juliflora*) e pau-ferro (*Caesalpinia ferrea*) (Figura 1).

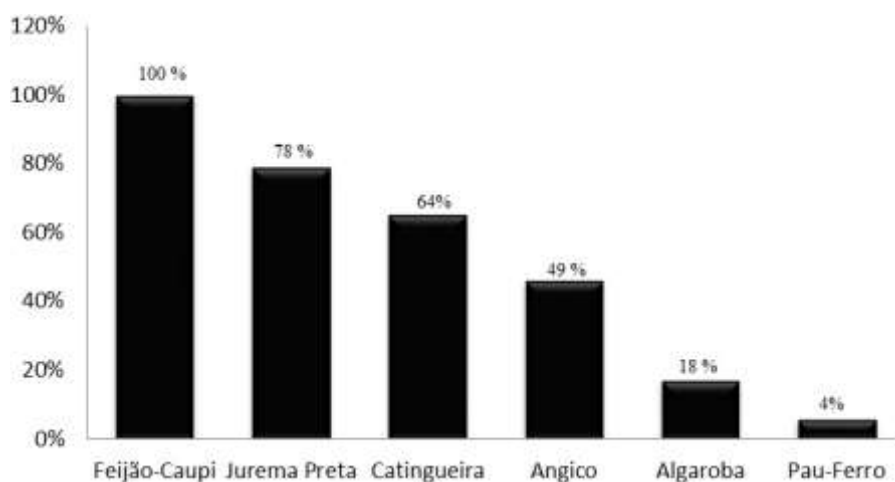


Figura 1 Leguminosas mais utilizadas, Pombal - PB, 2011

O feijão apresentou relevância por ser na maioria dos lares agrícolas uma fonte de renda alternativa além de ser alimento básico de acordo com a EMBRAPA (2003) é excelente fonte de proteínas e carboidratos, vitaminas e minerais, além de grande quantidade de fibras, baixa quantidade de gordura e não contém colesterol.

De acordo com a análise das respostas obtidas e mencionadas na Figura 2, os produtores de Pombal fornecem ou já forneceram alguma leguminosa para o consumo animal como a catingueira,

jurema preta, pau-ferro, no período que as condições edafoclimáticas não favorecem outros alimentos para esses animais. Sendo que, 77% dos produtores questionados afirmaram que já forneceram galhos, ramos e frutos da catingueira na dieta dos ruminantes, 54% afirmaram a utilização da jurema preta, 27% citaram o pau-ferro e a algaroba como fonte de alimento.

Essa leguminosa também é utilizada na alimentação animal, onde os agricultores fornecem caules e ramos como relatado por Silva e Oliveira (1993).

Mesquita et al. (1988) alegam que, na estação chuvosa, a vegetação da Caatinga alcança seu máximo de produção. Entretanto, durante a estação seca as produções de fitomassa descem a valores muito baixa, e mesmo sem a presença dos animais, em áreas deferidas, a ação do intemperismo provoca perda podendo chegar a 60% da produção da área. É nesse período que a participação das folhas secas que caem e ficam disponíveis no solo para os animais, fornecem importante componente, tanto na proteção do solo, como também na alimentação dos animais.

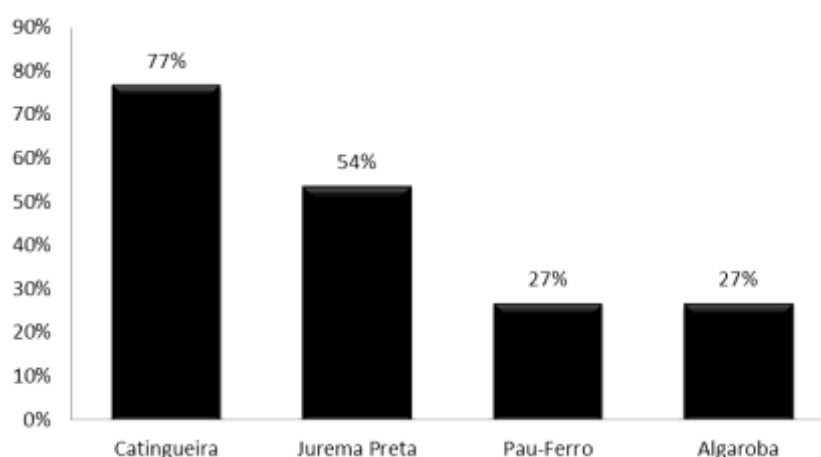


Figura 2 Leguminosas utilizadas na alimentação dos animais, Pombal – PB, 2011

É relatado que mais de 70% das espécies botânica da Caatinga participam da composição da dieta dos ruminantes. Porém, muitas delas apresentam fatores anti-nuticionais e/ou tóxicos, como relata Gonzaga Neto et al. (2001) que trabalhando com feno de catingueira (*Caesalpineia bracteosa*) na dieta de ovinos, e constatou elevado teor de taninos, que superou o limite de 6%, valor esse prejudicial à digestibilidade em ovinos.

É comum a utilização de plantas nativas do semiárido para fins medicinais, e as plantas da família Leguminosae não são a exceção. A figura 3 expressa a utilização de várias leguminosas para esta prática, entre elas a catingueira, angico, pau – ferro e o mororó, onde 77% utilizam a rapa da catingueira para fabricação de “lambedor” para gripes e resfriados, 60% utilizam pau – ferro, 46 e 44% mencionaram a utilização da rapa de angico e mororó, respectivamente.

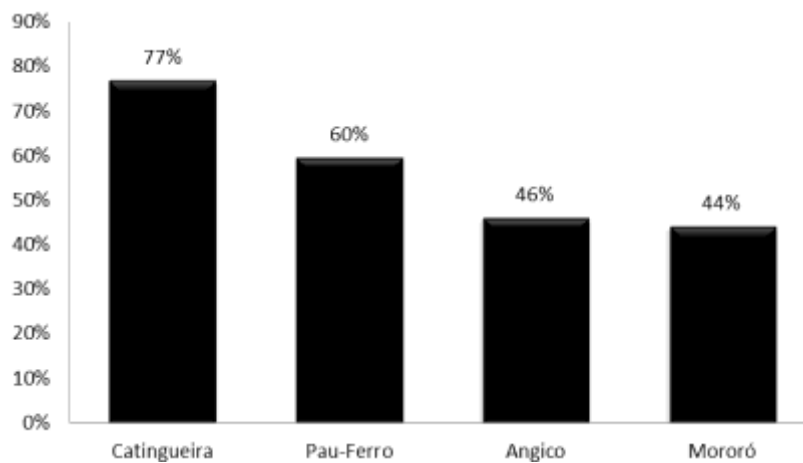


Figura 3 Leguminosas utilizadas para fins medicinais, Pombal-PB, 2011

No estado da Paraíba, o feijão caupi é plantado em quase todas as microrregiões das áreas onde se cultiva feijão. A quase totalidade dos plantios é feita em consórcio, principalmente com o milho, adotando-se o regime de parceria na maioria das propriedades. Na figura 4 consta que 77% dos produtores entrevistados sempre utilizam essa prática, 38% afirmaram que utilizam com frequência e 19% relataram que nunca utilizaram este processo devido à falta de informação, não sabendo assim dos benefícios proporcionados.

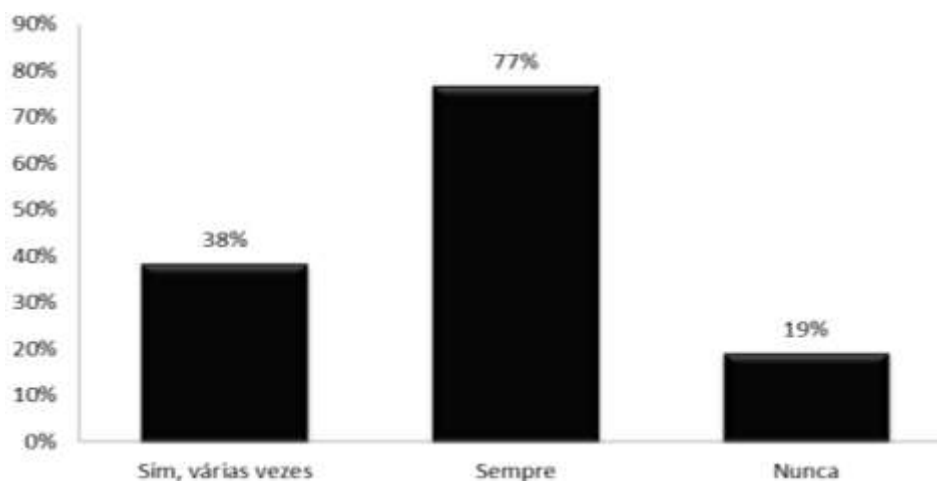


Figura 4 Agricultores que utilizam consórcio de culturas, Pombal - PB

A capacidade produtiva do solo depende de práticas agrícolas, tais como: a rotação de cultura, adubação verde, calagem, entre outros. Desse modo, com adoção dessas práticas o ganho em produção é uma realidade mediante as condições edafoclimáticas encontrada em nossa região. Diante disso, observou que, 48% dos entrevistados utilizam ou já utilizaram várias vezes esta prática, 13% sempre optam pela rotação de cultura. Porém, 38% nunca utilizaram rotação de cultura, e os resultados relatados pelos produtores é a queda na produção, mediante a escassez nutricional que estas áreas apresentam (Figura 5).

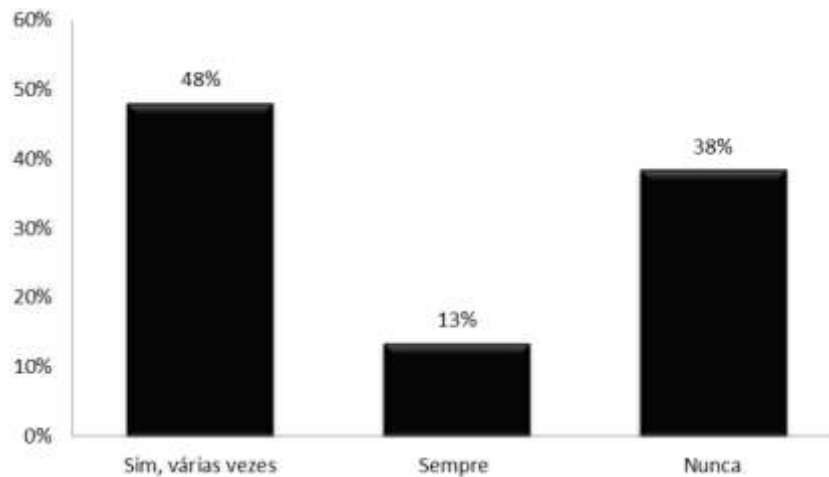


Figura 5 Agricultores que utilizam rotação de cultura, Pombal – PB, 2011

A adubação verde é basicamente, o emprego de espécies de diferentes famílias botânicas, que cobrem o terreno em períodos de tempo ou durante todo ano. As espécies da família leguminosas destacam-se, por formarem associações simbióticas com bactérias fixadoras de N_2 , promovendo a fixação do nitrogênio no solo. Porém, de acordo com a figura 6, 100% dos produtores entrevistados nunca utilizaram esta prática.

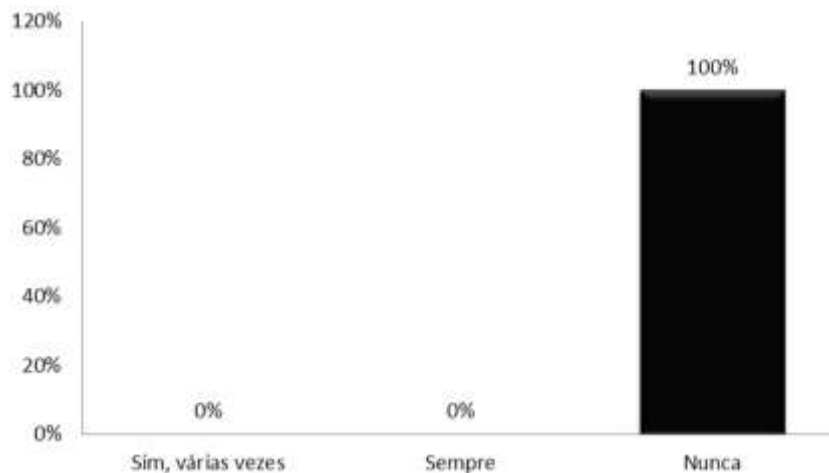


Figura 6 Agricultores que utilizam adubação verde, Pombal – PB, 2011

A utilização de sementes de qualidade constitui-se fator preponderante para o estabelecimento das lavouras, possibilitando maiores produções. Observou-se na figura 7 que a maioria dos entrevistados, adquire suas sementes dos programas e políticas públicas estaduais através da Emater, assim como as produzidas no próprio estabelecimento, somando 62% e 35% respectivamente, ou seja, estes utilizam uma parte da sua produção para plantar na próxima semeadura. E apenas 4% recorrem à compra das sementes no comércio local.

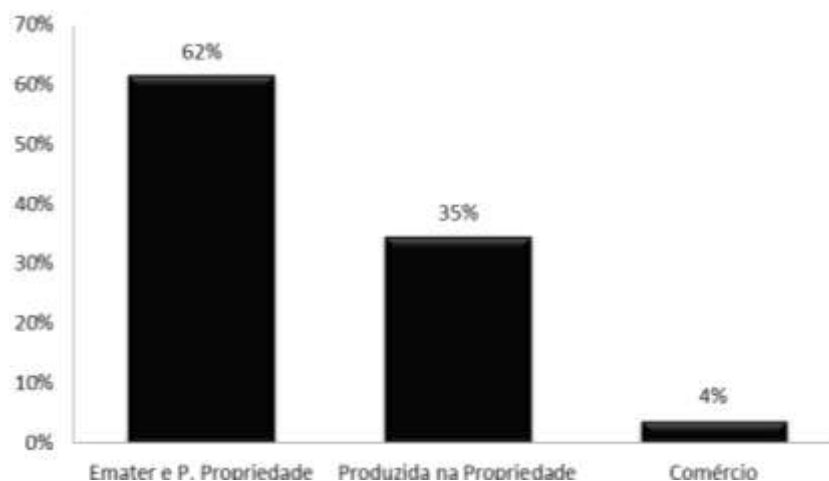


Figura 7 Origem das Sementes Utilizadas, Pombal - PB, 2011

De maneira geral, o armazenamento apresenta eficiência na manutenção das qualidades físicas e fisiológicas das sementes, sendo influenciada pela qualidade inicial dos lotes, bem como pelas condições de armazenamento.

De acordo com as informações obtidas junto aos agricultores a garrafa PET hoje é o recipiente mais utilizado para armazenagem dos grãos obtidos com 63% (Figura 8). Para ANTONELLO et al. (2009) o método de armazenagem em garrafas PET permite uma melhor conservação das sementes no que diz respeito à qualidade fisiológica, umidade e infestação das sementes por insetos-praga.

Outros recipientes foram citados pelos entrevistados como tambores e silos que juntos somaram 44%, outros depósitos como sacos e recipientes de vidro somam 6% de acordo com os entrevistados. Porém antes do armazenamento a maioria dos agricultores realizam a limpeza e secagem dos grãos, inclusive verificou-se o uso de produtos químicos para o controle de insetos.

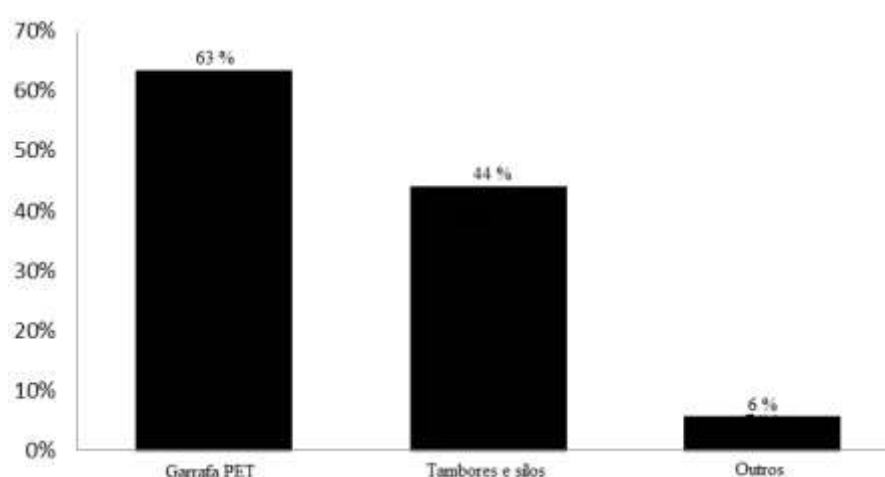


Figura 8 Processo de Armazenagem, Pombal - PB, 2011

As atividades agrícolas de determinadas propriedades inicialmente são direcionadas para o consumo interno e o restante é comercializado (ALMEIDA et al., 2010). De acordo com as análises

obtidas, 69% dos produtores entrevistados utilizam a sua produção somente para o consumo próprio, 31% afirmaram que o direcionamento da produção é para o consumo interno e o restante é comercializado. Todavia nenhum produtor utiliza sua produção totalmente voltado apenas a comercialização (Figura 9).

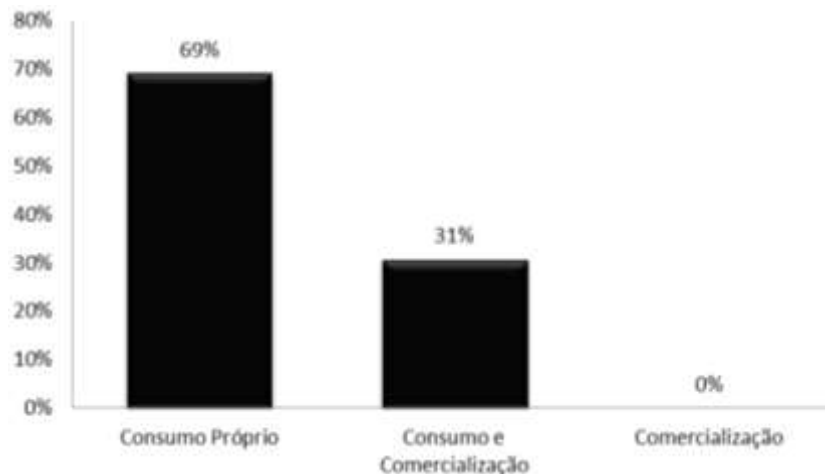


Figura 9 Destino da Produção, Pombal - PB, 2011

CONCLUSÃO

As leguminosas mais utilizadas pelos produtores e o feijão, utilizado em todas as comunidades, como fonte de alimento e renda extra para os agricultores, cultivada geralmente em consórcios.

Produtores utilizam as leguminosas para alimentação humana e animal e para fins medicinais.

As sementes mais utilizadas pelos produtores são aquelas obtidas junto à políticas públicas e as crioulas, são armazenadas em garrafa PET, cujo excedente é comercializado.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, P.G.; MARACAJÁ, P.B.; REINALDO, L.R.L.R.; ALVEZ, L.S.; SOUSA, J.S.; WANDERLEY, J.A.C. & SANTOS, D. P.; Impactos ambientais causados pela agricultura e a pecuária nas propriedades São João e Areia Branca, Pombal – PB. *Revista brasileira de gestão ambiental gvads – grupo verde de agroecologia e desenvolvimento sustentável*. v.4, n.1, p. 34-63, 2010.

AITA, C.; BASSO, C.J.; CERETTA, C.A.; GONÇALVES, C.N.; ROS, C.O. da. Plantas de cobertura de solo como fonte de nitrogênio ao milho. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*. Viçosa, v.25, p.157-165, 2001.

ANTONELLO, L.M. et al. Influência do tipo de embalagem na qualidade fisiológica de sementes de milho crioulo. *Revista Brasileira de Sementes*, Londrina, PR, v.31, n.4, p.75-86, 2009.

DINIZ, B.L.M.T.; SILVA, I.F.; REGO, P.R.A.; DINIZ NETO, M.A. Avaliação da produtividade do milho em função da adubação verde. *Agropecuária Técnica*, Areia, v.23, n.1/2, p.57-62, 2002.

EADY, R. R. e POSTGATE, J. R. Nitrogenase. *Nature*, n. 249, p. 805-810, 1974.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. *Cultivo de feijão caupi*. Teresina: Embrapa Meio-Norte, 2003. Sistemas de produção 2. Disponível em: <http://www.cpamn.embrapa.br/pesquisa/graos/Feijãocaupi/importancia.htm>.

>Acesso: em 12.10.2011.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – EMBRAPA. *Produção de sementes no âmbito da agricultura familiar: unidades coletivas de multiplicação de sementes: procedimentos e critérios para organização*. Brasília, DF.: EMBRAPA Transferência de Tecnologia, 2006. 26p. (Convênio 3218 Embrapa/SNT MDA Fome Zero).

GONZAGA NETO, S., BATISTA, A.M.V., CARVALHO, F.F.R., et al. Composição química, consumo e digestibilidade de dietas com diferentes níveis de feno de catingueira (*Caesalpinea bracteosa*), fornecidas para ovinos Morada Nova. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.30, n.2, p.553-562, 2001.

MARTINS, L. M. V.; NEVES, M. C. P.; RUMJANEK, N. G. Growth characteristics and symbiotic efficiency of rhizobia isolated from cowpea nodules of the north-east region of Brazil. *Soil Biology and Biochemistry*, Oxford, v. 29, p.1005-1010, 1997.

MESQUITA, R.C.M.; ARAÚJO FILHO, J.A. de.; DIAS, M.L. *Manejo de pastagem nativa uma opção para o semi-árido nordestino* In: SIMPÓSIO NORDESTINO DE ALIMENTAÇÃO DE RUMINANTES, 2., Natal, RN, 1988. P. 124.

NASCIMENTO, M.P.SC.B.; OLIVEIRA, M.E.A.; NASCIMENTO, H.T.; et al. Forrageiras Nativas do Piauí. In: REUNIÃO ANUAL D SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 33, 1996, Fortaleza, *Anais...* Fortaleza – CE, UFC, 1996. P.251-252.

PEREIRA FILHO, J.M.; ARAÚJO FILHO, J.A.; CARVALHO, F.C. et al. Disponibilidade de fitomassa do estrato herbáceo de uma caatinga raleada submetida ao pastejo alternado ovino-caprino. *Livestock Research for Rural Development*, v.19, n.1, 2007. Disponível em:

[HTTP://www.cipav.org.co/lrrd/lrrd19/1/pere19002.htm](http://www.cipav.org.co/lrrd/lrrd19/1/pere19002.htm)

- PERIN, A.; TEIXEIRA, M. G.; GURRA, J. G. M. Desempenho de algumas leguminosas com potencial para utilização como cobertura viva permanente de solo. *Agronomia*, Itaguaí, v. 34, n. 1-2, p. 38-43, 2000.
- OLIVEIRA, I. P. e CARVALHO, A. M. A cultura do caupi nas condições de clima e de solo dos trópicos úmidos e semi-árido do Brasil. In: ARAÚJO, J. P. P.; WATT, E. E. (Org.). *O caupi no Brasil*. 1. ed., Brasília: EMBRAPA-DPU, 1988, p. 63-96.
- OLIVEIRA, J. C. S. Estudo químico e avaliação biológica do extrato das cascas das raízes de *caesalpinia pyramidalis* tul. (leguminosae). Salvador (mestre em química) – Universidade Federal da Bahia, 2010.
- SILVA, P. S. L.; OLIVEIRA, C. N. Rendimentos de feijão verde e maduro de cultivares de caupi. *Horticultura Brasileira*, Brasília, v. 11, n. 2, p. 133-135, 1993.
- SILVA, A.F., CEZIMBRA, C. M., MIRANDA, D. B. Produção, armazenamento e utilização de forrageiras apropriadas para alimentação de caprinos e ovinos. *Instruções Técnicas da Embrapa Semi-Árida*, n.57, 2004.
- VIEIRA, R. F. *Adubação molibídica no feijoeiro*. Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente, 2004. 2 p. (Embrapa Meio Ambiente. Comunicado Técnico, 10).

AVALIAÇÃO DOS INDICADORES DA QUALIDADE DO SOLO DE UM AGROECOSSISTEMA

Erika Fernandes MOURA
Graduada em Engenharia Ambiental pela UFCG
erikafernandes21@gmail.com

Wanessa Alves MARTINS¹⁵⁷
Mestranda em Engenharia Civil e Ambiental pela UFPB
wanessa_ufcg@hotmail.com

Luís Joaquim de ARAÚJO NETO¹⁵⁸
Mestrando em sist. Agroindustriais, ambos pela UFCG
araujoluzneto@yahoo.com.br

Pedro Inácio de ARAÚJO JÚNIOR
Graduando em Engenharia Ambiental pela UFCG
pedroaraujo251@hotmail.com

RESUMO

Os agroecossistemas são modelos de cultivos capazes de conservar e recuperar ambientes agrícolas que foram degradados pelo o homem, utilizando o manejo ecológico dos recursos naturais. Dessa forma, um dos desafios da atualidade para muitos agricultores e pesquisadores é de como avaliar a sustentabilidade de um agroecossistema, principalmente quanto à qualidade do solo. O objetivo do presente trabalho foi realizar um diagnóstico do solo de um agroecossistema de hortaliças em uma propriedade rural de base familiar, por meio de indicadores de fácil entendimento e aplicação. Para a realização deste estudo foi elaborada uma ficha contendo os indicadores a ser analisado, bem como as características e os valores correspondentes a cada indicador, onde foram observadas características morfológicas, físicas, químicas e biológicas do solo. O indicador que obteve a maior nota foi à erosão, onde não foi visualizada a presença de nenhuma forma de erosão. As menores notas foram para o desenvolvimento das plantas, estrutura e atividade biológica. O estudo destes indicadores constatou uma adequada qualidade do solo do sistema agroecológico de hortaliças, comprovando a sustentabilidade do sistema.

Palavras-chave: Sustentabilidade; Agroecossistema e Educação Ambiental.

ABSTRACT

The agroecosystems are crop models able to preserve and restore agricultural environments that have been degraded by the man, using the ecological management of natural resources. Thus, one of the current challenges for many farmers and researchers is how to assess the sustainability of a agroecossistema, especially with regard to the quality of the soil. The objective of this study was to

¹⁵⁷ Graduada em Engenharia Ambiental pela UFCG

¹⁵⁸ Graduado em Engenharia Ambiental

perform a soil diagnosis of an agro-ecosystem of vegetables in a rural family-based property, by means of indicators of easy understanding and application. For this study a chart containing the indicators to be analysed, as well as the characteristics and the values corresponding to each indicator, where they were observed morphological, physical, chemical and biological characteristics of the soil. The indicator that obtained the highest score was erosion, where there was the presence of any Groove. The lowest notes were for the development of the plants.

Keys-word: Sustainability; Agro-ecosystem e Environmental Education.

INTRODUÇÃO

O bioma da caatinga vem sendo alvo de bastante interesse no âmbito acadêmico, principalmente por pesquisadores que trabalham com áreas em processo de degradação, pois nesta região já se observa um significativo aumento no índice de áreas desertificadas. O avanço do processo de degradação ambiental nesta região deve-se a vários motivos, entre eles, as práticas agrícolas inadequadas, o desmatamento, a compactação do solo, os processos erosivos, a infertilidade e a salinização do solo (BRASILEIRO, 2009).

Dessa forma, um dos desafios da atualidade para muitos agricultores e pesquisadores é de como avaliar a sustentabilidade de um agroecossistema, principalmente quanto à qualidade do solo. A definição de qualidade do solo surgiu nas antigas civilizações e abrange um subconjunto fundamental da qualidade ambiental. (ARRUDA et al., 2012). Karlen et al.,(1997) definem como a capacidade do solo funcionar como ecossistema natural ou manejado para sustentar a produtividade animal e vegetal, manter a qualidade da água e do ar e suportar o crescimento humano.

De acordo com Rigo e Silva (2011) um indicador é uma ferramenta que fornece a obtenção de informações sobre uma referida situação e possui como principal característica a de agregar informações, guardando apenas o significado fundamental dos aspectos analisados.

A etnopedologia é uma das ferramentas para a construção de indicadores de qualidade do solo e pode ser definida como uma aproximação entre os agentes de saber científico e popular, levando em consideração a percepção do agricultor sobre as características e processos do solo envolvendo a relação entre manejo agrícola, fatores ecológicos e sua utilização em outras atividades de produção (MARZALL & ALMEIDA, 2000).

O cultivo de hortaliças tem uma grande importância nos agroecossistemas familiares, sendo utilizada tanto para a subsistência da família como para a comercialização dos excedentes. Como a produção de hortaliças pode ser desenvolvida em pequenas áreas dentro das propriedades, geralmente menos de 10 hectares, seu principal caminho de produção é desenvolvido pela

agricultura familiar, garantindo assim a sustentabilidade e o desenvolvimento local destas famílias (FAULIN & AZEVEDO, 2003; MELO & VILELA, 2007).

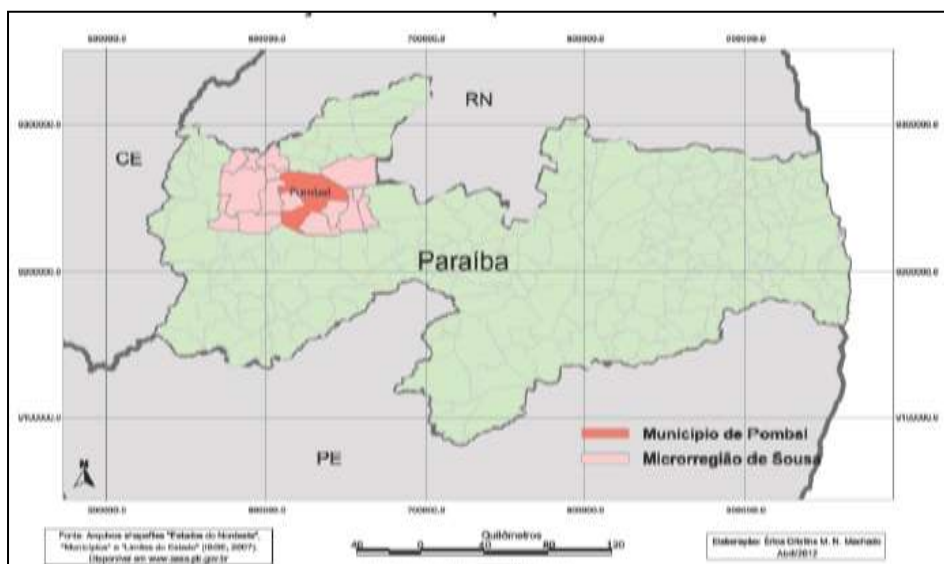
Nos agroecossistemas de hortaliças a avaliação da qualidade do solo se faz através do monitoramento ou avaliação da condição atual e potencial através de indicadores (Rigo & Silva, 2011). O solo possui características complexas e uma natureza dinâmica, dificultando o monitoramento da qualidade e sustentabilidade de um agroecossistema. (ALTIERI, 2002). Assim, Altieri e Nicholls (2002) desenvolveram um método de baixo custo que permite medir a sustentabilidade de uma agroecossistema. Deste modo, o objetivo do presente trabalho foi realizar um diagnóstico do solo de um agroecossistema de hortaliças em uma propriedade rural de base familiar, por meio de indicadores de fácil entendimento e aplicação.

METODOLOGIA

Localização da área de estudo

O presente trabalho foi desenvolvido no Sítio Retiro localizado próximo as margens do rio do Peixe no município de Pombal, situado no Estado da Paraíba, a cidade está distante 371 km da capital, João Pessoa (Figura 1). Com população estimada para o ano de 2015 em 32.712 habitantes distribuídos numa área de 889 km² (IBGE, 2010). A área onde está inserido o agroecossistema de hortaliças é de propriedade particular e envolve um sistema de base familiar.

Figura 1: Mapa de localização do município de Pombal - PB



Fonte: Lucena, et al 2013.

A vegetação é composta por Caatinga Hiperxerófila com trechos de Floresta Caducifólia. O clima é do tipo Tropical Semi-Árido, com chuvas de verão. O período chuvoso se inicia em

novembro com término em abril. A precipitação média anual é de 431,8mm. Em relação aos solos, nos Patamares Compridos e Baixas Vertentes do relevo suave ondulado ocorrem os Planossolos; Topos e Altas Vertentes, os solos Brunos não Cálcicos; Topos e Altas Vertentes do relevo ondulado ocorrem os Podzólicos, e as Elevações Residuais com os solos Litólicos (BELTRÃO, et al., 2005).

Procedimentos metodológicos

Para avaliar a qualidade do solo foi adotada a metodologia de Altieri e Nicholls (2002), em que é elaborada uma ficha contendo os indicadores a ser analisado, bem como as características e os valores correspondentes a cada indicador. Foram observadas características morfológicas, físicas, químicas e biológicas do solo, como: cobertura do solo, textura, vegetação, erosão, atividade biológica, desenvolvimento das plantas e estrutura do solo.

Foram aplicados treze questionários, cada um contendo sete indicadores e, foi adotada uma escala de notas variando de 1 a 10, considerando que quanto melhor é a condição das características avaliadas, maior será a nota dada ao critério (Quadro 1). As notas foram agrupadas de 1–4, correspondendo a um nível indesejável; de 5–9, representando condições intermediárias; e nota 10 equivalente a um nível desejado, conforme a metodologia de avaliação rápida da qualidade do solo e sanidade dos cultivos, proposta por Altieri & Nicholls (2002) e adaptada para o presente trabalho.

Quadro1: Características observadas na avaliação da qualidade do solo do agroecossistema

| Indicadores | Nota | Características |
|-----------------------------|----------------------|--|
| Erosão | 1 – 4 5 – 9 10 | Alta quantidade de erosão Quantidade média Ausência de erosão |
| Cobertura do solo | 1 – 4 5 – 9 10 | Sem cobertura Com pouca cobertura Com abundante cobertura |
| Desenvolvimento das plantas | 1 – 4 5 – 9 10 | Vegetação baixa amarelada Vegetação baixa Vegetação alta e verde escuro |
| Textura | 1 – 4 5 – 9 10 | Arenoso Argiloso Arenoso/Argiloso |
| Vegetação | 1 – 4 5 – 9 10 | Sem plantas Com plantas Bastante plantas |
| Estrutura | 1 – 4 5 – 9 10 | Torrão se esfarela ao pegar Torrão um pouco duro Torrão não se desmancha fácil |
| Atividade biológica | 1 – 4 5 – 9 10 | Sem minhocas Com algumas minhocas Várias minhocas |

Fonte: Adaptado de Gervazio et al (2014).

Após a avaliação e obtenção de notas, foi elaborado gráfico em formato radar, para facilitar a visualização de cada indicador, como do conjunto de indicadores, cujos eixos representam a média geral dos grupos de indicadores, diagnosticando em qual eixo necessita de uma maior atenção dentro do sistema (GERVAZIO et al., 2014). Segundo os autores Rigo e Silva (2011) quanto mais próximo a borda estiver do círculo, maior será a sustentabilidade do sistema.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A área do agroecossistema de hortaliça é de aproximadamente 3 hectares, sendo cultivada a mais de cinco anos. De acordo com os agricultores é realizado um pousio da terra depois da colheita. Ainda segundo os mesmos, os restos de podas e roçagem das vegetações permanecem no local para servirem de matéria orgânica e de cobertura para o solo.

Esse método utilizado pelo os agricultores é um modelo sustentável em que se preserva a fertilidade do solo sem necessitar da adição de fertilizantes químicos, evitando assim gastos com insumos agrícolas. A irrigação é feita manualmente e isso contribui para evitar o desperdício da água, uma vez que esse recurso torna-se cada vez mais escasso. Além disso, esse tipo de irrigação diminui as perdas de água por evaporação e o arraste da cobertura do solo, controlando também a salinidade do solo.

As culturas inseridas são de natureza hortícola: alface, couve flor, pimentão, pimenta, coentro e cebola. As plantas são cultivadas durante a maior parte do ano e é a principal renda familiar. Os agricultores comercializam as verduras na feira livre da cidade. Antes da aplicação dos questionários foi realizada uma palestra onde muitos agricultores disseram conhecer a erosão por “buracos da água no solo”, e que manter o solo coberto após o cultivo sempre tem melhores resultados e as plantas se desenvolvem melhor, e que quando “aparece às minhocas é porque o solo está ideal para o cultivo”.

O conhecimento dos agricultores é empírico, mas devido à prática e a necessidade de aumentar a produção, terminam por descobrir novas técnicas que favorece a proteção do solo e aumenta os teores de matéria orgânica do mesmo.

Figura 2: Visão do agroecossistema coberto com palhas de coco (A), visão de uma parte do terreno em pousio (B) e imagem do agroecossistema sadio e sem agrotóxico(C).



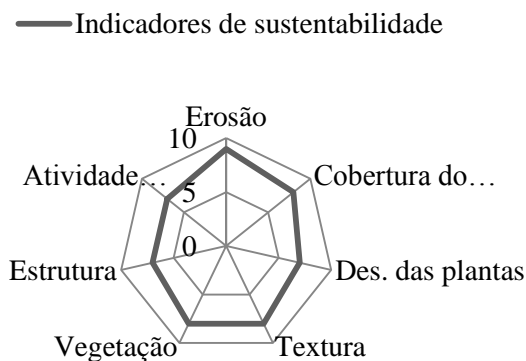
Fonte: Autores, 2016

Além da adoção de pousio da terra, os agricultores disseram não utilizar agrotóxico porque assim eles conseguem obter um maior lucro com os produtos orgânicos. Nota-se que mesmo sem o conhecimento científico, os agricultores aprendem com a prática e adquirem experiências próprias visando aumentar a produção e obtenção de lucro. Muitos narraram não se preocupar com as questões ambientais, mas sem querer mantêm um cultivo sustentável.

Através da representação gráfica (Figura 3), verificam-se as notas obtidas pelos agricultores para o agroecossistema de hortaliças, e também se percebe que o indicador que obteve a maior nota foi a erosão, onde não foi visualizada a presença de nenhuma forma de erosão. As menores notas foram para o desenvolvimento das plantas, estrutura e atividade biológica, desta forma esses indicadores ainda precisam ser melhorados, pois o esgotamento dos nutrientes e microorganismos do solo poderá ocasionar significativas perdas econômicas para o homem que obtém o seu sustento

da agricultura.

Figura 3: Gráfico com as notas dadas pelos agricultores para o agroecossistema.



Fonte: Autores, 2016

CONCLUSÃO

A falta de erosão foi o indicador que obteve uma maior nota, quando comparada com os demais indicadores, as menores notas foram para a atividade biológica, estrutura do solo e desenvolvimento de plantas, desta forma esses indicadores necessitam serem acompanhados e melhorados, pois a falta dos nutrientes e microorganismos do solo ocasionará significativas perdas econômicas para o homem que obtém o seu sustento da agricultura. De maneira geral, através deste estudo evidenciou-se conforme o gráfico radar uma adequada qualidade do solo do sistema agroecológico de hortaliças, comprovando a sua sustentabilidade.

REFERÊNCIAS

- ARRUDA, L. E. V.; BATISTA, R. O.; VALE, H. S. M.; COSTA, L. R. da; SILVA, K. B. da. *Uso de metodologia participativa na obtenção de indicadores da qualidade do solo em Mossoró-RN*. Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável, Mossoró, v.7, n.5, p25-35, 2012.
- ALTIERI, M. *Agroecologia: bases científicas para uma agricultura sustentável*. Guaíba: Agropecuária, 2002. 592 p.
- ALTIERI, M. A.; NICHOLLS, C. I. *Un método agroecológico rápido para la evaluación de lasostenibilidad de cafetales*. Manejo Integrado de Plagas y Agroecología, Turrialba, n. 64, p.17-24, 2002.

- BELTRÃO, B. A.; MORAIS, F.; MASCARENHAS, J. C.; MIRANDA, J. L. F.; JUNIOR, L. C. S.; MENDES, V. A. *Projeto cadastro de fontes de abastecimento por água subterrânea. Diagnóstico do município de Pombal, estado da Paraíba*. CPRM – Serviço Geológico do Brasil. Recife, 2005.
- BRASILEIRO, R.S. *Alternativas de desenvolvimento sustentável no semiárido nordestino: da degradação à conservação*. Scientia Plena, vol 5, 055401,p. 1-12, 2009.
- FAULIN, E.J.; AZEVEDO, P.F. *Distribuição de hortaliças na agricultura familiar: uma análise das transações*. Informações Econômicas, São Paulo, v.33, n.11, p.24-37, 2003.
- GERVAZIO, W. et al. Indicadores da qualidade do solo de um agroecossistema ecológico amazônico na visão etnopedológica. In: Enciclopédia Biosfera, Centro Científico Conhecer - Goiânia, v.10, n.19; p. 2014.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. Censo 2010. Disponível em: <http://cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?lang=&codmun=251210&search=paraiba|pombal> Acesso em: 29/01/2016.
- KARLEN, D. L., MAUSBACH, M. J., DORAN, J. W., CLINE, R. G., HARRIS, R. F., SCHUMAN, G. E. *Soil quality: a concept, definition, and framework for evaluation*. Soil Science Society of America Journal, Madison, v.61, p.4-10, 1997.
- LUCENA, K. P.; TRIGUEIRO, H. O.; LUCENA, J. S.; MACHADO, E. M. N. *Determinação da pegada hídrica de alunos do ensino médio do município de Pombal – PB*. Terra: [livro eletrônico]: Qualidade de Vida, Mobilidade e Segurança nas Cidades / Giovanni Seabra (organizador). – João Pessoa: Editora Universitária da UFPB, 2013. 25.377kb /pdf. V 1 1.473 pag. ISBN 978-85-237-0630-2. 793-801 pp.
- MARZALL, K., ALMEIDA, J. *Indicadores de sustentabilidade para agroecossistemas: estado da arte, limites e potencialidades de uma nova ferramenta para avaliar o desenvolvimento sustentável*. Cadernos de Ciência & Tecnologia, Brasília, v.17, n.1, p.41-59, 2000.
- MELO, P.C.; VILELA, N. J. *A importância da cadeia produtiva brasileira de hortaliças*. Brasília, 2007. Disponível em: http://www.abhorticultura.com.br/downloads/cadeia_produtiva.pdf. Acesso em: 10 jan. 2016.
- RIGO, M. M.; SILVA, V. M. da. *Avaliação da qualidade do solo de um agroecossistema de café por meio de indicadores de fácil determinação*. In: XV Encontro Latino Americano de Iniciação

Científica e XI Encontro Latino Americano de Pós-Graduação – Universidade do Vale do Paraíba. Vale do Paraíba, 2011.

Sistemas Produtivos na Economia Verde

VIABILIDADE OPERACIONAL E ECONÔMICA DA UTILIZAÇÃO DE MICRO TRATORES EM SISTEMA DE MANEJO FLORESTAL COMUNITÁRIO NO OESTE DA AMAZÔNIA

Henrique José Borges de ARAUJO
Eng. Florestal, M.Sc., Pesquisador da Embrapa Acre
henrique.araujo@embrapa.br

Yara Freitas da SILVA
Graduanda do Curso de Engenharia Florestal da UFAC
yara.freittas@gmail.com

RESUMO

Em meados da década de 1990, a Embrapa Acre iniciou o desenvolvimento de um projeto de manejo florestal comunitário no Projeto de Colonização Pedro Peixoto, no Acre, o qual propõe métodos acessíveis para produtores rurais de baixa renda e que consideram suas relações com a floresta, os meios que dispõem e suas tradições como agricultores familiares. Originalmente, no sistema de manejo do PC Peixoto o transporte primário da madeira da floresta até as vias de escoamento é praticado com animais (bois de carga), no entanto, é verificado que a eficiência desse método é baixa. Diante dessa limitação, foi proposto substituir os animais por micro-tratores, acoplados a carretas basculantes. Este trabalho tem por objetivo apresentar os índices técnicos e econômicos da colheita de madeira do PC Peixoto com a inserção de um micro-tractor em substituição aos animais. O equipamento foi o micro-tractor Yanmar Agritech TC-14, 14 cv. Comparado aos animais, o micro-tractor mostrou-se vantajoso em muitos aspectos, tanto na melhoria do desempenho e produtividade, que praticamente dobrou, como também em relação aos custos, apontando para a viabilidade da sua utilização.

Palavras-chave: eficiência produtiva, manejo florestal comunitário, micro tratores, viabilidade econômica.

ABSTRACT

In the mid of the 1990s, Embrapa Acre began development of a project of community forest management in Pedro Peixoto Colonization Project, state of Acre, Brazilian Amazon region, which proposes methods accessible to small farmers and consider their relationship with the forest, the means available to them and their traditions as family farmers. Originally, the system management of PC Peixoto the primary transport of lumber from the forest to the roads is practiced with animals (oxen), however, it is found that the efficiency of this method is low. To solve this limitation, it was proposed to change the animals by micro-tractors, with trailers attached. This paper aims to present technical and economic indices of timber harvesting system management of PC Peixoto by inserting

a micro-tractor to replace the animals. The equipment was micro-tractor Yanmar Agritech TC-14, 14 hp. Compared to animals, the micro-tractor proved advantageous in many aspects, both in improving the performance and productivity, which nearly doubled, and also on the costs, pointing to the feasibility of its use.

Keywords: community forest management, economic viability, micro tractors, productive efficiency.

INTRODUÇÃO

Nas últimas duas décadas o manejo florestal de pequena escala ou comunitário tem apresentado forte expansão na Amazônia. Atualmente, esta modalidade de manejo florestal é praticada em cinco dos nove estados amazônicos brasileiros e as primeiras iniciativas datam do início da década de 1990, quando os primeiros planos de manejo comunitários foram operacionalizados (SERVIÇO FLORESTAL BRASILEIRO, 2009). No final da década, haviam apenas 17 planos operando ou em fase de planejamento e ao final de 2006 já eram contabilizados 1.566 planos, ocupando cerca de 850 mil hectares e beneficiando 5.459 famílias (AMARAL NETO et al., 2008).

Tal avanço é relacionado à implementação de políticas públicas e incentivos de governos, disponibilização de recursos financeiros, sobretudo recursos internacionais, bem como o aparelhamento e apoio de instituições locais vinculadas ao segmento. No estado do Acre, são exemplos de instituições apoiadoras do manejo florestal comunitário: Secretaria de Estado de Florestas (SEF), Fundação de Tecnologia do Estado do Acre (FUNTAC), Centro dos Trabalhadores da Amazônia (CTA) e a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Unidade do Acre (EMBRAPA Acre).

Dado ao pioneirismo, implantação e o desenvolvimento de sistemas de produção, ao expressivo número de planos em execução e ao bom nível organizacional, em que se destaca a atuação de uma cooperativa de produtores florestais comunitários, o estado do Acre é considerado uma referência para o manejo comunitário na Amazônia. Em 2010, quinze associações comunitárias, reunindo 249 famílias, eram detentoras de um total de 52.652,87 hectares de florestas manejadas (SEF, 2010 - não publicado).

O manejo florestal comunitário e familiar devido à diversidade de público, às diferentes características e histórico de ocupação da terra, é uma atividade de difícil conceituação (SERVIÇO FLORESTAL BRASILEIRO, 2010). Em termos legais, o Decreto 6.874, de 5 de junho de 2009, define o manejo florestal comunitário e familiar como “a execução de planos de manejo realizada pelos agricultores familiares, assentados da reforma agrária e pelos povos e comunidades

tradicionais para obtenção de benefícios econômicos, sociais e ambientais, respeitando-se os mecanismos de sustentação do ecossistema”. Vale observar que o citado decreto considera que as atividades de manejo realizadas por terceiros, comum entre os planos comunitários, não descaracterizam o manejo comunitário, desde que o plano continue sob a responsabilidade das comunidades.

Na busca de um sistema produtivo apropriado às particularidades de projetos de assentamento, propondo métodos acessíveis a produtores rurais de baixa renda, considerando as suas relações com a floresta, os meios que dispõem e suas tradições como agricultores familiares, em 1995, a EMBRAPA Acre deu início ao desenvolvimento do manejo florestal comunitário do Projeto de Colonização Pedro Peixoto (PC Peixoto). De acordo com Araujo (1998), nesse sistema, utilizando serraria portátil ou motosserras, o processamento das toras é realizado no ponto de derrubada da árvore e o transporte primário (arraste) da madeira serrada (processada) para fora da floresta é praticado com animais (bois de carga).

O presente trabalho tem por objetivo apresentar os índices de produtividade e econômicos (composição dos custos operacionais, utilização de mão-de-obra e rentabilidade) da colheita de madeira nas áreas manejadas do PC Peixoto com a inserção de um micro trator, acoplado a uma carreta basculante, em substituição aos animais no transporte primário da madeira serrada.

MATERIAL E MÉTODOS

Os estudos foram realizados no PC Peixoto, projeto de assentamento federal amazônico classificado pelo Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA) na modalidade PAD – Projeto de Assentamento Dirigido.

As áreas onde foi realizado o manejo florestal foram estabelecidas em pequenas propriedades localizadas nas margens da rodovia BR-364, município de Senador Guimard, cerca de 110 km da cidade de Rio Branco, capital do estado do Acre.

A cobertura florestal destas áreas é constituída por típica floresta tropical primária densa de terra firme amazônica, semi-perenifólia, com formações de floresta aberta e floresta densa (ACRE, 2006; BRASIL, 1976).

Em média, cada propriedade componente do plano de manejo do PC Peixoto possui área total de 72 hectares, no formato retangular (2.000 m x 360 m), sendo 36 hectares (50% da área total) a parte efetivamente sob manejo florestal, situada na parte posterior da propriedade e dentro da Reserva Legal.

O inventário diagnóstico das áreas indicou, para árvores com DAP (diâmetro a altura do peito, 1,30 m do solo) $\geq 10,0$ cm, os seguintes parâmetros: abundância (número de indivíduos) de

375 árvores ha⁻¹, área basal de 21,96 m² ha⁻¹, volume total de 180,36 m³ ha⁻¹ e volume comercial (DAP acima de 50,0 cm) total de 73,07 m³ ha⁻¹ (ARAUJO e OLIVEIRA, 1996).

O plano de manejo baseia-se em ciclos de corte curtos (10 anos), baixa taxa de corte (máximo de 10 m³ ha⁻¹ ciclo⁻¹), processamento das toras no ponto de derrubada da árvore, utilizando serrarias portáteis ou motosserras, e o uso de animais para o tracionamento da madeira processada (ARAUJO e OLIVEIRA, 1996).

Os princípios básicos do plano do PC Peixoto são os seguintes: 1) Utilização da parte da floresta referente à Reserva Legal; 2) Simplicidade metodológica e operacional; 3) Baixos investimentos; 4) Colheita madeireira não mecanizada e de reduzido impacto ambiental; e 5) Efetiva participação dos pequenos produtores manejadores (ARAUJO, 1998).

Originalmente, no sistema de manejo do PC Peixoto o transporte primário (arraste) da madeira serrada, da floresta até as vias de escoamento rodoviário, era praticado por animais (bois de carga) da seguinte forma (Figura 1): após o desdobro ou processamento da tora, que é realizado no próprio local onde a árvore é derrubada, a madeira na forma de peças serradas, como tábuas, pranchões, blocos, estacas, etc., é transportada do interior dos talhões de manejo até o ramal de acesso (via de escoamento) por meio de um implemento denominado "zorra", o qual consiste em um apoio feito com travessas de madeira, com aproximadamente 4,0 m de comprimento, posicionado em uma canga sobre as costas do animal, onde são colocadas e fixadas as peças de madeira, que são arrastadas com uma das extremidades tocando o chão (ARAUJO, 1998).





Figura 1. Sistema de manejo florestal comunitário do Projeto de Colonização Pedro Peixoto-AC: (a) e (b) transporte primário da madeira serrada com animal utilizando a “zorra”, (c) processamento da madeira com serraria portátil e (d) transporte primário com carroça em carreador central às áreas de manejo florestal.

Ao longo da execução do projeto do PC Peixoto, visando o aprimoramento e melhoria do sistema, especialmente quanto à eficiência produtiva, houve vários ajustes nos métodos propostos. Citam-se como exemplos de ajustes realizados:

1. O corte dos cipós (tratamento silvicultural que visa liberar as copas das árvores a serem derrubadas no momento da queda, evitando ou reduzindo os danos a outras árvores) que antes era feito em todas as árvores do talhão a ser explorado, de modo concomitante ao inventário de planejamento (a 100%), passou a ser feito somente nas árvores definidas para o corte, portanto, em momento posterior ao inventário de planejamento. Tal ajuste foi necessário devido à alta incidência de queda de árvores por ação do vento, dado que as árvores, com o corte dos cipós, ficam com a sustentação vertical afetada;

2. A substituição de motosserras por serrarias portáteis no processamento da madeira (Figura 1). Na prática, esta modificação possibilitou triplicar a produtividade, além de aumentar a diversidade de tipos de peças e a qualidade (melhor acabamento) da madeira produzida;

3. O arraste da madeira serrada com animais e a “zorra” que era feito a distâncias maiores que 1.000 m, desde o ponto de derrubada da árvore até a via de escoamento, passou a ser feito somente dentro do talhão de exploração, a distâncias máximas de 200 m. Tal ajuste foi possível com a abertura de um carreador permanente central às áreas de manejo, ligando todos os talhões, onde a madeira é transportada em uma pequena carroça (Figura 1), também tracionada por animais, com capacidade de carga cerca de quatro vezes maior do que a “zorra”. Esse ajuste possibilitou maior produtividade no transporte da madeira dentro da floresta manejada, ao mesmo tempo em que reduziu o esforço físico dos animais.

Mesmo com a implantação do carreador central nas áreas de manejo tem-se verificado que a eficiência produtiva da retirada da madeira com animais continua baixa e exigindo grande esforço

físico dos animais. Houve um caso em que o animal apresentou atrofia muscular irreversível, presumivelmente causada pelo esforço demasiado de puxar a madeira com a “zorra”, ficando o animal impossibilitado ao trabalho. A situação agravou-se dado que as distâncias de transporte foram gradativamente aumentando com a entrada em produção dos talhões localizados mais ao fundo das áreas, mais distantes da via de escoamento rodoviário.

Diante das limitações dos animais no transporte primário da madeira, foi proposta a inovação de substituí-los por um equipamento motorizado de pequeno porte do tipo micro trator acoplado a uma carreta basculante (reboque), de baixo custo e simplicidade operacional e que proporcionasse o aumento da produtividade mantendo, ao mesmo tempo, os princípios básicos do modelo de manejo do PC Peixoto, especialmente quanto ao impacto reduzido sobre a floresta.

Os equipamentos utilizados nas operações de manejo foram os seguintes: motosserra Stihl 660, potência de 7,1 cv, a gasolina e óleo 2T, sabre de 63 cm (40 dentes); serraria portátil Lucasmill, modelo 825, potência de 27 cv, a gasolina, serra circular (disco) com 05 dentes de vídea, diâmetro de 545 mm (21,5”), espessura do corte de 5,7 mm; micro trator Yanmar Agritech TC-14, potencia de 14 cv, a diesel, com carreta basculante tracionada, carroceria de madeira com capacidade de carga de 1.200 kg.

Em acordo com o sistema de manejo florestal desenvolvido, as operações com motosserras, de desdobro com serraria portátil e o transporte primário da madeira serrada com o micro-trator e carreta basculante, foram realizadas, acompanhadas e registradas no período de março a agosto de 2011.



Figura 2. Transporte primário da madeira com micro trator e reboque do sistema de gestão comunitária da floresta da Colonização Peixoto Pedro Projeto-AC.

Em meio às espécies de madeira e os tipos de peças serradas produzidas para este estudo constam os já tradicionais do projeto de manejo do PC Peixoto, a exemplo de: Espécies – Amarelão (*Aspidosperma vargasii* A. DC.), Maçaranduba (*Manilkara surinamensis* (Miq.) Dub.), Cerejeira

(*Torresea acreana* Ducke), Cedro-rosa (*Cedrela odorata* L.), Matamatá (*Eschweilera odora* (Poepp.) Miers.), Catuaba roxa (*Qualea grandiflora* Mart.); Tipos de peças - estacas (0,10 x 0,10 x 2,20 m), mourões (0,20 x 0,20 x 3,00 m), pranchões ou blocos (dimensões médias de 0,15 x 0,30 x 2,20 m), tábuas (dimensões médias de 0,02 x 0,20 x 2,00 m).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1 são apresentados os índices técnicos de produtividade obtidos para as etapas operacionais de colheita de madeira do sistema de manejo florestal comunitário do PC Peixoto. As informações são ordenadas conforme as etapas sequenciais do sistema de manejo e contém, entre parênteses após a nomenclatura de cada operação, a unidade principal dos seus índices técnicos de produtividade (por propriedade ao ano, talhão ao ano, árvore e dia), a lista dos principais indicadores/dados e as respectivas quantidades/unidades alcançadas.

Tais resultados espelham as médias obtidas na execução das diferentes operações, independente das variáveis que sabidamente influenciam os índices técnicos de produtividade, a exemplo da espécie de madeira e do tipo de produto serrado produzido, ou seja, as médias são representativas da colheita da madeira da propriedade em conjunto, a qual é tipicamente diversa em espécies, tipos de produtos, qualificação da mão-de-obra, condições topográficas (aclives e declives), rede hidrográfica (necessidade de pontes), entre outras variáveis da colheita.

Tabela 1. Índices técnicos de produtividade das operações do sistema de manejo florestal de pequena escala do Projeto de Colonização Pedro Peixoto.

| Operação (unidade principal) | Indicador/dado | Quantidade/Unidade |
|--|--|-----------------------------|
| 1. Abertura e manutenção do carreador central (por propriedade ao ano) | Equipe | 2 homem |
| | Largura média | 2,5 m |
| | Comprimento total do carreador | 1.100 m |
| | Metragem de manutenção | 800 m |
| | Metragem de abertura | 300 m |
| | Tempo total da operação | 1,5 dia |
| 2. Abertura de picadas dentro do talhão (por talhão ao ano) | Equipe | 1 homem |
| | Largura média | 1,5 m |
| | Comprimento total das picadas | 450 m |
| | Tempo total da operação | 1,0 dia |
| 3. Derrubada da árvore e preparo para o desdobro (por árvore) | Equipe | 1 homem |
| | Equipamento básico | Motosserra Sthil 660 |
| | Tempo preparo do equipamento e corte da árvore | 1h |
| | Tempo limpeza, desgalhamento e traçamento | 1h 30min |
| | Tempo total da operação | 2h 30min |
| 4. Desdobro com motosserra (por árvore)* | Equipe | 2 homem |
| | Equipamento básico | Motosserra Sthil 660 |
| | Volume médio de madeira serrada produzida | 3,0 m ³ |
| | Tipo de peça serrada produzida | Estaca |
| | Tempo total da operação | 2,0 dia |
| | 5. Desdobro com serraria portátil (por árvore) | Equipe |
| Equipamento básico | | Serraria portátil LucasMill |

| | | |
|--|---|---------------------------------|
| | Volume médio de madeira serrada produzida | 4,1 m ³ |
| | Tipo de peça serrada produzida | Estaca |
| | Tempo total da operação | 1,5 dia |
| 6. Transporte primário com animal e “zorra”, incluindo carga e descarga (por dia)* | Equipe | 1 homem |
| | Equipamento básico | Animal (boi) e “zorra” |
| | Distância de arraste | 450 m |
| | Volume médio de madeira transportada | 1,5 m ³ |
| | Tipo de peça serrada | Bloco |
| | Volume médio por viagem | 0,20 m ³ |
| | Tempo total da operação | 1,0 dia |
| 7. Transporte primário com animal e carroça, incluindo carga e descarga (por 0,5 dia)* | Equipe | 2 homem |
| | Equipamento básico | Animal (boi) e carroça |
| | Distância de arraste | 1200 m |
| | Volume médio de madeira transportada | 1,5 m ³ |
| | Tipo de peça serrada | Bloco/estaca |
| | Volume médio por viagem | 0,75 m ³ |
| | Tempo total da operação | 0,5 dia |
| 8. Transporte primário com micro trator, incluindo carga e descarga (por dia) | Equipe | 1 homem |
| | Equipamento básico | Micro trator Yanmar com reboque |
| | Distância de arraste | 1200 m |
| | Volume médio de madeira transportada | 4,1 m ³ |
| | Tipo de peça serrada | Estaca |
| | Volume médio por viagem | 0,70 m ³ |
| | Tempo total da operação | 1,0 dia |

*Fonte: Araujo (1998)

As operações 4, 6 e 7 da Tabela 1 (desdobro com motosserra, transporte primário com animal e “zorra” e transporte primário com animal e carroça) são apresentadas com fins comparativos com as operações 5 e 8 (desdobro com serraria portátil e transporte primário com micro trator) e, em razão de não terem sido executadas para este trabalho, os índices técnicos de produtividade são apresentados conforme obtidos por Araujo (1998).

Em comparação aos animais (com a “zorra” e a carroça), a utilização do micro trator com o reboque mostrou-se vantajosa em muitos aspectos, tanto na melhoria dos processos de colheita, em termos de desempenho e produtividade, como também em relação aos custos (conforme será visto mais adiante). De modo geral, verificou-se que são poucas as adaptações a serem feitas no sistema de manejo em curso.

A composição dos custos das etapas operacionais do sistema de manejo florestal comunitário do PC Peixoto é apresentada na Tabela 2. Para esta composição foram consideradas duas situações distintas: a primeira, com o processamento da madeira realizado por meio da serraria portátil e o transporte primário com o micro trator e reboque (composição 1); e, a segunda, com o processamento da madeira realizado com motosserra e o transporte primário com animais puxando a “zorra” e a carroça (composição 2). Quanto aos custos relativos ao desdobro com motosserra e transporte primário com animal (custos 1.3, 1.5, 1.6 e 2.1 da Tabela 2), foram utilizados e atualizados os valores dos insumos necessários descritos por Sá et al. (1998) e Sá et al. (2008).

As referidas situações refletem, por assim dizer, estágios do desenvolvimento do sistema de manejo das áreas do PC Peixoto em que, no início dos trabalhos (composição 2), há cerca de 15 anos, o nível tecnológico era incipiente e o uso de equipamentos com algum grau de mecanização quase inexistente, enquanto que atualmente (composição 1), o nível tecnológico evoluiu com a inserção da serraria portátil e do micro trator.

Muito embora os custos operacionais da Composição 1 tenham sido ligeiramente inferiores (cerca de 0,8%) do que os custos da Composição 2, a análise comparativa revela ampla vantagem para a primeira situação dado que a produtividade é expressivamente maior, acima do dobro. Tal inferência pode ser verificada pelo tempo total projetado de execução das operações de manejo para uma propriedade, colhendo 36 m³ de madeira em tora ao ano, que é de 15 dias de trabalho efetivo utilizando a serraria e o micro-trator e de 34 dias de trabalho efetivo, utilizando a motosserra e os animais, ou seja, cerca de 2,2 vezes menor a favor da serraria e o micro-trator.

Outra vantagem do ponto de vista econômico do uso da serraria e micro-trator se refere à mão-de-obra, pois enquanto com estes equipamentos utiliza-se, para uma propriedade, colhendo 36 m³ de madeira em tora ao ano, um total estimado de 23,25 homem dia⁻¹, com o uso da motosserra e animais utiliza-se um total estimado de 53,25 homem dia⁻¹, ou seja, cerca de 2,3 vezes mais. Por outro lado, sob o ponto de vista da remuneração da mão-de-obra familiar, a vantagem se inverte na mesma proporção a favor do uso da motosserra e animais dado que melhor privilegia o trabalho, podendo assim ser visto como uma vantagem no campo social.

Tabela 2. Custos de produção das operações do sistema de manejo florestal de pequena escala do Projeto de Colonização Pedro Peixoto, Acre.

| Custos/Indicador | Composição 1 | | Composição 2 | |
|---|------------------------------|-------|------------------------------|-------|
| | Custo (R\$ m ⁻³) | % | Custo (R\$ m ⁻³) | % |
| 1. Custos variáveis | | | | |
| 1.1. Abertura e manutenção de carregadores e picadas | | | | |
| 1.1.1. Mão-de-obra | 5,56 | 4,9% | 5,56 | 4,8% |
| 1.1.2. Material (combustível, facões, limas, etc.) | 0,37 | 0,3% | 0,37 | 0,3% |
| 1.2. Derrubada da árvore e preparo para o desdobro | | | | |
| 1.2.1. Mão-de-obra | 3,05 | 2,7% | 3,05 | 2,7% |
| 1.2.2. Material (combustível, correntes, limas, etc.) | 0,65 | 0,6% | 0,65 | 0,6% |
| 1.3. Desdobro com motosserra | | | | |
| 1.3.1. Mão-de-obra | - | - | 43,33 | 37,7% |
| 1.3.2. Material (combustível, correntes, limas, etc.) | - | - | 8,05 | 7,0% |
| 1.4. Desdobro com serraria portátil | | | | |
| 1.4.1. Mão-de-obra | 23,78 | 20,8% | - | - |
| 1.4.2. Material (combustível, peças reposição, etc.) | 6,25 | 5,5% | - | - |
| 1.5. Transporte primário com animal e “zorra” | | | | |
| 1.5.1. Mão-de-obra | - | - | 16,67 | 14,5% |
| 1.5.2. Material (corda, limas, vacinas, etc.) | - | - | 0,24 | 0,2% |
| 1.6. Transporte primário com animal e carroça | | | | |
| 1.6.1. Mão-de-obra | - | - | 16,67 | 14,5% |
| 1.6.2. Material (corda, limas, vacinas, etc.) | - | - | 0,24 | 0,2% |

| | | | | |
|--|--------|--------|--------|--------|
| 1.7. Transporte primário com micro-trator | | | | |
| 1.7.1. Mão-de-obra | 9,76 | 8,6% | - | - |
| 1.7.2. Material (combustível, corda, etc.) | 3,10 | 2,7% | - | - |
| 1.8. Outros custos variáveis (serviços, imprevistos, etc.) | 5,25 | 4,6% | 9,48 | 8,2% |
| Total custos variáveis | 57,77 | 50,7% | 104,31 | 90,7% |
| 2. Custos fixos (todas as operações) | | | | |
| 2.1. Depreciação do animal | - | - | 0,67 | 0,6% |
| 2.2. Depreciação da carroça | - | - | 2,50 | 2,2% |
| 2.3. Depreciação da motosserra | 1,62 | 1,4% | 6,47 | 5,6% |
| 2.4. Depreciação da serraria portátil | 35,56 | 31,2% | - | - |
| 2.5. Depreciação do micro-trator | 9,58 | 8,4% | - | - |
| 2.6. Depreciação da carreta basculante | 4,00 | 3,5% | - | - |
| 2.7. Juros de capital | 0,51 | 0,4% | 0,10 | 0,1% |
| 2.8. Outros custos fixos (administração, impostos, etc.) | 5,08 | 4,4% | 0,96 | 0,8% |
| Total custos fixos | 56,34 | 49,3% | 10,70 | 9,3% |
| Custo Total | 114,11 | 100,0% | 115,01 | 100,0% |

Notas: a Composição 1 refere-se aos custos com desdobro efetuado por serraria portátil e transporte primário com micro-trator, e a Composição 2 refere-se aos custos com desdobro efetuado por motosserra e transporte primário com animais; % = participação percentual em relação ao Custo Total; custos por metro cúbico (R\$ m⁻³) se referem à madeira em tora, sem desdobro; aos custos variáveis de abertura e manutenção de carregadores e picadas considerou-se a capacidade de produção anual de uma propriedade, que é 36 m³ de madeira em tora, ao custo fixo de depreciação do animal a capacidade produtiva anual de duas e meia propriedades, que é 90 m³ de madeira em tora, e aos custos fixos de depreciação da carroça e dos demais equipamentos a capacidade produtiva anual de cinco propriedades, que é 180 m³ de madeira em tora; a base de cálculo dos itens 1.8. e 2.8. foi de 10% dos totais dos custos variáveis e fixos, respectivamente; o cálculo da depreciação dos equipamentos foi do seguinte modo: (valor de aquisição novo - valor residual de venda)/vida útil em anos/metragem cúbica a produzir ao ano.

Em relação à rentabilidade anual, considerando que 36 m³ de madeira em tora geram em média 18 m³ de madeira serrada (ARAÚJO, 1991; ARAÚJO, 1999) a um valor médio de venda de R\$ 400,00 por metro cúbico (mercado local, julho de 2011) (CRISPIM, 2011), conclui-se que o uso da motosserra e animais se equivale ao uso da serraria portátil e o micro-trator, dado que possuem este índice praticamente iguais (apenas 1,1% a favor da serraria portátil e o micro-trator). Isso é comprovado visto que o lucro líquido estimado das atividades com a motosserra e animais é de R\$ 3.059,646 por propriedade ano⁻¹ (receita total (18 x R\$ 400,00 = R\$ 7.200,00) – custo total (36 x R\$ 115,01 = R\$ 4.140,36)), enquanto que o lucro líquido estimado da serraria portátil e o micro-trator é de R\$ 3.092,04 por propriedade ano⁻¹ (receita total (18 x R\$400,00 = R\$ 7.200,00) – custo total (36 x R\$ 114,11 = R\$ 4.107,96)).

Do mesmo modo, quanto à relação entre o benefício (receita) e o custo, ou taxa de retorno, em termos percentuais e monetários, os dados mostram que o sistema usando motosserras e animais é de 73,9%, ou para cada R\$ 1,00 gasto ao ano há retorno de R\$ 1,74, enquanto que o sistema usando a serraria e o micro-trator é de 75,3%, ou para cada R\$ 1,00 gasto ao ano há retorno de R\$ 1,75. Logo, conclui-se que os dois sistemas são similares quanto à taxa de retorno. No entanto, é importante ressaltar que as operações de manejo utilizando a serraria portátil e o micro-trator são realizadas em menor espaço de tempo (56% ou 19 dias) do que com a motosserra e os animais, podendo a diferença de tempo ser capitalizada e revertida em renda na execução de outras

atividades produtivas.

As referidas taxas de retorno podem ser consideradas bastante elevadas quando comparadas a dados disponíveis na literatura para empreendimentos florestais empresariais, onde constam exemplos de taxas de retorno de 12%, para um reflorestamento no estado de São Paulo com espécies madeireiras nativas (MACHADO e BACHA, 2002) e de 26%, para um plano de manejo florestal de larga escala (acima de 100 mil hectares) no estado de Mato Grosso (TIMOFEICZYK JUNIOR et al., 2008). Entretanto, para iniciativas florestais comunitárias há exemplos de taxas de retorno ainda maiores do que as verificadas no PC Peixoto, como é o caso de dois planos de manejo madeireiro no estado do Pará com taxas de retorno da ordem de 110% (MELO et al., 2011). As expressivas diferenças a favor das iniciativas comunitárias podem ser explicadas pela redução dos custos de produção, a qual tem origem nas políticas públicas de incentivos, aporte de recursos financeiros e a atuação das instituições públicas e privadas apoiadoras.

CONCLUSÕES

Avalia-se a adoção do micro trator em substituição aos animais no sistema de manejo do PC Peixoto como viável técnica e economicamente, além de acessível aos produtores florestais de baixa renda. Afora os aspectos vantajosos citados, tais como o aumento expressivo da produtividade (três vezes), simplicidade de manuseio, baixo custo operacional (equivalente, porém com muito maior produtividade) e baixo impacto ambiental (equivalente), tal equipamento, devido a sua grande versatilidade, pode ser utilizado não apenas nas atividades do manejo madeireiro, mas durante todo o ano de maneira integrada a outras atividades da propriedade rural, a exemplos de arar o solo, roçar áreas agrícolas e pastos, geração de energia (acoplado a um gerador), transporte de cargas, etc.

REFERÊNCIAS

- ACRE. Governo do Estado do Acre. *Programa Estadual de Zoneamento Ecológico-Econômico. Zoneamento Ecológico-Econômico do Acre Fase II. Documento síntese – escala 1:250.000*. Rio Branco, Secretaria de Estado de Meio Ambiente. 355p. 2006.
- AMARAL NETO, M.; AMARAL, P.; FERNANDES, K.; ARMSTRONG, G. *A expansão do manejo florestal comunitário na Amazônia Brasileira: oportunidades e limites*. In: Nurit Bensusan e Gordon Armstrong (Org.). *O manejo da paisagem e a paisagem do manejo*. 1 ed. Belém: IEB, 2008, v. 1, p. 229-243.
- ARAUJO, H.J.B. *Rendimento do processo de transformação de toras com motosserra*. Rio Branco: EMBRAPA-CPAF-Acre. 1999. (EMBRAPA-CPAF-Acre. Comunicado Técnico, 104). 5p.

- ARAUJO, H.J.B. *Índices técnicos da exploração e transformação madeireira em pequenas áreas sob manejo florestal no PC. Pedro Peixoto - Acre*. Rio Branco: EMBRAPA-CPAF-Acre. 1998. (EMBRAPA-CPAF-Acre. Circular Técnica, 23). 30p.
- ARAUJO, H.J.B. *Diagnóstico das indústrias de serraria do Estado do Acre*. Rio Branco: FUNTAC, 1991. 238p.
- ARAUJO, H.J.B.; OLIVEIRA, L.C. *Manejo florestal sustentado em áreas de reserva legal de pequenas propriedades rurais do PC. Pedro Peixoto - Acre*. Rio Branco: EMBRAPA-CPAF-Acre. 1996. 7p. (EMBRAPA-CPAF-AC. Pesquisa em Andamento, 89).
- BRASIL. Ministério das Minas e Energia. Departamento de Produção Mineral. *Projeto Radambrasil: Folha SC19*. Rio Branco; Rio de Janeiro: [s.n.], Levantamento dos recursos naturais, v. 12, 1976, 458 p.
- CRISPIM, R. *Governo garante madeira legal para marceneiros do Acre*. Página 20, Rio Branco, AC, jul. 2011. Disponível em: http://pagina20.uol.com.br/index.php?option=com_content&task=view&id=23102>. Acesso em: 25 ago. 2011.
- MACHADO, J.A.R.; BACHA, C.J.C. Análise da rentabilidade econômica dos reflorestamentos com essências nativas brasileiras: o caso do Estado de São Paulo. *Revista de Economia e Sociologia Rural*, Brasília, v. 40, n. 3, 2002.
- MELO, M.S.; SABLAYROLLES, P.; ALMEIDA, E.C.; DANTAS, J.B. Os custos de produção e o quadro financeiro do manejo florestal em florestas comunitárias da região de Santarém. In: CRUZ, H.; SABLAYROLLES, P.; KANASHIRO, M.; AMARAL, M.; SIST, P. (Orgs.). *Relação empresa/comunidade no contexto do manejo florestal comunitário e familiar: uma contribuição do projeto Floresta em Pé*. Belém, PA: Ibama/DBFLO, 2011, p. 171-205.
- SÁ, C.P.; ARAUJO, H.J.B.; FIGUEIREDO, E.O.; OLIVEIRA, L.C. *Coeficientes técnicos para o manejo florestal madeireiro em áreas de reserva legal de pequenas propriedades no estado do Acre*. Rio Branco: EMBRAPA Acre. 2008. (EMBRAPA Acre. Comunicado Técnico, 167). 6p.
- SÁ, C.P.; ARAUJO, H.J.B.; SANTOS, J.C.; BRAZ, E.M.; MIRANDA, E.M.; SOUZA, P.R. *Insumos necessários para o manejo florestal em áreas de reserva legal no Acre*. Rio Branco: EMBRAPA-CPAF-Acre. 1998. (EMBRAPA-CPAF-Acre. Instrução Técnica, 10). 2p.
- SERVIÇO FLORESTAL BRASILEIRO. *Plano anual de manejo florestal comunitário e familiar*:

período 2011. Brasília: SFB/MMA, 2010. 148p.

SERVIÇO FLORESTAL BRASILEIRO. *Plano anual de manejo florestal comunitário e familiar: período 2010*. Brasília: SFB/MMA, 2009. 99p.

TIMOFEICZYK JUNIOR, R.; SILVA, V.S.M.; BERGER, R.; SOUSA, R.A.T.M. Rentabilidade econômica do manejo de baixo impacto em florestas tropicais: um estudo de caso. *Floresta*, Curitiba, v. 38, n. 4, p. 711-725. 2008.

MENSURAÇÃO DOS PROBLEMAS NA PRODUÇÃO DE MEL DE ABELHA NO SERTÃO DA PARAÍBA, NA VISÃO DOS APICULTORES DA REGIÃO

Augusto Henrique Alves BEZERRA
Graduando em Administração-UFPB
augusto.100@hotmail.com

Francisco Roberto F. GUIMARÃES JÚNIOR
Professor Doutor do Curso de Administração- UFPB
rguimaraesjr@gmail.com

Rubenia de Oliveira COSTA
Mestranda em Sistemas Agroindustriais – UFCG
rubeniaadm@gmail.com

Aline Costa FERREIRA
Professora Doutora do Curso de Agronomia– UFCG
alinecfx@yahoo.com.br

RESUMO

A produção de mel consiste na criação de abelhas para extração do material por elas produzido. No Brasil a extração pode ser realizada de duas formas, a meliponicultura, que consiste na criação de abelhas melíponas, ou seja, abelhas sem ferrão ou abelhas nativas e por meio da apicultura que se trata da criação de abelhas do gênero *Apis* e espécie *Apis mellífera*, que são abelhas com ferrão. Baseado nisso, a pesquisa visa identificar os principais problemas e seus respectivos graus de importância na produção de mel de abelha no Sertão Paraibano, na visão dos produtores desta região. Quanto aos procedimentos metodológicos, inicialmente foi feito um levantamento bibliográfico para identificar os problemas da produção de mel apontados na literatura, em seguida foram feitas entrevistas semiestruturada com dois especialistas que trabalham na apicultura paraibana. Para a coleta dos dados utilizou-se um questionário o qual foi aplicado aos apicultores do Sertão Paraibano e para tratamento dos dados, foi utilizado à análise fatorial, com objetivo de sumarizar, explorar e descrever os problemas identificados. Os resultados da pesquisa mostram que na visão dos apicultores da região do sertão paraibano os principais entraves na produção de mel referem-se ao uso incorreto das técnicas adequadas para a realização do manejo com as abelhas, a falta de higiene no processo e uma baixa profissionalização dos apicultores.

Palavras-chave: Apicultura, Manejo, Análise fatorial.

ABSTRACT

Honey production is the creation of bees to extract the material they produced. In Brazil, the extraction can be performed in two ways, beekeeping, which is to create Meliponidae bees, ie, stingless bees and native bees and through beekeeping it is the creation of the genus *Apis* bees and

Apis mellifera which are bees to sting. Based on this, the research aims to identify the main problems and their respective degrees of importance in honey production in the backlands of Paraíba, in the view of producers in the region. As the methodological procedures, was initially done a literature review to identify problems of honey production reported in the literature, then semi-structured interviews were conducted with two specialists working in Paraíba beekeeping. To collect the data we used a questionnaire which was applied to beekeepers in the hinterlands Paraibano and for processing the data, we used the factor analysis, in order to summarize, explore and describe the problems identified. The survey results show that in the view of beekeepers in the Paraíba hinterland region the main obstacles in honey production refer to the incorrect use of appropriate techniques for the realization of management with bees, the lack of hygiene in the process and a low professionalization beekeepers.

Keywords: beekeeping, management, factor analysis.

INTRODUÇÃO

A busca por alimentos naturais, livre de contaminação por produtos químicos (agrotóxicos), de alta qualidade digestiva e nutricional vem crescendo a cada dia na rotina da sociedade. Um alimento que atende bem essa nova demanda e que vem sendo cada vez mais procurado e aceito na mesa desses consumidores é o mel de abelha, rico em propriedades funcionais e nutricionais, como aminoácidos, vitaminas, enzimas e carboidratos.

A produção de mel consiste na criação de abelhas para extração do material por elas produzido. No Brasil a extração pode ser realizada de duas formas, a meliponicultura, que consiste na criação de abelhas melíponas, ou seja, abelhas sem ferrão ou abelhas nativas e por meio da apicultura que se trata da criação de abelhas do gênero *Apis* e espécie *Apis mellifera*, que são abelhas com ferrão (BAYLE, 2013).

No Brasil a maior parte da extração e produção de mel é provinda da atividade de apicultura, por conta de uma maior produtividade e uma menor necessidade de atenção e cuidados com a colmeia, quando comparada com as abelhas do tipo Melíponas, graças a uma maior rusticidade das abelhas do tipo *Apis*.

De acordo com Silva (2010) a apicultura condiz com o tripé da sustentabilidade: o social, o econômico e o ambiental. Economicamente ela se destaca por gerar emprego e renda, além de ser uma atividade que proporciona lucro aos agricultores. No âmbito social ela proporciona um melhor desenvolvimento do homem no campo, ajudando a fomentar o polo de desenvolvimento local. Já no âmbito ambiental ela age como polinizadores naturais de espécies nativas e cultivadas contribuindo para o equilíbrio do ecossistema e manutenção da biodiversidade.

Segundo dados do IBGE, no ano de 2012, a produção de mel no Brasil foi de 33.931.503 kg, e no estado da Paraíba a produção foi de 188.172 kg de mel, desses 94.218 kg foram extraídos no sertão Paraibano, o que representa mais de 50% de toda a produção anual concentrada apenas em uma mesorregião geográfica.

A criação de abelhas para produção de mel vem se tornando uma atividade cada vez mais praticada por produtores rurais na Paraíba. Em sua maioria esses produtores fazem uso da agricultura familiar como base de sua produção e renda, graças a sua viabilidade operacional e econômica, além de representar um importante papel ambiental e social.

Além da produção de mel, um dos principais papéis ambientais representado pelas abelhas, esta na polinização das flores, que consiste na transferência de pólen de uma flor ou planta para o estigma (aparelho reprodutor feminino) da mesma flor ou outra da mesma espécie, além de ser indiretamente responsáveis pela produção de certas culturas e alimentos (FREITAS, 1998).

Por se tratar de uma atividade, em sua maioria, que pouco necessita de capacitação para um correto manejo, a criação de abelhas para produção de mel e outros produtos foi uma atividade que cresceu consideravelmente no cenário paraibano, levando renda extra aos produtores, sem afetar as outras culturas já existentes na propriedade, o que pode ser um dos principais atrativos para a criação de abelhas.

Todavia esses mesmos motivos de atração podem se tornar problemas para a criação, pois, a falta de capacitação para um correto manejo com as abelhas e manutenção do apiário, podem influenciar diretamente na quantidade e qualidade do mel extraído na colmeia, além de reduzir o tempo de vida das abelhas e a diminuição do enxame.

Outro problema é o fato dos criadores não darem a devida importância à colmeia em sua propriedade, tratando a criação de abelhas para extração de seus produtos como uma atividade secundária ou até mesmo terciária, causando além de outros problemas, a informalidade do produtor, a não busca por capacitação para um correto manejo com as abelhas e com o apiário e a falta dos devidos cuidados sanitários necessários para a comercialização dos produtos extraídos (BELCHIOR FILHO, 2004).

Alguns problemas como a queda na produção e qualidade do mel produzido no sertão paraibano, a mortalidade acentuada das abelhas por falta de manejo adequado com o apiário, o grande número de informalidade dos produtores, precarização do manejo adequado devido à falta de capacitação e cuidados necessários podem gerar atrasos na produção e comercialização do mel. Ante ao exposto, a pesquisa visa identificar os principais problemas e seus respectivos impactos na produção de mel de abelha no Sertão Paraibano, na visão dos produtores desta região.

MATERIAL E MÉTODOS:

Inicialmente foi feito um levantamento com artigos, livros, manuais técnicos e pesquisas ligadas ao tema, objetivando um melhor entendimento e uma maior clareza sobre o tema em estudo.

Foram realizadas quatro entrevistas não estruturadas com um pesquisador da Empresa Estadual de Pesquisa Agropecuária da Paraíba S.A (EMEPA-PB) e coordenador do Fórum de Apicultura e Meliponicultura Paraibana, e uma entrevista com um técnico de nível superior do setor de Apicultura do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal da Paraíba (UFPB). Participou-se de quatro reuniões do Fórum de Apicultura e Meliponicultura Paraibana para uma maior familiarização com o objeto em estudo, além disso, foram realizadas visitas a apiários e entrepostos no Sertão do Estado.

Baseado no referencial teórico, nas entrevistas e nas visitas foi elaborado um questionário estruturado com os problemas encontrados na produção de mel no estado da Paraíba. Este questionário foi aplicado aos apicultores do Sertão Paraibano. Além dos questionários foram feitas entrevistas não-estruturadas com os apicultores para uma melhor compreensão a respeito da apicultura paraibana.

Para o tratamento dos dados, foi utilizada uma abordagem quantitativa. Para identificar os problemas, bem como mensurar seu grau de importância na visão dos apicultores da região do sertão paraibano, foi utilizado à análise fatorial, com objetivo de sumarizar, explorar e descrever os dados (Hair JR. *et al* 2005).

A análise fatorial pode ser realizada de diversas formas, porém, as mais comuns são: análise de fatores comuns e análise de componentes principais. As duas formas chegam a um resultado idêntico, desde que o número de variáveis seja superior a 30, ou se as comunalidades excederem 0,60 para a maioria das variáveis, segundo Hair Jr. *et al* (2005).

No presente trabalho foi utilizada a análise de componentes principais, tendo em vista que a sua finalidade são as variáveis independentes que explicam a variância total. Há de mencionar que todas as variáveis independentes obtiverem valor acima de 0,60, além de conter um número superior a 30 variáveis (37 no total).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise fatorial tem-se início com a realização do teste de esfericidade de *Bartlett* e com o cálculo da medida de adequabilidade de *Kaiser-Meyer-Olkin* (*KMO*).

Entende-se por teste de esfericidade de *Bartlett*, como uma estatística usada para verificar a inexistência de multicolinearidade, em outras palavras, consiste no fato de que a variável deve estar

correlacionada com ela própria e não apresentar correlação com outras variáveis. (DIAZ, 2000; HAIR JR. et al, 1999).

Como mencionado anteriormente o índice KMO é utilizado para avaliar a adequidade da análise. O valor KMO deve variar entre um valor fechado de 0,0 a 1,0. Porém valores $< 0,5$ indicam que a análise fatorial pode ser considerada inadequada, assim como valores variando entre $0,5 \leq KMO \leq 1,0$ a análise fatorial é considerada adequada. (DIAZ, 2000; HAIR JR. et al, 1999). A tabela 1 a seguir apresenta os resultados dessas estatísticas.

| | | |
|---|---------------------|----------|
| Medida Kaiser-Meyer-Olkin de adequação de amostragem. | | 0,193 |
| Teste de esfericidade de Bartlett | Qui-quadrado aprox. | 1268,404 |
| | DF | 666 |
| | Sig. | ,000 |

Tabela 1 – Medida de adequabilidade e teste de esfericidade
Fonte: Cálculo do autor.

Para formação dos números de fatores a serem extraídos, apresentados na tabela 2, foram utilizados dois critérios: (I) análise da proporção da variância total, com relação a cada autovalor λ ; e (II) comparação do valor numérico de λ com o valor 1, também conhecido como “critério da raiz latente”. (HAIR JR. et al, 2005).

| Fatores | Auto Valores iniciais | | | Somadas de extração de carregamentos ao quadrado | | |
|---------|-----------------------|----------------|--------------|--|----------------|--------------|
| | Total | % de variância | % cumulativa | Total | % de variância | % cumulativa |
| 1 | 9,902 | 26,762 | 26,762 | 9,902 | 26,762 | 26,762 |
| 2 | 3,585 | 9,690 | 36,452 | 3,585 | 9,690 | 36,452 |
| 3 | 2,536 | 6,853 | 43,305 | 2,536 | 6,853 | 43,305 |
| 4 | 2,366 | 6,394 | 49,699 | 2,366 | 6,394 | 49,699 |
| 5 | 1,973 | 5,333 | 55,032 | 1,973 | 5,333 | 55,032 |
| 6 | 1,869 | 5,051 | 60,083 | 1,869 | 5,051 | 60,083 |
| 7 | 1,667 | 4,507 | 64,590 | 1,667 | 4,507 | 64,590 |
| 8 | 1,576 | 4,260 | 68,849 | 1,576 | 4,260 | 68,849 |
| 9 | 1,536 | 4,152 | 73,001 | 1,536 | 4,152 | 73,001 |
| 10 | 1,422 | 3,843 | 76,844 | 1,422 | 3,843 | 76,844 |
| 11 | 1,068 | 2,888 | 79,732 | 1,068 | 2,888 | 79,732 |
| 12 | 1,025 | 2,769 | 82,501 | 1,025 | 2,769 | 82,501 |
| 13 | ,893 | 2,414 | 84,915 | | | |
| 14 | ,836 | 2,261 | 87,175 | | | |
| . | . | . | . | | | |

| | | | |
|----|------|------|---------|
| 37 | ,000 | ,001 | 100,000 |
|----|------|------|---------|

Tabela 2 – Autovalor e percentual da variância dos componentes extraídos
Fonte: Cálculo do autor

A tabela 2 apresenta os componentes extraídos e seus respectivos autovalores, como também o percentual da variância explicada e o percentual da variância cumulativa. A variância cumulativa do fator 14, representa 87.17% da variância total. Porém o último fator que apresenta um critério da raiz latente superior a 1,0 é o fator de número 12, o qual representa 82,5% da variância total.

Os próximos passos da análise são; (I) classificar de forma decrescente, a ordem de importância das variáveis dispostas; (II) identificar e selecionar as variáveis primordiais de cada fator, entendendo o significado do conjunto das variáveis selecionadas, com a finalidade de analisar e interpretar os fatores extraídos.

Logo após realizar a rotação dos fatores, foram calculados as cargas das variáveis de cada fator, e postos em ordem decrescente, cujas variáveis do primeiro fator apresentou um percentual de variância igual a 26.76% o que representa 2,76 vezes maior que o segundo fator. Assim ao organizar os graus de importância de cada variável chegou-se aos fatores objetos deste trabalho. Estes valores estão dispostos na tabela 3.

| Variáveis | Extração |
|--|----------|
| Não realizar a troca de cera | ,921 |
| Falta do pasto apícola | ,914 |
| Não utilização de indumentária | ,914 |
| Cera velha | ,909 |
| Utilização de equipamentos sujos | ,909 |
| Falta de alimentação artificial nas colmeias durante o inverno | ,908 |
| Mau uso do fumigador | ,908 |
| Vestimentas inadequadas | ,886 |
| Falta de higiene durante o processo de beneficiamento do mel | ,879 |
| Não realizar a troca da rainha | ,863 |
| Baixa florada / Calendário de Floradas | ,860 |
| Utilização de bandejas ou lona suja nos veículos | ,854 |
| Utilização de produtos como esterco, plástico e madeira pintada no fumigador | ,854 |
| Utilização de agrotóxicos em lavoura próxima | ,849 |
| Pilhagem das colmeias | ,847 |
| Manejo errado | ,846 |
| Mel verde | ,846 |
| Plantação de fruteiras próxima ao apiário | ,840 |
| Má gestão do negócio | ,839 |
| Não uso de bebedouros | ,835 |
| Má localização do apiário | ,835 |

| | |
|--|------|
| Falta do manejo das melgueiras/colmeias | ,834 |
| Falta de entrepostos a uma distância acessível | ,833 |
| Utilização de equipamentos inadequados para beneficiamento do mel | ,811 |
| Fonte de água distante do apiário | ,807 |
| Má utilização de cera nas melgueira | ,805 |
| Baixa profissionalização dos apicultores | ,797 |
| Falta de cuidado das colmeias durante a entressafra | ,795 |
| Beneficiamento do mel feito fora da Unidade | ,787 |
| Não retirar a melgueira da colmeia na entressafra | ,773 |
| Proximidade do apiário à criação de gado, cavalo, porco, caprino e ovino | ,755 |
| Colônias fracas | ,726 |
| Fonte de água suja | ,720 |
| Baixo nível de tecnologia empregada | ,710 |
| A apicultura não ser principal atividade | ,710 |
| Dificuldade de comercialização (venda) | ,684 |
| Falta de assistência técnica aos apicultores | ,661 |

Tabela 3 – Grau de importância das variáveis.

Fonte: Cálculo do autor.

Analisando a tabela 3, pode-se perceber que as primeiras variáveis referem-se ao uso incorreto das técnicas adequadas para a realização do manejo com as abelhas, a falta de higiene no processo e uma baixa profissionalização dos apicultores. O que representa, que estes podem ser os principais entraves na produção de mel, na visão dos apicultores da região do sertão paraibano.

As próximas tabelas expostas no presente trabalho apresentam as variáveis que compõe os fatores, os valores de suas cargas fatoriais, e o nome dos fatores que foram dados pelo autor. Organizadas de forma decrescente de acordo com a importância resultante dos cálculos.

A tabela 4, a seguir, apresenta o primeiro e o segundo fator, que foram nomeados de Condições Sanitárias e Falta de Profissionalização, respectivamente. O primeiro fator recebeu este nome, devido a suas variáveis estarem relacionado às más condições de higiene existentes em todo processo de produção do mel, desde o manejo com as abelhas até o envase do mel. A falta de condições sanitárias pode contaminar o mel, muitas das vezes de forma irreversível, prejudicando os números da produção.

O segundo fator foi assim nomeado, pois suas variáveis estão diretamente relacionadas ao produtor e a forma de como é realizada a gestão do negócio. A falta ou a baixa profissionalização do apicultor resulta em problemas técnicos que impedem a máxima eficiência na produção, o uso de ferramentas inadequadas na gestão e no manejo causam diversos problemas tais como: a morte ou enfraquecimento das colmeias e conseqüentemente uma baixa na produção do mel.

| 1 - Condições Sanitárias | | 2 - Falta de Profissionalização | |
|----------------------------------|------|---------------------------------|------|
| Utilização de equipamentos sujos | ,847 | Má gestão do negócio | ,793 |

| | | | |
|--|------|---|------|
| Utilização de agrotóxicos em lavoura próxima | ,818 | Falta de cuidado das colmeias durante a entressafra | ,741 |
| Não utilização de indumentária | ,808 | Falta de assistência técnica aos apicultores | ,713 |
| Utilização de bandejas ou lona suja nos veículos | ,778 | Falta de entrepostos a uma distância acessível | ,473 |
| Utilização de produtos como esterco, plástico e madeira pintada no fumigador | ,758 | A apicultura não ser principal atividade | ,448 |
| Falta de higiene durante o processo de beneficiamento do mel | ,717 | Baixa profissionalização dos apicultores | ,399 |
| Vestimentas inadequadas | ,692 | | |
| Utilização de equipamentos inadequados para beneficiamento do mel | ,602 | | |

Tabela 4 – Fatores 1 e 2
Fonte: Cálculo do autor

O terceiro fator, apresentado na tabela 5, é composto por variáveis que demonstram uma deficiência no manejo, e por isto recebeu este nome. A deficiência no manejo, enfrentada pelo produtores tem-se mostrado um problema relevante durante o processo de produção do mel. Ao utilizar de formas incorretas de manejo durante todo o processo, desde a instalação do apiário, passando pela etapa de colheita e beneficiamento do mel, até a chegada ao entreposto, podem acarretar em perdas de volume de produção, perda ou diminuição das colmeias, contaminação do mel, entre outros fatores que impactam diretamente na produção.

As variáveis que compõem o quarto fator, também apresentado na tabela 5 abaixo, motivaram sua nomeação de Tecnologia Empregada porque, consiste nas tecnologias utilizadas durante o processo de produção. As tecnologias utilizadas no processo vão desde os insumos para construção e otimização das caixas, até a mais alta tecnologia existentes nos entrepostos, utilizada para analisar, purificar, decantar, homogeneizar, entre outros processos, que influem na qualidade do mel. A ausência total ou parcial destas tecnologias inviabiliza o processo de produção.

| 3 - Deficiência no Manejo | | 4 - Tecnologia Empregada | |
|--|------|---|------|
| Manejo errado | ,715 | Baixo nível de tecnologia empregada | ,735 |
| Falta de entrepostos a uma distância acessível | ,690 | Beneficiamento do mel feito fora da Unidade | ,590 |
| Fonte de água distante do apiário | ,529 | Cera velha | ,541 |
| Pilhagem das colmeias | ,479 | Baixa profissionalização dos apicultores | ,503 |
| Cera velha | ,418 | | |
| Vestimentas inadequadas | ,415 | | |

Tabela 5 – Fatores 3 e 4
Fonte: Cálculo do autor

A tabela 6 apresenta os fatores Instalação do apiário e Alimentação das abelhas. O fator 5 denominado de instalação do apiário, recebeu este nome pelo fato de que suas variáveis estarem relacionadas com a localização do apiário. Para evitar problemas e manter um bom equilíbrio na colmeia é necessário que se tenha uma maior atenção na hora de instalar o apiário, deve ser levado

em consideração, à existência de pasto apícola para alimentação natural das abelhas, fontes de água limpa próximas ao apiário, entre outras condições.

O fator numero 6 foi nomeado de Alimentação das Abelhas, por estar relacionado com a alimentação tanto de forma natural, quanto de forma artificial das abelhas. Manter um calendário de floradas, permite ao produtor conhecer melhor o tipo de pasto apícola, existente em cada período, para a alimentação de forma natural das abelhas, tanto quanto para saber exatamente a hora em que se deve alimentar de forma artificial a colmeia, evitando a morte das abelhas, a diminuição das famílias, e até mesmo a pilhagem das colmeias, que consiste em uma família atacar outra em busca de alimento.

| 5 - Instalação do Apiário | | 6 - Alimentação das Abelhas | |
|---------------------------|------|--|-------|
| Falta do pasto apícola | ,907 | Não uso de bebedouros | ,867 |
| Má localização do apiário | ,793 | Baixa florada / Calendário de Floradas | ,648 |
| | | Pilhagem das colmeias | ,396 |
| | | Falta de alimentação artificial nas colmeias durante o inverno | -,317 |

Tabela 6 – Fatores 5 e 6
Fonte: Cálculo do autor.

O fator 7, que será apresentado na tabela 7 a seguir, foi denominado Colônias Fracas, por trazer em suas variáveis aspectos relacionados a ações que influenciam diretamente no tamanho e na força da família e da colmeia. Ações como realizar a troca da rainha e da cera dos quadros, influenciam no tamanho da família, e das novas crias postas pela rainha, uma rainha jovem tem uma maior capacidade de postura, ocasionando assim uma família maior e com uma capacidade maior para a produção de mel. A ação de retirar as melgueiras da colmeia durante e entressafra evita a existência de predadores naturais como cupins e traças, o que enfraquece e diminui as famílias.

| 7 - Colônias Fracas | | 8 - Baixa Qualidade do Mel | |
|---|------|-----------------------------------|------|
| Não realizar a troca da rainha | ,848 | Mel verde | ,810 |
| Não retirar a melgueira da colmeia na entressafra | ,556 | Fonte de água suja | ,622 |
| Cera velha | ,413 | Fonte de água distante do apiário | ,398 |

Tabela 7 – Fatores 7 e 8
Fonte: Cálculo do autor

A tabela 7 trás consigo também o fator 8, denominado Baixa Qualidade do Mel, que recebeu este nome pelo fato de suas variáveis estarem relacionadas com aspectos que influenciam na qualidade do mel. Fontes de água suja próximas ao apiário podem conter substancias impróprias para o consumo. A abelha ao utilizar esta água para fabricação do mel pode depositar tais substancias, tornando-o inapropriado para consumo.

Na tabela 8 pode-se observar os fatores 9 nomeado de Layout do Apiário e 10 batizado de Falta de Acompanhamento da Colmeia. O fator de numero 9 trás variáveis relacionadas ao posicionamento das caixas no apiário, e desta forma recebeu seu nome de Layout do Apiário. A pilhagem das colmeias como já foi dito anteriormente, consiste no ataque de uma família a outra, isso se dá também pela proximidade das caixas no apiário. Cada caixa deve manter uma distancia regular da outra para que não haja disputa entre as famílias. As caixas também devem estar dispostas próximas de pastos apícolas, evitando proximidades com outras culturas que não são próprias para a fabricação do mel.

Para se nomear o fator 10, foram observadas suas três primeiras variáveis, que indicam que o problema pode estar relacionado com a falta da atenção e do acompanhamento necessário na colmeia. A falta de acompanhamento da colmeia, principalmente no período de entressafra, pode representar a perda de famílias inteiras, o que impacta diretamente na produção do mel.

| 9 - Layout do Apiário | | 10 - Falta de Acompanhamento da Colmeia | |
|---|------|--|------|
| Plantação de fruteiras próxima ao apiário | ,799 | Falta do manejo das melgueiras/colmeias | ,838 |
| Pilhagem das colmeias | ,538 | Baixa florada / Calendário de Floradas | ,488 |
| | | Falta de alimentação artificial nas colmeias durante o inverno | ,477 |
| | | Mau uso do fumigador | ,405 |

Tabela 8 – Fatores 9 e 10
Fonte: Cálculo do autor

O fator 11, apresentado na tabela 9 a seguir, é composto por variáveis que, de uma maneira muito peculiar, podem atrapalhar a produção, estas variáveis estão relacionadas à alta capacidade de defesa das abelhas ao se sentirem ameaçadas, por este motivo, este fator recebeu o nome de Segurança de Terceiros. O uso do fumigador é indispensável para manejar as abelhas, pois ele tem a capacidade de diminuir temporariamente a sua agressividade, permitindo assim o manuseio das famílias e a coleta dos quadros de mel. O mau uso do fumigador pode não ter uma efetividade esperada em controlar as abelhas, podendo ocorrer ataques ao produtor, ou a pessoas ou animais que estiverem no alcance das abelhas.

| 11 - Segurança de Terceiros | | 12 - Gestão da Cera na Colmeia | |
|--|------|-------------------------------------|------|
| Proximidade do apiário à criação de gado, cavalo, porco, caprino e ovino | ,843 | Má utilização de cera nas melgueira | ,794 |
| Mau uso do fumigador | ,408 | Não realizar a troca de cera | ,450 |

Tabela 9 – Fator 11 e 12
Fonte: Cálculo do autor.

A tabela 9 apresenta ainda o fator 12, batizado de Gestão de Cera na Colmeia. A boa gestão da utilização de cera na colmeia pode resultar no aumento da produção do mel das colmeias. A

forma correta de colocar ceras nos quadros poupa a abelha de trabalho desnecessário para completar os mesmos, deixando o trabalho exclusivo para a produção do mel. A troca da cera também é de suma importância para a produção do mel, de forma que uma cera velha e escura desestimula a abelha para a produção, além de deixar o alvéolo menor, reduzindo sua capacidade de armazenamento de mel.

A análise feita nesta pesquisa resultou em 12 fatores, que podem contribuir para um maior entendimento da realidade da produção do mel na região do sertão paraibano. Vale salientar que, por causa dos seus valores próprios (autovalores), os fatores indicam sua ordem de prioridade.

Ao observar esses fatores, o produtor ou as entidades competentes devem, começar a analisar o problemas enfrentados no sertão paraibano, pelo primeiro (Condições Sanitárias), partir para o segundo (Falta de Profissionalização), e assim sucessivamente, mantendo uma análise vertical até o último fator (Gestão da Cera na Colmeia), seguido por uma análise de forma geral, visando entender os problemas e propondo melhorias para o processo, observando as variáveis de forma independentes.

Cabe ao produtor a tarefa de se profissionalizar para entender melhor a atividade e ter uma maior eficiência no processo, mantendo boas práticas de manejo, segurança e higiene, para que não haja perdas nos números da produção e conseqüentemente perdas nos lucros da atividade, impossibilitando que esta cresça e atinja outros mercados. É importante que o produtor mantenha essas boas práticas, para que não haja necessidade de deixar a atividade, que gera emprego e renda para sua família, além de contribuir para a sociedade e o meio ambiente.

CONCLUSÕES

A produção de mel trás inúmeros benefícios para o produtor e sua família, gerando emprego e renda extra, além de contribuir para a sociedade e o meio ambiente. Mas para se obter uma produção de forma efetiva, se faz necessário minimizar os problemas existentes durante todo o processo produtivo. Estes problemas podem comprometer a qualidade do mel, ocasionar perdas na produção e, conseqüentemente, perdas nos lucros, dificuldades de comercialização impedindo a atividade da apicultura em ganhar novos mercados.

No processo de identificar e mensurar o grau de importância dos problemas na produção de mel no sertão paraibano, um dos aspectos mais importantes é a identificação das variáveis ou direcionadores de valor. Desta forma esta pesquisa identificou um conjunto de variáveis (fatores), que impactam em potencial, a produção do mel no sertão do estado.

Os resultados do estudo apontaram que os respondentes atribuíram relação de causa para os problemas que causam maior impacto na produção, aspectos como condições de higiene, o baixo

nível de profissionalização dos apicultores e de tecnologias empregadas, estes últimos que geram problemas no manejo de forma geral.

Para se ter um bom volume de produção, não é necessário apenas produzir em grandes quantidades, deve-se levar em consideração a higiene do processo, pois uma pequena quantidade de mel, que apresente substâncias impróprias para o consumo, pode inutilizar toda a produção gerando perdas para o produtor. O produtor além de se preocupar com a higiene, deve se manter atento a boas práticas de manejo para se ter uma maior eficiência na produção e obter o máximo nível de aproveitamento de suas colmeias. Se estes pontos não forem observados com cuidado, o processo pode ser prejudicado e não apresentar os resultados esperados pelo produtor.

REFERÊNCIAS

- BAYLE, E. *Estudo da Cadeia Produtiva do Mel no Estado do Pará*/ Emmanuel Bayle. Programa de Redução da Pobreza e Gestão dos Recursos Naturais do Pará - PARARURAL, 2013.
- BELCHIOR FILHO, Valdemar. *A apicultura no Rio Grande do Norte e a importância da apimondia*. 2004. Disponível em: <http://www.apacame.org.br/mensagemdoce/74/artigo3.htm> 2004. Acesso em setembro de 2014.
- DIAZ, Maria Dolores Montoya. *Multicolinearidade*. In: VASCONCELLOS, Marco A. S.; ALVES, Denisard (coord.). Manual de econometria. São Paulo: Atlas, 2000.
- FREITAS, B.M. *O uso de programas racionais de polinização em áreas agrícolas*. Mensagem doce. N.46, p.16-20, São Paulo: APACAME, 1998.
- SILVA, EDINILSON AUGUSTO da. *Apicultura sustentável: produção e comercialização de mel no sertão sergipano* / Edinilson Augusto da Silva. – São Cristóvão, 2010. xix, 153 f. : il. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente) – Núcleo de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente, Universidade Federal de Sergipe, 2010.
- HAIR JR., Joseph F. et al. *Multivariate Data Analysis*. 5. ed. Louisiana: McMillan, 1999.
- HAIR JR., J. F.; ANDERSON, R. E.; TATHAM, R. L. & BLACK, W. C. *Análise multivariada de dados*. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2005.

Gestão dos Recursos Hídricos

BALANÇO HÍDRICO CLIMATOLÓGICO NA PREVISÃO DE MUDANÇAS CLIMÁTICAS NA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO URUÇUÍ PRETO – PI, BRASIL

Alexandra Lima TAVARES
Doutoranda em Meteorologia na UFCG
ale.meteoro@gmail.com

Raimundo Mainar de MEDEIROS
Doutorando em Meteorologia na UFCG
mainarmedeiros@gmail.com

Francisco de Assis da COSTA NETO
Engenheiro Civil
francisco.costa@ufcg.edu.br

Vicente de Paulo Rodrigues da SILVA
Prof. Doutor da Unidade Acadêmica de Ciências Atmosféricas
vicente@dca.ufcg.edu.br

RESUMO

O conflito do clima nos recursos hídricos é fato de ampla importância socioambiental, uma vez que, em situação extraordinária, pode abranger a sustentabilidade da sociedade e a conservação ambiental. É de extrema necessidade avaliar a atuação do clima em escala local e regional por meio de alguns parâmetros meteorológicos, como precipitação e temperatura do ar, e parâmetros hidrológicos, tal como deficiência e excedente hídrico por meio do uso de cenários climáticos da precipitação e da temperatura média do ar mensal. Tem-se por finalidade realizar o balanço hídrico climatológico (BHC) através do método de Thornthwaite & Mather (1948, 1955) utilizando médias anuais de precipitação e temperatura de 30 anos (1960-1990) para averiguar se existem tendências de aquecimento na bacia hidrográfica do rio Uruçuí Preto – PI (BHRUP). Os resultados mostraram tendência de aquecimento na região, com características de Clima Megatérmico Árido com excedente hídrico baixo. Esta tendência de aquecimento está de acordo com estudos de outros autores que descrevem uma crescente preocupação com o agravamento do quadro de escassez hídrica da bacia hidrográfica em estudo.

Palavras-Chave – Precipitação, excedente e deficiência hídrica; variabilidades climáticas.

ABSTRACT

The climate of conflict on water resources is indeed broad social and environmental importance, since, in an extraordinary situation, may cover the sustainability of society and environmental conservation. It is of utmost necessity to evaluate the climate action at the local and regional through some meteorologicals parameters such as precipitation and air temperature, and hydrological

parameters such as deficit and surplus through the use of climate scenarios of precipitation and temperature average monthly air. It has been intended to make the climatic water balance (BHC) by Thornthwaite & Mather method (1948, 1955) using annual average precipitation and temperature of 30 years (1960-1990) to investigate whether any warming trends in the watershed River Uruçuí Preto - PI (BHRUP). The results showed warming trend in the region with Climate characteristics megathermic arid with low water surplus. This warming trend is in agreement with studies of other authors who describe a growing concern at the deterioration of water scarcity framework of the watershed under study.

Key Words - Precipitation surplus and water deficit; climate variability.

INTRODUÇÃO

O clima é formado por vários elementos como radiação solar, precipitação pluviométrica, temperatura do ar, umidade do ar, vento (direção e intensidade), pressão atmosférica, evaporação entre outros, onde é importante analisar a ação desses no ambiente. A variabilidade é um dos elementos mais conhecidos da dinâmica climática, e o impacto produzido por essa variabilidade, mesmo dentro do esperado pode ter reflexos significativos nas atividades humanas. Porém vale ressaltar que as anomalias podem desestruturar tanto o sistema ambiental, quanto o socioeconômico.

Segundo Tucci (2003), o impacto do clima nos recursos hídricos é fato de grande relevância social e ambiental, já que, em situação extrema compromete a sustentabilidade social e ambiental. A avaliação do comportamento do clima em escala local por meio de alguns parâmetros meteorológicos, como precipitação e temperatura do ar média mensal, e dos parâmetros hidrológicos, como deficiência e excedente hídrico, para uso de cenários climáticos futuros, onde ser pode confrontar dados atuais com dados históricos com a finalidade de verificar as consequências do aquecimento global no balanço hídrico climático em estudo.

Medeiros et al. (2014) avaliou o balanço hídrico para a área da bacia hidrográfica do rio Uruçuí Preto, Piauí. O método utilizado foi o do balanço hídrico simplificado (BHS). Os dados utilizados foram de precipitação pluvial e vazão diária do período de 2004 a 2011. Os altos valores de evapotranspiração demonstram serem necessários significativos volumes de água para a manutenção ambiental na bacia do rio Uruçuí Preto. Pelo balanço hídrico a evapotranspiração potencial média estimada anualmente foi de 1.470,7 mm, o que representa cerca de 62,14% das entradas na bacia, sendo ligeiramente maior que a vazão com 348,8 mm (28,9%). Portanto, mais de um terço dos recursos hídricos disponíveis na bacia são utilizados na transpiração, especialmente da vegetação e evaporação da água na bacia do rio Uruçuí Preto. Os anos com maiores índices

pluviométricos e descarga líquida foram os anos sobre influência do fenômeno La Niña.

Medeiros et al. (2013) analisaram a variabilidade climática da umidade relativa do ar, da temperatura máxima do ar e da precipitação na bacia hidrográfica do Rio Uruçuí Preto – PI, enfocando tais variações como um meio para compreender futuras mudanças. Utilizam dados de temperatura máxima do ar e umidade relativa do ar e totais pluviométricos mensais e anuais no período de 1960 a 1990. Como resultado afirmaram que as temperaturas máximas anuais aumentaram durante o período analisado, podendo acarretar vários problemas socioeconômicos, bem como, para a saúde humana. A partir dos dados, verificaram que a umidade relativa do ar está diminuindo ao longo da série estudada, fato que pode estar relacionado com o aumento da temperatura e conseqüentemente com uma maior evaporação das águas. Sobre os totais pluviométricos anuais, nota-se que os valores estão aumentando gradativamente, sendo que esse aumento pode estar relacionado com o aumento da temperatura, que faz com que se tenha uma maior evaporação e conseqüentemente uma maior precipitação.

O efeito estufa vem sendo diagnosticado como a causa principal das mudanças climáticas, causando efeitos ambientais adversos, provocando aumento de temperatura, mudança no regime hidrológico, e aumento ou redução de precipitações e nos índices evaporativos em algumas regiões ou locais, intensificando as variações espaço temporais nos índices de chuvas; como também elevação do nível médio do mar, favorecimento de queimadas e perda de biomas de acordo com o IPCC (2007) e Bates et al. (2008).

Os impactos de mudanças do clima sobre uma bacia hidrográfica pode ser realizada a partir das simulações dos próprios modelos climáticos conforme Milly et al. (2005) e UK Met Office (2005) onde utilizaram-se dados de precipitação e a temperatura do ar calculado no modelo como dado de entrada em modelos hidrológicos de acordo com Maurer et al. (2009).

Atualmente, não é consenso na comunidade científica que as mudanças climáticas globais sejam oriundas das atividades antropogênicas segundo Molion (2008). Todavia, as mudanças climáticas em escala regional e local são bem documentadas, o exemplo mais significativo ocorre no ambiente urbano, no qual diversos estudos têm mostrado que as cidades criam um clima típico, decorrente dos diferentes tipos de uso e ocupação do solo de conformidade com os autores, Offerle et al. (2005); Coutts et al. (2007); Alves e Specian (2009).

Diante das inseguranças e dos problemas de se prever com segurança cenário futuro decorrente de mudanças climáticas, é aceitável avaliar os impactos causados com base em vários cenários de mudança climática, buscando-se a concepção dos mecanismos hidroclimatológicos de uma bacia hidrográfica conforme Jiang et al. (2007).

A utilização dessa metodologia é justificada em razão de estar em consonância com as

amplitudes de variação de precipitação e de temperatura estimadas para regiões do Nordeste Brasileiro e apresentadas nos trabalhos de INPE (2007), Souza Filho (2003) e Azevedo (1999). Tem-se por finalidade realizar o balanço hídrico climatológico (BHC) através do método de Thornthwaite & Mather (1948, 1955) utilizando médias anuais de precipitação e temperatura de 30 anos (1960-1990) para averiguar se existem tendências de aquecimento na bacia hidrográfica do Rio Uruçuí Preto – PI (BHRUP).

MATERIAIS E MÉTODOS

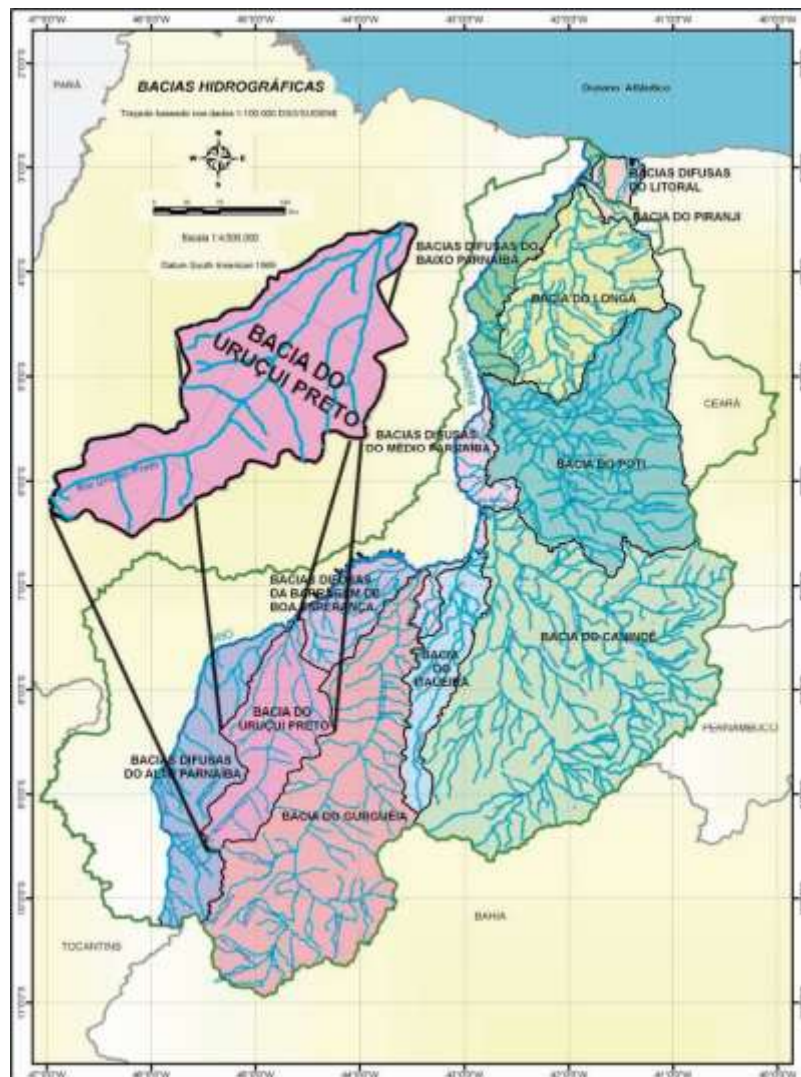
A região é drenada pelo Rio Uruçuí Preto e pelos afluentes Ribeirão dos Paulos, Castros, Colheres e o Morro da água, e pelos riachos da Estiva e Corrente, ambos perenes. A bacia hidrográfica do Rio Uruçuí Preto, encontra-se preponderantemente encravada na bacia sedimentar do rio Parnaíba, constituindo-se como um dos principais tributários pela margem direita. Possui uma área total de aproximadamente 15.777 km², representando 5% do território piauiense e abrange parte da região sudoeste, projetando-se do sul para o norte em forma de lança COMDEPI (2002).

A área situa-se entre as coordenadas geográficas que determinam o retângulo de 07°18'16'' a 09°33'06'' de latitude sul e 44°15'30'' a 45°31'11'' de longitude oeste de Greenwich.

Os postos fluviométricos localizados nos municípios de Jerumenha e Cristino Castro registram vazões médias de 6,9 m³s⁻¹ a 6,1 m³s⁻¹ no trimestre mais seco. E vazões médias de 90 m³s⁻¹ a 54 m³s⁻¹, no trimestre mais chuvoso. A bacia tem cota de 500 metros com uma extensão de 532 km, sua declividade média é 2,1 mKm⁻¹, com uma área de 48,830 Km² abrangendo 25 municípios e 24 fazendas. A Figura 1 mostra a área da bacia hidrográfica.

Para a análise do comportamento climático intermunicipal da bacia hidrográfica do rio Uruçuí Preto (BHRUP) foram utilizados dados de precipitação adquiridos através da Superintendência do desenvolvimento do Nordeste (SUDENE) e da Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Estado do Piauí (EMATER-PI) para o período de 1960 a 1990, a estimativa da temperatura do ar que compreende ao referido período com base em 49 postos pluviométricos localizados na área de estudo.

A BHRUP é formada por 25 municípios e 24 fazendas que contem dados pluviométricos com uma série de 30 anos (período de 1960-1990). A temperatura máxima anual é de 32,1 °C, sua mínima anual é de 20,0 °C e a temperatura média anual de 26,1 °C. Utilizou-se da Classificação climática de acordo com os sistemas de Köppen, onde se distinguem dois tipos climáticos na bacia hidrográfica do rio Uruçuí Preto – PI (BHRUP) o Aw, tropical quente e úmido, com chuvas no verão e seca no inverno; BSh, semiárido quente, com chuvas de verão e inverno seco de acordo com Medeiros, (2013).



Bacia hidrográfica do rio Uruçuí Preto

Figura 1. Localização da área da bacia hidrográfica do rio Uruçuí Preto - PI.

Conforme EMBRAPA (1986), as três classes mais frequentes de solos identificadas na bacia do rio Uruçuí Preto são Latossolos Amarelos (predominantes na bacia), Neossolos e Neossolos Quartzarêncios e Hidromórficos.

De acordo com a COMDEPI (2002), a identificação e descrição da vegetação na região da bacia hidrográfica do rio Uruçuí Preto encontram-se:

- a partir do topo das chapadas, com a comunidade vegetal típica das savanas constituída de um estrato descontínuo composto de elementos arbustivos e arbóreos caracterizados por troncos tortuosos, casca espessa, folhas coriáceas e dossel quase sempre assimétrico. Entre as espécies mais frequentes estão o barbatimão, o pau terra de folha larga e a simbaíba, e a superfície do solo é recoberta por um estrato graminoso de capim agreste;
- a começar das vertentes entre o topo das chapadas e o trecho plano por onde corre o rio Uruçuí Preto. Nessa vertente, o cerrado se desenvolve de forma mais fechada, composto por espécies de maior porte, entre as quais o pau d'arco, o Gonçalo Alves.

A precipitação pluvial passa a ser a única fonte de suprimento de água. Por isso, ao escoar superficialmente a água é barrada em pequenos açudes e usada para o abastecimento e irrigação. Além disso, muitas vezes, uma pequena fração é captada e armazenada em cisternas para fins potáveis. No entanto, este elemento do clima é extremamente variável tanto em magnitude quanto em distribuição espacial e temporal para qualquer região e, em especial, no nordeste Brasileiro conforme os autores Almeida e Silva (2004); Almeida e Pereira (2007).

Entre os meses de novembro a março os índices pluviométricos são elevados com precipitações superiores a 100 mm. E nos meses de abril a outubro a BHRUP sofre com a escassez de água. Essas características climáticas causam uma alta variabilidade no volume dos mananciais, causando assim, em períodos de seca, a redução da quantidade e qualidade da água dos reservatórios à medida que os nutrientes são concentrados com a perda do volume de água pela evaporação e evapotranspiração.

METODOLOGIA

O balanço hídrico climatológico foi realizado através das médias anuais de precipitação e temperatura para o período de 1960 a 1990 com base em 25 postos pluviométricos municipais e 24 postos pluviométricos localizados em áreas de fazenda dentro da área de estudo.

Os dados pluviométricos foram adquiridos através da Superintendência do desenvolvimento do Nordeste (SUDENE) e da Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Estado do Piauí (EMATER-PI), os dados das temperaturas médias mensais e anuais do ar foram estimadas através da utilização de um software “Estima-T”, desenvolvido pelo Departamento de Ciências Atmosféricas (DCA) da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), Paraíba, Brasil, referente ao período de 1950 a 2012, que está disponibilizada no seguinte site: www.dca.ufcg.edu.br. De acordo com Cavalcanti, et al, (1994).

Foi realizada a classificação climática de Thornthwaite e Mather (1955) e determinado os índices de umidade, hídrico e de aridez para verificar se há características de mudanças climáticas na região, ou seja, de semiárido para árido. Foi realizado o balanço hídrico com os dados do ano mais chuvoso da década para comparação da classificação climática e do cenário hídrico da região.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Considerando a complexidade que caracteriza os mecanismos climáticos que produzem as precipitações no estado, tem-se como principal efeito a forte variabilidade das precipitações, ou seja, observa-se uma grande irregularidade tanto temporal quanto espacial, inter e intra anual e municipal. Variabilidade esta que gera problemas hídricos, às vezes, dramáticos, como as grandes

inundações, com perdas e destruições generalizadas e as secas periódicas, de conseqüências ainda mais danosas.

De modo particular, o estado do Piauí, localizado na região Nordeste do Brasil (NEB), por sua vez, consta que sua precipitação é causada por três tipos de perturbações sinóticas: na região sul o seu principal sistema causador de chuvas são penetrações de frentes frias e/ou vestígios da mesma, e a formação das linhas de instabilidade (LI) auxiliada pelos Vórtices Ciclônicos do Atlântico Sul (VCAS) e pela Zona de Convergência do Atlântico Sul (ZCAS), as contribuições dos ventos alísios de sudeste que juntos aumenta a nebulosidade e provocam chuvas de intensidade moderada a forte na região segundo Medeiros (2013).

A bacia estudada possui pluviosidade média anual variando de 478,7 a 1.851,6 mm/ano, contrapondo-se com uma evapotranspiração potencial oscilando de 1.100,1 a 1.727,4 mm/ano (Medeiros, 2013), possuindo uma umidade relativa média anual que flutua entre 61,5 a 69,3%. A região também está passando pelo processo de “desertificação” por causa das condições climáticas da região, e também pelo modelo econômico tradicional, baseado no extrativismo de lenha, no desmatamento para plantio de grandes áreas de monoculturas e pela pecuária. Os rios em sua maioria são perenes. Portanto, a água de boa qualidade é abundante representando um patrimônio natural de grande valor para a população local e regional (Pan-Brasil, 2004).

Realizou-se o balanço hídrico climatológico (Tabela 1) para a área da bacia hidrográfica do rio Uruçuí Preto, representado pela precipitação (P), evaporação real (EVR) e evapotranspiração potencial (ETP), Figura 2. O índice de aridez, índice hídrico e o índice de umidade foram respectivamente 0,42%, -0,21% e 41,63%, o que resulta como características de clima Megatérmico Árido, com excedente hídrico baixo. Isto indica a possibilidade de mudança da classificação atual da região de clima semiárido para árido, conforme dados do período estudado.

Tabela 1, Balanço hídrico climatológico com dados de precipitação e temperatura do período de 1960-1990, de acordo com o método de Thornthwaite e Mather (1955), considerando capacidade de armazenamento do solo (CAD) de 100mm.

Balanço Hídrico da área da bacia hidrográfica para a Fazenda Cachoeira município de Santa Filomena mais chuvoso a partir do método de Thornthwaite e Mather (1955); classifica-se o clima como Semiárido com excedente hídrico pequeno ou nulo, apresentando índice de aridez de 0,33%, índice hídrico de 0,40% e índice de umidade de 33,23%.

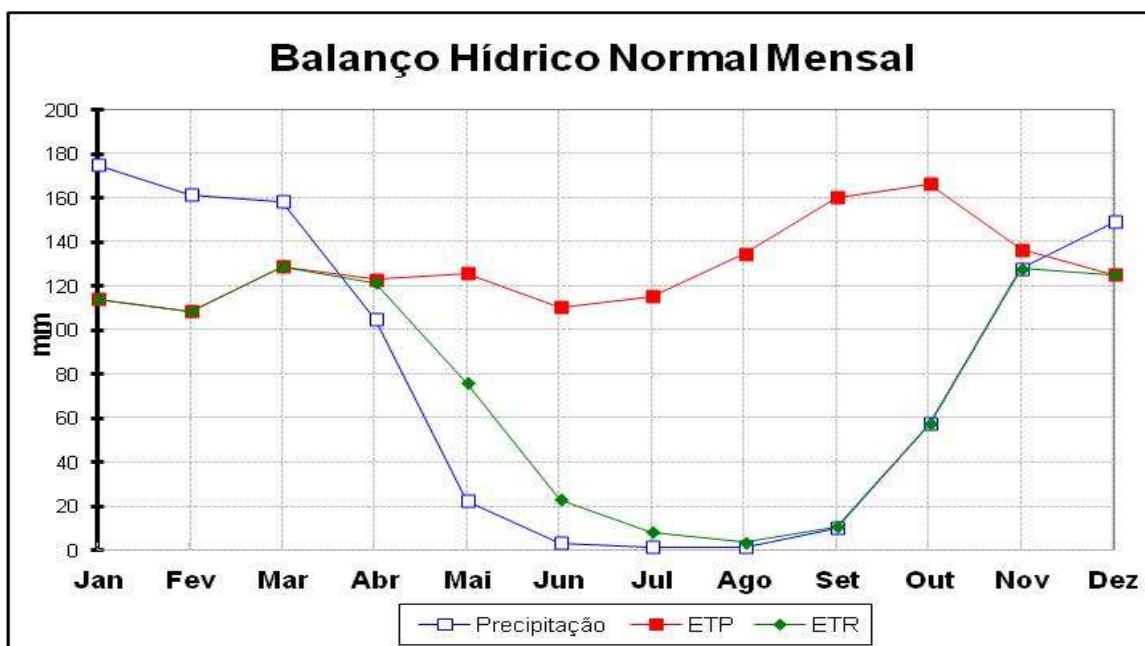


Figura 2. Balanço Hídrico da área da bacia hidrográfica do período de 1960-1990 a partir do método de Thornthwaite e Mather (1955); ETP= evapotranspiração potencial, P= precipitação e EVR= evapotranspiração real.

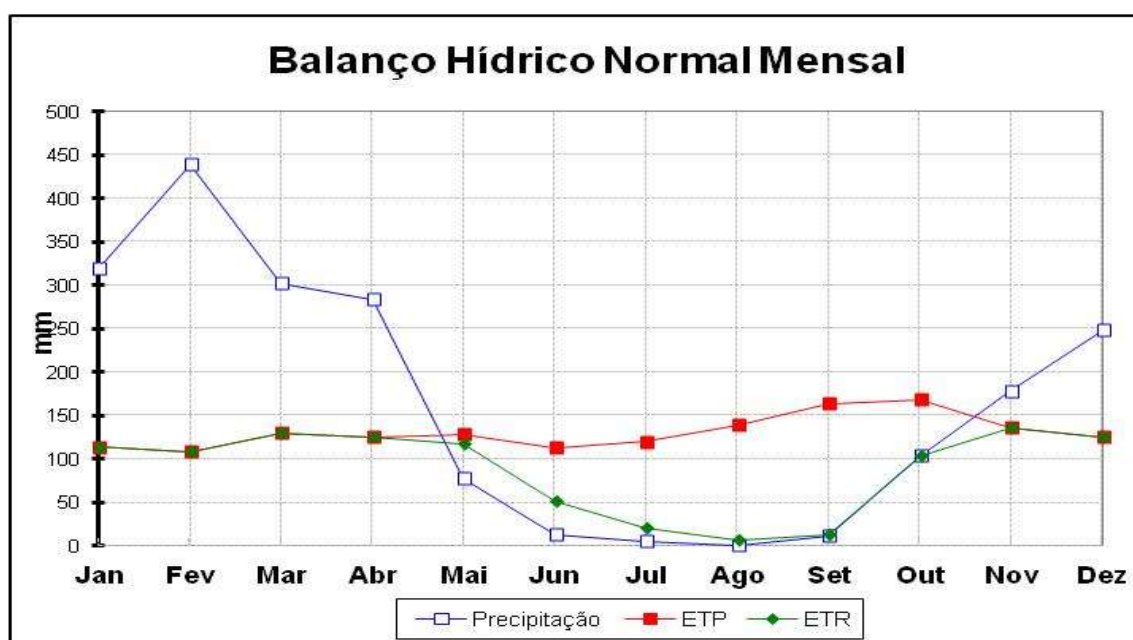


Figura 3. Balanço Hídrico da área da bacia hidrográfica para a Fazenda Cachoeira município de Santa Filomena a partir do método de Thornthwaite e Mather (1955); ETP= evapotranspiração potencial, P= precipitação e ETR= evapotranspiração real.

| Meses | T(°C) | P(mm) | ETP (mm) | ETR (mm) | DEF (mm) | EXC (mm) |
|-------|-------|-------|----------|----------|----------|----------|
| Jan | 25,0 | 175,3 | 113,9 | 113,9 | 0,0 | 0,0 |
| Fev | 25,2 | 161,6 | 108,6 | 108,6 | 0,0 | 38,4 |
| Mar | 25,8 | 158,5 | 128,8 | 128,8 | 0,0 | 29,6 |
| Abr | 25,9 | 104,9 | 123,0 | 121,4 | 1,5 | 0,0 |
| Mai | 25,9 | 22,1 | 125,7 | 75,9 | 49,7 | 0,0 |
| Jun | 25,4 | 3,2 | 110,6 | 22,7 | 87,9 | 0,0 |
| Jul | 25,5 | 1,1 | 115,4 | 8,0 | 107,4 | 0,0 |
| Ago | 26,5 | 1,2 | 134,7 | 3,5 | 131,2 | 0,0 |
| Set | 27,9 | 9,9 | 160,2 | 10,6 | 149,6 | 0,0 |

| | | | | | | |
|--------|------|-------|--------|-------|-------|------|
| Out | 27,8 | 57,4 | 166,3 | 57,5 | 108,8 | 0,0 |
| Nov | 26,4 | 127,9 | 136,5 | 127,9 | 8,6 | 0,0 |
| Dez | 25,4 | 149,1 | 125,2 | 125,2 | 0,0 | 0,0 |
| Médias | 26,1 | 913,9 | 1548,9 | 904,0 | 644,8 | 68,0 |

Tabela 2. Balanço Hídrico da área da bacia hidrográfica do período de 1960-1990 a partir do método de Thornthwaite e Mather (1955); ETP= evapotranspiração potencial, P= precipitação e ETR= evapotranspiração real.

| Meses | T(°C) | P(mm) | ETP (mm) | ETR (mm) | DEF (mm) | EXC (mm) |
|--------|-------|--------|----------|----------|----------|----------|
| Jan | 25,0 | 319,0 | 113,6 | 113,6 | 0,0 | 205,4 |
| Fev | 25,2 | 438,6 | 108,0 | 108,0 | 0,0 | 330,6 |
| Mar | 25,9 | 302,3 | 129,8 | 129,8 | 0,0 | 172,5 |
| Abr | 26,0 | 283,5 | 125,0 | 125,0 | 0,0 | 158,4 |
| Mai | 26,1 | 77,1 | 127,9 | 116,9 | 11,0 | 0,0 |
| Jun | 25,5 | 13,1 | 112,9 | 51,1 | 61,8 | 0,0 |
| Jul | 25,7 | 5,1 | 119,6 | 20,2 | 99,4 | 0,0 |
| Ago | 26,7 | 0,8 | 138,8 | 6,1 | 132,7 | 0,0 |
| Set | 28,1 | 10,6 | 163,6 | 12,0 | 151,7 | 0,0 |
| Out | 27,9 | 103,4 | 167,8 | 103,6 | 64,2 | 0,0 |
| Nov | 26,4 | 178,2 | 135,7 | 135,7 | 0,0 | 0,0 |
| Dez | 25,4 | 248,8 | 124,5 | 124,5 | 0,0 | 67,0 |
| Médias | 26,1 | 1851,6 | 1567,1 | 1046,3 | 520,7 | 934,0 |

Tabela 3. Balanço Hídrico da área da bacia hidrográfica para a Fazenda Cachoeira município de Santa Filomena a partir do método de Thornthwaite e Mather (1955); ETP= evapotranspiração potencial, P= precipitação e ETR= evapotranspiração real.

Existindo uma tendência ao aquecimento na área da bacia hidrográfica do rio Uruçuí Preto podendo agravar a sua escassez hídrica da área estudada. Observou-se que esta tendência foi influenciada pela maior frequência de anos com período chuvoso pouco expressivo.

O impacto do clima sobre os recursos hídricos é um fato de grande relevância social e ambiental, pois, em situação extrema pode comprometer a sustentabilidade da sociedade e a conservação ambiental de acordo com Tucci (2003).

CONCLUSÃO E RECOMENDAÇÕES

Diante do cenário atual das limitações dos recursos hídricos e das futuras alterações no regime climático em decorrência do aquecimento global, é importante atentar para as conseqüências que os nordestinos, em especial o homem do campo que poderão enfrentar condições adversas de plantio e colheita, pois, de acordo com os resultados obtidos neste estudo, para a área da bacia do rio Uruçuí Preto pode-se concluir que um aumento de temperatura do ar, e reduções nos índices pluviométricos, ocasionará um grande impacto nas reservas hídricas (corpos hídricos superficiais e no lençol freático), visto que aumentará a evaporação e evapotranspiração, provocando ressecamento nos solos e causando salinização de moderada a forte.

Recomenda-se a realização de projetos de monitoramento contínuo das mudanças climáticas e da evaporação, evapotranspiração e dos índices de chuvas na área da bacia estudada, atentando

para as conseqüências na escassez hídrica, para o meio ambiente e sócio econômico. Recomenda-se também a instalação de mais estações climatológicas na região, para que o monitoramento seja feito de forma contínua e abrangente, e que as informações sejam disponibilizadas para população e o tomador de decisões públicas e privadas.

AGRADECIMENTO

O primeiro e segundo autores agradecem a CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior) pela concessão de bolsa de estudo do doutorado e para o desenvolvimento dessa pesquisa, e a Engenheira Elétrica Eyres Diana Ventura Silva pela elaboração do programa computacional.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFIA

ALMEIDA, H. A. DE, PEREIRA, F. C. *Captação de água de chuva: uma alternativa para escassez de água*. In: Congresso Brasileiro de Agrometeorologia, 15, Aracaju, SE, Anais..., Aracaju: CDROM. 2007.

ALMEIDA, H. A. DE, SILVA, L. *Modelo de distribuição de chuvas para a cidade de Areia, PB*. In: I Congresso Intercontinental de Geociências, Fortaleza, CE, Anais..., Fortaleza: CD-ROM. 2004.

ALVES, E. D. L.; SPECIAN, V. *Contribuição aos estudos do clima urbano: variação térmica e higrométrica em espaços intraurbanos*. Mercator, v. 8, n. 17, p. 181-191, 2009.

AZEVEDO, J.R.G. *Water resources and global warming for the São Francisco River in Brazil*. 1999. Ph.D. Thesis – University of Southampton, Southampton, England, 1999.

BATES, B.C.; KUNDZEWICZ, Z.W.; WU, S.; PALUTIKOF, J.P. *Climate Change and Water*. Technical Paper of the Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC Secretariat, Geneva, 2008. 210p.

CAVALCANTI, E. P., SILVA, E. D. V. *Estimativa da temperatura do ar em função das coordenadas locais*. IN: Congresso Brasileiro de Meteorologia. 8. 1994. Belo Horizonte, Anais... Belo Horizonte: SBMET, 1994, v.1, 154-157pp.

COMDEPI; Companhia de desenvolvimento do Piauí. *Estudo de viabilidade para aproveitamento hidroagrícola do vale do rio Uruçuí Preto*. Teresina, 2002.

COUTTS, A. M.; BERINGER, J.; TAPPER, N. J. *Impact of increasing urban density on local*

climate: Spatial and temporal variations in the surface energy balance in Melbourne, Australia. Journal of Applied Meteorology and Climatology, v.46, n.4, p.477-493, 2007.

EMATER-PI. *Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Estado do Piauí.*

EMBRAPA. *Levantamento exploratório-reconhecimento de solos do Estado do Piauí.* Vol. SNLCS. Rio de Janeiro. 1986.

INPE – Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. Relatório nº2: *Caracterização do clima no Século XX no Brasil: Tendências de chuvas e Temperaturas médias e extremas.* CPTEC/INPE. São Paulo, Brasil. 91p. 2007.

IPCC – Intergovernmental Panel on Climate Change. *Climate Change 2007: Impacts, Adaptation and Vulnerability.* Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge: University Press, Cambridge: United Kingdom, 2007. 976p.

JIANG, T.; CHEN, Y.D.; XU, C-Y.; CHEN, X.; CHEN, X.; SING, V.P. *Comparison of hydrological impacts of climate change simulated by six hydrological models in the Dongjiang Basin, South China* Journal of Hydrology, v. 336, p. 316-333, 2007.

KÖPPEN, W.; GEIGER, R. *Klimate der Erde.* Gotha: Verlag Justus Perthes . Wall-map 150cmx200cm. 1928.

MAURER, E.P.; BREKKE, L.D.; e PRUITT, T. *Is hydrology model selection important for estimating climate change impacts on California watersheds?* Journal of the American Water Resources Association(submitted 6/3/2009).

MEDEIROS, R. M.; SOUSA, F. A. S.; GOMES FILHO, M. F. *Análise temporal do balanço hídrico na bacia do rio Uruçuí Preto – Piauí.* ANAIS DO VI Workshop de mudanças climáticas e Recursos Hídricos do Estado de Pernambuco e o III Workshop Internacional sobre mudanças climáticas e Biodiversidade – VIWMCRHPE/IIIWIMB – Recife 30 e 31 de outubro de 2014.p.214-227. 2014

MEDEIROS, R. M.; SOUSA, F. A. S.; GOMES FILHO, M. F. e FRANCISCO, R P. M. *Variabilidade da umidade relativa do ar e da temperatura máxima do ar e da precipitação na bacia hidrográfica do rio Uruçuí Preto – Piauí.* Revista Educação Agrícola Superior – ABEAS v.28, n1, p.44-50. 2013.

- MEDEIROS, R. M. *Estudo agrometeorológico para o Estado do Piauí*. 2013. p.138.
- MILLY, P. C. D.; DUNNE, K. A.; VECCHIA, A.V. *Global pattern of trends in stream flow e water availability in a changing climate* . Nature, n. 438, n.17, 2005.
- MOLION, L. C. B. *Perspectivas climáticas para os próximos 20 anos*. Revista Brasileira de Climatologia, v. 3/4, n. 3, p. 117-128, 2008.
- OFFERLE, B.; JONSSON, P.; ELIASSON, I.; GRIMMOND, C. S. B. *Urban Modification of the Surface Energy Balance in the West African Sahel: Ouagadougou, Burkina Faso*. Journal of Climate, v. 18, n. 19, p. 3983-3995, 2005.
- PAN-BRASIL *Programa de Ação Nacional de Combate à Desertificação e Mitigação dos Efeitos da Seca* . 2004.
- SOUZA FILHO, F.A. *Variabilidade e Mudança Climática nos Semiáridos Brasileiros*. In: TUCCI, C. E. M; BRAGA, B.(Org.). *Clima e Recursos Hídricos no Brasil*. Porto Alegre: ABRH, 2003. p. 348.
- SUDENE – Superintendência de Desenvolvimento do Nordeste. *Dados pluviométricos mensais do Nordeste – Piauí*. Recife, 1990 (Série Pluviometria, 2).
- UK Met Office. *Climate change, rivers and rainfall*. Recent research on climate change science from the Hadley Centre, December. 2005.
- THORNTHWAITE, C.W. *An approach toward a rational classification of climate*. Geogr. Rev, v.38, p.55-94, 1948.
- THORNTHWAITE, C.W.; MATHER, J.R. *The water balance. Publications in Climatology*. New Jersey: Drexel Institute of Technology, 104p. 1955.
- TUCCI, C.E. M e BRAGA, B. *Clima e Recursos Hídricos no Brasil* . Porto Alegre: ABRH. 2003.

RIO PARAGUAI: IMPORTÂNCIA HISTÓRICA E A NECESSIDADE DE SUA CONSERVAÇÃO

Almerinda Auxiliadora de Souza SILVA
Mestranda do Curso de Ciências Ambientais da UNEMAT
almesouza@hotmail.com

Flávio Bezerra BARROS
Prof. Dr. Orientador do Curso de Ciências Ambientais da UNEMAT
flaviobb@ufpa.br

RESUMO

Este trabalho tem o objetivo de apresentar um enfoque parcial da pesquisa que vem sendo desenvolvida no Mestrado em Ciências Ambientais da Universidade do Estado de Mato Grosso-Campus de Cáceres – MT, Brasil. Visa abordar o rio Paraguai, imprimindo nesse contexto a sua conservação e importância histórica, ambiental e socioeconômica. Justifica-se pela necessidade de entender algumas questões que nos fogem a compreensão em relação a esse ecossistema, visto que sua existência representa grande relevância para a biodiversidade e para a cidade de Cáceres e região. A área de estudo corresponde ao Bairro Jardim das Oliveiras em Cáceres – MT, localizado na margem esquerda do rio Paraguai, entre as coordenadas geográficas de 16°5'0" a 16° 6'0" de latitude Sul e 57°42'30" a 57°42'0" de longitude Oeste. A pesquisa está sendo delineada nesse momento a partir de revisão bibliográfica, a qual tem nos proporcionado leitura e compreensão das teorias e estudos já realizados, a fim de imbricar com as relações e perspectivas que nos permitirá compreender melhor este importante recurso hídrico. E, torna-se imprescindível cada vez mais a compreensão de que o não reconhecimento, de que o rio Paraguai é um bem público e necessita de medidas de conservação, acaba interferindo direta ou indiretamente na vida dos seres humanos. É preciso levantar tais questões para que os próprios usuários do rio, possam compreender que este faz parte do processo histórico de Cáceres e de Mato Grosso, e que desde então tem sido utilizado e ocupado, e muitas das vezes sem a preocupação em conservar, preservar e sem levar a sério as legislações pertinentes, dessa forma ocasionando grandes impactos ambientais, comprometendo a biodiversidade e a própria água que chega na casa dos cidadãos cacerenses e região, levando ainda a questionar será que as gerações futuras poderão contemplar a beleza desse recurso natural?

Palavras-Chave: Rio Paraguai, Recurso natural, Cáceres, Conservação, socioeconômica.

RESUMEM

Este trabajo tiene como objetivo presentar un parcial en foco de investigación se ha desarrollado en la maestría en ciencias ambientales de la Universidad del estado de Mato Grosso, Campus de Cáceres-MT, Brasil. Apunta a la dirección del río Paraguay, en este contexto su conservación y su

importancia socioeconómica, ambiental e histórico. Se justifica por la necesidad de entender algunos temas que corremos la comprensión en relación con este ecosistema, ya que su existencia representa gran importancia para la biodiversidad y para la región y la ciudad de Cáceres. El área de estudio corresponde al Bairro Jardim das Oliveiras en Cáceres-MT, ubicado en la margen izquierda del río Paraguay, entre las coordenadas geográficas 16° 5 ' 0 "a 6 ' 0" 16° de latitud sur y 57° 42 ' 30 "a 57° 42 ' 0 " longitud oeste. La investigación se destaca en eso tiempo de la revisión de la literatura, que ha proporcionado la lectura y comprensión de las teorías y estudios ya realizados, en orden a imbricar con relaciones y perspectivas que nos permitirá mejor comprender este importante recurso. Y se hace cada vez más esencial para el entendimiento de que el no reconocimiento del río Paraguay es un bien público y requiere de medidas de conservación, termina interfiriendo directamente o indirectamente en las vidas de los seres humanos. Nosotros debemos elevar cuestiones para que los propios usuarios en el río, puede entender que esto es parte del proceso histórico de Cáceres, Mato Grosso, y que tiene ya que se han usado y ocupado y a menudo sin la preocupación de conservar, preservando y sin tomar en serio la legislación pertinente, provocando importantes impactos ambientales, socavando la biodiversidad y el agua que llega a la casa de los ciudadanos de cacerenses y región , tomando la pregunta todavía será que las generaciones futuras podrán admirar la belleza de este recurso natural.?

Palabras-claves: Río Paraguay, los recursos naturales, Cáceres, Conservación, socioeconómico.

1 - INTRODUÇÃO

A importância de realizar o presente estudo, decorre da necessidade de trazer a luz discussões pertinentes ao rio Paraguai, considerando que este é um patrimônio natural de beleza excepcional (Araújo et al, 2006) e um importante recurso para a cidade de Cáceres, que “na lenta evolução da cidade, o seu aspecto vai mudando. Mudam-se, porém, os tempos, transformam-se os costumes” (MENDES, 1998).

Entender algumas questões que nos fogem a compreensão em relação a esse recurso natural (rio Paraguai), é uma de nossas justificativas, considerando que o rio é um bem público, e de fundamental relevância para a biodiversidade, e para a cidade de Cáceres e região.

E, embora o rio tenha exercido forte influência no processo histórico e do crescimento da cidade, sendo a principal via de acesso à região, trouxe junto a este movimento sérias consequências e grandes degradações, demonstrado nos estudos realizados por Silva (2011) ao apontar que o rio Paraguai concebe diversas possibilidades de uso e ocupação, onde muitas delas ocasionam a degradação do rio, pois nele ocorrem atividades para o uso comercial através de proprietários de estabelecimentos comerciais tais como: barco-hotéis, pousadas, restaurantes e pesqueiros,

escoamento de grãos, drenagem de areia para a área rural ao fazerem o uso da água para pecuária, apropriação da margem, como também para o lazer, pesca esportiva, profissional e de subsistência, para o turismo, e o abastecimento de água da população do município que é realizado direto do leito do rio.

Nesse sentido VESENTINI (2005) destaca que é extremamente importante, muito mais que no passado, compreender o mundo em que vivemos, e que tal compreensão tem muito mais relevância quando partimos da escala local para a planetária, reconhecendo os aspectos advindos das mudanças, visualizando os problemas ambientais, econômicos, sociais e culturais.

NORA E SILVA (2013) ressaltam que é de fundamental importância agregar conhecimentos sobre os aspectos físicos, econômicos e sociais de uma dada localidade, de um território e um espaço, a partir da geografia local. Aponta ainda que esta é possível encarar a realidade, provocar a percepção do todo, aguçar sentidos e destinos por mostrar a complexidade da relação do ser humano com a natureza”, podendo ainda compreender as relações que os homens estabelecem com um território são constitutivas de sua identidade, assim como são as relações que os homens estabelecem entre si. (Mauro, 2011).

Ao desenvolver a capacidade de observar, analisar e pensar criticamente a realidade, tendo em vista sua conservação ou transformação busca-se compreender a melhoria da qualidade de vida, Cavalcanti (2006) aponta que a tarefa de pesquisar é, sobretudo, “contribuir para o desenvolvimento de um modo de pensar sobre o mundo e a realidade que nos cerca”. Podendo contextualizar, relacionar e ainda pode ser “confrontada com outras culturas para que então possa resultar em processos de significação e ampliação da cultura do indivíduo, e contribuir com outras ciências”. O presente artigo tem a finalidade de abordar o rio Paraguai, imprimindo nesse contexto a importância histórica para a cidade de Cáceres, os fatores que contribuem para a não conservação do rio.

2- MATERIAIS E MÉTODOS

2.1 – Caracterização da área de estudo

A área de estudo compreende o rio Paraguai o trecho que corresponde ao Bairro Jardim das Oliveiras em Cáceres – Mato Grosso, popularmente conhecido como Empa, em razão de que antes de sua ocupação, era uma área pertencente à União, onde funcionava a EMPA (Empresa Mato-grossense de Pesquisa Agrícola), pontua-se que na década de 90 era uma área pertencente à união, e surgiu a partir de um processo de grilagem, a princípio foi realizado um loteamento e distribuídos para as pessoas de baixa renda e que não tinham habitação, e até os dias atuais os moradores dessa localidade não possuem os documentos legais, estão sujeitos a ações judiciais, porém são cobrados

destes o IPTU (Imposto Predial e Territorial Urbano) por parte da prefeitura municipal de Cáceres.

O bairro está localizado à margem esquerda do rio Paraguai, entre as coordenadas geográficas de 16°5'0" a 16° 6'0" de latitude Sul e 57°42'30" a 57°42'0" de longitude Oeste (Figura 1).

Mapa de Localização: Bairro Jardim das Oliveiras, Cáceres – Mato Grosso

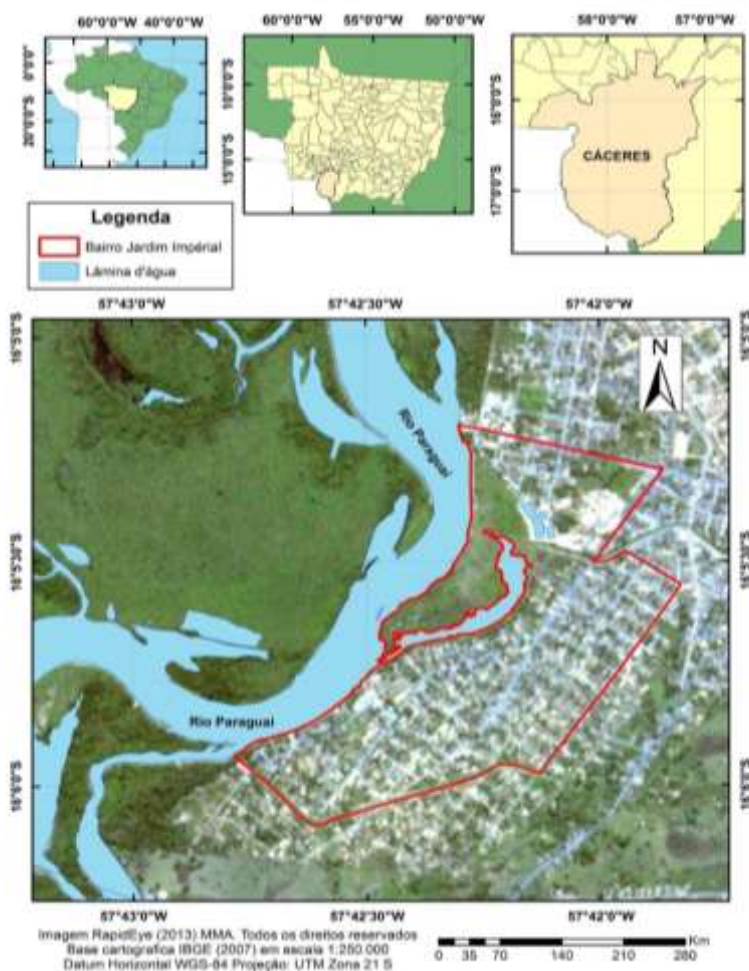


Figura 1: Localização do Bairro – Jardim das Oliveiras, na margem esquerda do rio Paraguai - Cáceres/MT
Fonte: Organização, A.A.S.SILVA, 2015.

2.2 – Procedimentos metodológicos

A pesquisa está sendo delineada nesse momento a partir de revisão de literatura, a qual tem nos proporcionado leituras e compreensão das teorias de estudos e pesquisas já realizadas, a fim de imbricar com as relações e perspectivas que tem nos permitido compreender o modo de uso desse importante recurso hídrico que é o Rio Paraguai. De acordo com Gil (2008) a pesquisa bibliográfica “é desenvolvida com base já elaborado, constituído principalmente de livros e artigos científicos”.

E apesar de ser uma pesquisa em andamento, a abordagem qualitativa tem fortalecido e contribuído para compreendermos as características de uma pesquisa baseada em princípios,

conforme Bogdan&Biklen (1994); Lüdke& André (1986), a pesquisa qualitativa permite a aproximação do pesquisador, o sujeito de pesquisa com o objeto investigado em ambiente de pesquisa, oportunizando aos pesquisadores, a compreensão dos fatos, para que possa agir, inicialmente observando o fenômeno em si, para num segundo momento compreender a sua natureza.

3.0 – RESULTADOS E DISCUSSÕES

3.1 – *Rio Paraguai um recurso para as navegações: anos de história ou anos impactantes?*

O processo histórico da região de Cáceres está vinculado à navegação no rio Paraguai, pois foi construída a partir da margem esquerda, dando lugar a construções de casas, e propriedades comerciais. A ocupação da planície iniciou-se no século XVIII, com o surgimento do povoado de Cáceres, em 1772.

Para MENDES (1998, 2010): Cáceres surge, como parte integrante de um conjunto de medidas de ordem e estratégias políticas, haja visto que era a chave da navegação fluvial com o estado de São Paulo, era dotada de terras férteis, aguadas e rios navegáveis destacando-se o Paraguai, a partir de então ocorreu o aumento urbano e em 1778 a fundação da cidade de Cáceres na época tinha o nome de Vila Maria do Paraguai, momento em que o importante rio passa a ser mais navegável:

A navegação fluvial firma-se entre Cáceres e Corumbá, ao Sul, com variantes para Cuiabá, a Nordeste, e a Barra do Bugres, ao norte, dinamizando toda a região ribeirinha povoada de sítios, fazendas e estabelecimentos de produção agropecuária, bem como atividades extrativas. [...] viveu Cáceres um ciclo de prosperidade que lhe proporcionaram as relações comerciais no interior do município e em outras praças dentro e fora do estado e até com o exterior. O móvel de ligação das atividades econômicas e sociais eram as embarcações, [...] o Vapor ETRURIA – navio símbolo de Cáceres, seguido de inúmeras lanchas, pranchas, batelões, canoas (MENDES 1998, p. 60-61).

Barbosa et al (2011) reforçam que a partir de documentos etnográficos sobre a cidade de Cáceres, a navegação do rio Paraguai iniciou com o uso de pequenos feitos de canoas movidas a remo, construídas a partir de troncos de árvores, utilizadas pelos índios para se locomoverem para outros locais. E a partir do século XVI, momento em que iniciou-se a colonização pelos Europeus, registram que as expedições espanholas navegavam através de grandes embarcações pelo rio. Já nos séculos XVII e XVIII, o rio Paraguai para transportar produtos para o abastecimento das fazendas e do núcleo urbano de Cáceres, bem como para importação de carne bovina e ouro proveniente da capital do Estado, na época Vila Bela da Santíssima Trindade.

Na última década, ocorreu um crescimento expressivo da navegação, principalmente pelo uso de barcos de pequeno e médio porte, bem como a navegação com grandes embarcações e

comboios de chatas para transporte de grãos. As atividades econômicas realizadas são: pesca profissional e amadora, turismo e escoamento de grãos (SILVA, SOUZA E BAMPI, 2014).

Em pesquisa realizada por Bezerra e Oliveira (2011) relatam que a pesca tem grande importância para a população de Cáceres-MT, pois é a base econômica para muitas famílias de baixa renda que utilizam as águas do rio Paraguai, portal do Pantanal Mato-grossense.

Ao pesquisar o processo de uso e ocupação Silva (2012) ressalta que as atividades humanas interferem nos cursos de água, e dessa forma é necessário entender a ocorrência do processo para auxiliar em estudos sobre os fatores que interagem e contribuem para a transformação no conjunto das drenagens que integram a bacia hidrográfica do Alto Paraguai. Na área deste estudo registrada nas margens do rio Paraguai identificou atividades intensas de propriedades voltadas à pecuária extensiva e em seu leito a navegação é bastante intensa principalmente para pescarias e recreio.

Na interação entre o homem e o rio Paraguai é possível identificar diferentes tipos de relacionamentos, pois existem grupos variados de pessoas que o utilizam e que nem sempre possuem os mesmos interesses ou as mesmas necessidades. Cada um possui um objetivo em relação ao rio: trabalho, lazer, estudos, entre outros (SILVA, SOUZA E BAMPI, 2014). Atualmente, no perímetro urbano de Cáceres, a margem esquerda encontram-se totalmente ocupadas por ruas, residências, áreas e recreação, comércio, indústrias, ancoradouros e a área portuária (Silva, 2012).

Em estudos realizados por Silva, Souza e Bampi (2014) no rio Paraguai sobre os olhares dos pescadores profissionais e proprietários, abordaram que o rio é utilizado como forma de sobrevivência, ou seja, um meio de obter fonte de renda para seu próprio sustento e também de sua família, de onde retiram o pescado, que é vendido posteriormente, gerando renda.

De acordo com Lima (2010) o rio Paraguai está inserido em contextos ambientais vivenciados pela população cacerense, sendo o principal formador da bacia hidrográfica do Alto Paraguai e que banha o bioma Pantanal. Este ambiente apresenta potencialidades peculiares na região e por essa razão merece atenção de diversos segmentos entre eles o poder público e da sociedade em geral.

Justiniano et al (2013) apontam que embora o rio Paraguai seja utilizado para diversos fins: prática de atividades de pesca, agricultura e pecuária, acampamento de pescadores e banhistas, navegação de barcos de turismo, pesca e embarcações para transportes de grãos, este rio apresenta matas ciliares parcialmente preservadas, porém os barrancos contribuem para a ocorrência dos processos erosivos.

Souza (2004) Ferreira et al (2014) ao verificar o nível de degradação do rio Paraguai a partir de indicadores morfológicos e tipologias de uso em Cáceres – Mato Grosso, mencionam que:

Com o aumento da população urbana provocou a expansão de bairros em direção às

margens do rio Paraguai. E em consequência, houve o aumento da quantidade de esgoto e lixo lançado in natura no rio, ocasionando sérios problemas como poluição visual, contaminação da água e o assoreamento do leito por sedimentos.

Ainda conforme os autores acima citados, as atividades são desenvolvidas sem nenhum estudo prévio dos impactos negativos e tratamento adequado de restos orgânicos e químicos que são lançados no rio Paraguai e seus afluentes, onde indústrias lançam detritos e dejetos no rio sem nenhum tratamento, enquanto que as areiras, as dragas aprofundam o leito, alterando a biodiversidade local, acelerando a erosão nas margens, aumentando os sedimentos em suspensão e contaminando o rio com derrame constante de óleo.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O rio Paraguai faz parte da história de Cáceres MT, margeia a cidade e por essa razão é carinhosamente chamada e reconhecida como a princesinha do rio Paraguai, dessa forma se constituiu e ainda se constitui a sua importância histórica, porém nos estudos que vem sendo realizados a partir dessa pesquisa, nos deparamos com o processo de ocupação do rio em questão, onde a ocorrência vem sendo realizada de forma desordenada, contribuindo para as alterações, mudanças na paisagens, bem como aos impactos ambientais que vem ocorrendo ao longo dos anos.

São questões que merecem atenção, e, torna-se imprescindível cada vez mais a compreensão de que o rio não reconhecimento, de que o rio Paraguai é um bem público e necessita de medidas de conservação, e a sua ocupação dificulta a acessibilidade dos moradores, pescadores profissionais e amadores, bem como para o lazer (banho de rio), tendo em vista que como não bastasse a construção de casas nas margens do rio, foram levantados muros e cercas.

Dessa forma, nos leva a crer sobre a necessidade de estudos que possam compreender como esses processos vêm afetando negativamente a comunidade local e suas territorialidades. Enfatizando que a sua não conservação acaba interferindo direta ou indiretamente na vida dos seres humanos, que dele necessita para desenvolver suas atividades tanto profissionais, como a população em geral que busca o lazer e até mesmo contemplar a beleza natural.

É preciso levantar tais questões para que os próprios usuários do rio, possam compreender que este faz parte do processo histórico de Cáceres e de Mato Grosso, e que desde então tem sido utilizado e ocupado, e muitas das vezes sem a preocupação em conservar, preservar e sem levar a sério as legislações pertinentes, dessa forma ocasionando grandes impactos ambientais, comprometendo a biodiversidade e a própria água que chega na casa dos cidadãos cacerenses e região, levando ainda a questionar será que as gerações futuras poderão contemplar a beleza desse recurso natural.

REFERÊNCIAS

- ARAÚJO, B. D. (Org.). ARAÚJO, E. ESGALHA, V.S. CONTE, C.Q. FILHO, C, L. *Cáceres: Vila Maria do Paraguai*. - Cuiabá: BDA, 2006.
- BAMPI, A. C. *Crise socioambiental na Amazônia norte mato-grossense*. São Leopoldo: Casa Leiria, 2012.
- BARBOSA, A. Barbosa, R. M. C, Leandro, G. R.S. *Rio Paraguai na cidade de Cáceres - Mato Grosso: uso e ocupação no entorno*. 2011. Disponível em <http://www.cefaprocaceres.com.br>. Acesso: 11/outubro/2015.
- BEZERRA, D. O. S. and OLIVEIRA, H. T. *Social and environmental impacts in the Paraguai River Cáceres, Mato Grosso, Brazil - fishermen's perceptions of the Colony z – 2*. Disponível em www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516. Acesso: 05/setembro/2015.
- BOGDAN, R. C.; BIKLEN, S. K. *Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria e aos métodos*. Portugal: Porto, 1994.
- CAVALCANTI, L. S. *Ensino de Geografia e Diversidade: Construção de conhecimentos geográficos escolares e atribuição de significados pelos diversos sujeitos do processo de ensino*. In: CASTELLAR, Sonia. *Educação Geográfica: teorias e práticas docentes*. 2ªed. Contexto. SP, 2006.
- FERREIRA. S. M. Appolari, B.P; OLIVEIRA, L.J. SILVA. L. A. J. SANTOS. L. G.R. *Diagnóstico ambiental do rio Paraguai em Cáceres a partir de indicadores morfológicos, pantanal superior – Brasil*. 2014. Disponível em www.revistageonorte.ufam.edu.br. Acesso: 04/outubro/2015.
- GEHLEN, I. e RIELLA, A. *Dinâmicas territoriais e desenvolvimento sustentável*. Sociologias, Porto Alegre, n°11, 2004, p. 20-26. Disponível <<http://www.scielo.br/pdf/soc/n11/n11a03.pdf>> Acesso: 08/outubro/2015.
- GIL, A. C. *Como elaborar projetos de pesquisa*. Antonio Carlos Gil. - 4. ed. – São Paulo:Atlas, 2002
- JUSTINIANO, L. A. A. SOUZA, C. A. PIRANGELI, M. A. FERREIRA. E. SOARES, J. C.O. *Rio Paraguai: Transporte de sedimentos entre a foz do rio Sepotuba e a foz do Rio Cabaçal*. Disponível em <http://www.conhecer.org.br/enciclop/2013> Acesso: 07/outubro/2015.
- LIMA, A. M. *O rio Paraguai como tema gerador de ações em educação ambiental escolar no*

Município de Cáceres - Mato Grosso. São Carlos. Disponível em www.btdt.ufscar.br/htdocs/tedeSimplificado//tde_busca/arquivo.php.

LUDKE, M. & ANDRÉ.M. *Pesquisa em Educação: abordagens qualitativas*. 6. Ed. São Paulo: EPU, 2003.

MENDES, N. F. *Memória Cacerense*. Cáceres, MT: 1998.

NETO, J.V.; ROSA, O. *O estudo dos problemas ambientais urbanos através da geografia*. Espaço em Revista. v. 12, nº 1, p. 76-86, 2010.

QUEIROZ, D.T. VALL,J. SOUZA, A.M.A. VIEIRA, N. F. C. *Observação participante na pesquisa qualitativa: conceitos e aplicações na área da saúde*. Disponível em: www.facenf.uerj.br/v15n2/v15n2a19.pdf. p.276 • R Enferm UERJ, Rio de Janeiro, 2007 abr/jun; 15(2):276-83. Acesso: 05/outubro/2015.

SILVA, A. FILHO, E. E. S. & CUNHA, S. B. *Padrões de canal do rio Paraguai na região de Cáceres (MT)*. Rev. bras. geociênc. [online]. 2008, 1.38, n.1 [citado 2015-10-08], pp. 167-177. Disponível em: <<http://ppegeo.igc.usp.br/scielo>. ISSN 0375-7536. Acesso: 05/outubro/2015.

SILVA, C. L. (Org.). *Desenvolvimento sustentável: um modelo analítico integrado e adaptativo*. Petrópolis: Vozes, 2006.

SILVA, E. S da. *Dinâmica fluvial do rio Paraguai no segmento entre furado do touro e passagem velha, Pantanal de Cáceres – Mato Grosso*. Disponível em www.unemat.br/prppg/ppgca/docs2012. 05/outubro/2015.

SILVA, R. V., SOUZA, C. A. BAMPI, A. C. *Os olhares dos pescadores profissionais e proprietários comerciais, sobre o rio Paraguai em Cáceres, Mato Grosso*. Revista Brasileira de Ciências Ambientais, Número 32, Junho/ 2014. Disponível <http://www.abes-dn.org.br/publicacoes/rbciamb/Materia3.pdf> Acesso: 08/outubro/ 2015.

TURRA NETO, N. *Espaço e lugar no debate sobre território*. Geograficidade. Vol.5, nº 1, 2015. Disponível em <http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4996054> Acesso: 08/outubro/2015.

VESENTINI, José William (org). *O ensino de Geografia no século XXI*. Ed. Papyrus, Campinas, SP, 2007, p 08-23.

GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS NO BRASIL: PERSPECTIVA HISTÓRICA E CONJUNTURA ATUAL

Andrey Luna SABOIA
Mestre em Desenvolvimento e Meio Ambiente pela UFC, Professor do IFRN
andrey.saboia@ifrn.edu.br

José Levi Furtado SAMPAIO
Doutor em Geografia Humana pela USP, Professor da UFC
leviufc@gmail.com

RESUMO

A gestão dos recursos hídricos no Brasil atravessou ao longo da história diferentes contextos sociais, políticos e econômicos. Nesse sentido, o objetivo geral do artigo é analisar o processo histórico de gestão hídrica no Brasil, caracterizando suas fases e esboçando sua conjuntura atual. A metodologia foi baseada em pesquisa bibliográfica e documental. A Política Nacional de Recursos Hídricos (1997) representou avanços importantes na gestão dos recursos hídricos quando comparada aos modelos pretéritos, pois incorporou os princípios de integração, descentralização e participação. Porém, ainda é necessário consolidar o modelo, a exemplo da aplicação dos instrumentos de gestão e da integração do gerenciamento das águas superficiais e subterrâneas.

Palavras-Chave: modelo de gestão; recursos hídricos; Brasil.

ABSTRACT

The management of water resources in Brazil experienced throughout history different social, political and economic. In this sense, the general purpose of the article is to analyze the historical process of water management in Brazil, featuring its phases and outlining their current situation. The methodology was based on bibliographical and documentary research. The National Water Resources Policy (1997) represented significant progress in the management of water resources compared to past tenses models since incorporated the principles of integration, decentralization and participation. However, it is still necessary to consolidate the model, the example of the application of management tools and integration management of surface and groundwater.

Keywords: management model; water resources; Brazil.

INTRODUÇÃO

Tradicionalmente, o Brasil é considerado um Estado-Nação dotado de importantes reservas hídricas. Esta relativa abundância de água doce tem favorecido a diversidade de usos dos recursos hídricos no território nacional e, com isso, o avanço de inúmeras questões socioambientais relacionadas à crise da água.

Nesse cenário, a gestão dos recursos hídricos no Brasil atravessou ao longo da história diferentes contextos sociais, políticos e econômicos. No entanto, a estruturação de um modelo de gestão hídrica considerado sistêmico é um fenômeno bastante recente.

Nesse contexto, o objetivo geral do artigo consiste em analisar o processo histórico de gestão de recursos hídricos no Brasil, caracterizando suas fases, modelos e esboçando sua conjuntura contemporânea.

METODOLOGIA

A metodologia foi baseada na pesquisa bibliográfica e na pesquisa documental (MARCONI; LAKATOS, 2010). A primeira contribuiu para a revisão da literatura quanto ao histórico dos modelos de gestão hídrica no Brasil. A segunda foi pautada na obtenção de leis federais referentes aos recursos hídricos e de documentos oficiais provenientes da Agência Nacional de Águas (ANA). Além disso, foram extraídos dados quantitativos sobre o número de poços cadastrados no Sistema de Informações de Águas Subterrâneas (SIAGAS). Os dados quantitativos e qualitativos permitiram analisar a conjuntura atual e os desafios do atual modelo sistêmico de integração participativa de gestão de recursos hídricos. Foram produzidos quadros como forma de sintetizar informações sobre os instrumentos de gestão e dos aspectos hidrográficos do país.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

O desenvolvimento histórico da gestão de recursos hídricos foi processado em três fases no Brasil: o modelo burocrático, o modelo econômico-financeiro e o modelo sistêmico de integração participativa (SETTI; LIMA; CHAVES, 2001). As primeiras experiências do modelo burocrático ocorreram na transição do século XIX para o século XX, a exemplo do Código Penal de 1890 que estabeleceu prisão de um a três anos aos indivíduos que contaminassem propositalmente as fontes compartilhadas e privadas de águas destinadas ao consumo humano.

A criação da Comissão da Seca pelo imperador D. Pedro II, formada por uma equipe internacional e multidisciplinar, foi um marco importante na atuação governamental sobre os recursos hídricos da região Nordeste do país, em especial com a edificação do açude Cedro entre os anos de 1888 e 1906.

Após a proclamação da República (1889), o governo brasileiro definiu por meio da Constituição de 1891 o direito da União e dos Estados em legislar sobre a navegação interior. Porém, o domínio, o uso e a gestão dos recursos hídricos não foram abordados nesta constituição.

O Estado passou a se preocupar de fato com a promulgação de marcos legais sobre a utilização dos recursos hídricos no início do século XX com a elaboração do projeto do Código de

Águas em 1907 pelo jurista Alfredo Valadão, a pedido do Ministro da Indústria, Viação e Obras Públicas. O projeto de lei ficou quase 30 anos tramitando na Câmara Nacional sem a devida votação por ser incompatível com a realidade constitucional e física do país (BRAGA *et al.*, 2006).

Em 1909, o governo brasileiro fundou a Inspetoria de Obras Contra as Secas (IOCS) alterando, em 1919, para Inspetoria Federal de Obras Contra as Secas (IFOCS). Foi desenvolvida uma política de construção de reservatórios na região Nordeste como estratégia de solução do problema da seca (ARAÚJO, 1982).

Com a revolução de 1930, o governo de Getúlio Vargas designou a administração das águas do país à Diretoria de Águas, pertencente ao Ministério da Agricultura. Além disso, o projeto de lei do Código de Águas foi remodelado e aprovado via o Decreto nº 24.643, de 10 de julho de 1934. Este arcabouço legal foi instituído sob a égide de um estado centralizador de modo que,

Como consequência, a autoridade e o poder tendem a concentrar-se gradualmente em entidades públicas, de natureza burocrática, que trabalham com processos casuísticos e reativos destinados a aprovar concessões e autorizações de uso, licenciamento de obras, ações de fiscalização, de interdição ou multa, e demais ações formais de acordo com as atribuições de diversos escalões hierárquicos (SETTI; LIMA; CHAVES, 2001, p. 107).

Na escala internacional, o Código de Águas foi avaliado como referência para a época em virtude da sua abrangência, complexidade e modernidade. Era composto por três livros: “As águas em geral e sua propriedade”, “Aproveitamento das águas” e “Forças hidráulicas – regulamentação da indústria hidrelétrica” (BRASIL, 1934).

O Código de Águas introduziu o sistema de outorgas, previu os usos múltiplos dos recursos hídricos e demarcou a necessidade de medidas de recuperação, proteção e conservação da qualidade das águas. Todavia, a sua regulamentação foi realizada apenas para o setor hidroelétrico. Sobre isto, Braga *et al.* (2006, p. 642) analisaram que, “de fato, o grande mandatário da regulação hídrica desde a década de 1920 até os anos 80 foi o setor de geração hidrelétrica, a princípio, de iniciativa do setor privado e, posteriormente, sob orientação do Estado”.

Por sua concepção centralizadora, outras contradições e deficiências estiveram presentes no modelo burocrático empreendido pelo Código de Águas, a destacar: visão fragmentada da gestão dos recursos hídricos; centralização das decisões nos altos escalões do governo; dificuldade de adaptação às características e mudanças internas e externas; padronização do atendimento às demandas sem levar em consideração necessidades específicas de cada região, bacia hidrográfica e setores sociais e produtivos; entre outras (SETTI; LIMA; CHAVES, 2001).

Visando o crescimento econômico, o governo ensejou um formato diferenciado de gestão dos recursos hídricos a partir da década de 1940. O modelo econômico-financeiro foi alicerçado no intervencionismo do Estado na economia mediante uma matriz keynesiana, onde

análises de custo-benefício foram largamente empregadas. A criação da Companhia de Desenvolvimento do Vale do São Francisco (CODEVASF) em 1948 foi o marco deste modelo.

O modelo econômico-financeiro foi caracterizado pela promoção do desenvolvimento econômico regional em obediência às disposições legais vigentes, ou seja, coexistindo com o modelo burocrático. Com enfoque setorial, sua função era fomentar o avanço da industrialização e da agricultura irrigada nos vales das grandes bacias hidrográficas. Este modelo também apresentou fortes contradições e dificuldades que levaram à,

[...] definição de sistemas parciais, relativamente fechados, como demonstra a experiência brasileira. Nessa orientação, a injeção de recursos financeiros acarreta o desenvolvimento dos setores selecionados pelos programas governamentais. Isso pode causar um desbalanceamento entre os diversos usos dos recursos hídricos e desses usos com os objetivos de proteção das águas. Pode ocorrer uma apropriação excessiva por certos setores, o que restringe a utilização social ou mesmo economicamente ótima da água. Possibilita a intensificação do uso setorial não integrado em certas bacias de importância econômica, acarretando quase sempre os mesmos conflitos do modelo burocrático, neste caso, com caráter intersetorial e, até mesmo, intrasetorial. Finalmente, tende a subdimensionar a questão ambiental, ou a superdimensioná-la, no processo do planejamento integrado da bacia, dando origem a processos traumáticos de contestação por parte de grupos desenvolvimentistas ou ambientalistas (SETTI; LIMA; CHAVES, 2001, p. 111).

No decorrer da Ditadura Militar (1964-1985), o setor elétrico brasileiro foi estatizado, desencadeando uma política de ampliação do sistema hidroelétrico através de companhias nacionais e regionais. Isto resultou em um maior delineamento da gestão dos recursos hídricos para atender os interesses da produção hidroenergética.

Em virtude das ênfases setoriais e das limitações, os modelos burocrático e econômico-financeiro receberam duras críticas, principalmente após a década de 1970 quando,

[...] a legislação destinada a regular o uso e o acesso aos recursos hídricos no país, embora abrangente, não correspondia mais aos problemas ambientais específicos gerados no contexto do desenvolvimento industrial. As fontes de conflito entre múltiplos usuários se multiplicavam com a construção de hidrelétricas; com o depósito de esgotos urbanos e industriais no leito dos rios; com a contaminação dos lençóis freáticos pela indústria e pela agricultura; com o aumento da demanda de água tratada nos centros urbanos e com a expansão da agricultura irrigada, entre outros fatores desestabilizadores (CUNHA; COELHO, 2003, p. 69).

A década de 1980 foi marcada pela gradual abertura política, iniciando o processo de redemocratização do Brasil, surgindo debates sobre a necessidade de se reformar o modelo nacional de gestão dos recursos hídricos. De acordo com Braga *et al.* (2006, p. 643),

A intenção de reformar o sistema de gestão de recursos hídricos brasileiro começa a tomar corpo ao longo da década de 1980, com o reconhecimento, por parte de setores técnicos do governo, de que era chegado o momento de ter-se a modernização do setor, o qual vinha funcionando com base no Código de Águas de 1934.

O Plano Nacional de Desenvolvimento para o período de 1980-1985 previu a criação de

uma política nacional de recursos hídricos. Em 1986, o Ministério de Minas e Energia engendrou um grupo de trabalho para propor a nova organização do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SINGREH), cujo relatório final recomendou aos Estados, aos Territórios Federais e ao Distrito Federal que instituíssem seus sistemas.

Os estados de São Paulo, Ceará, Espírito Santo e Rio Grande do Sul foram pioneiros no desenvolvimento de suas políticas e planos estaduais de recursos hídricos, na implantação de comitês de bacia hidrográfica (CBHs) e de consórcios intermunicipais (BRAGA *et al.*, 2006).

As discussões acerca da gestão hídrica nacional se intensificaram com os encontros organizados pela Associação Brasileira de Recursos Hídricos (ABRH) nas cidades de Salvador (1987), Foz do Iguaçu (1989) e Rio de Janeiro (1991), resultando na confecção de cartas norteadoras para a implementação do novo modelo (TEIXEIRA, 2004).

A promulgação da Constituição de 1988 forneceu condições para o surgimento do atual modelo de gestão de recursos hídricos em âmbito nacional. A PNRH, Lei nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997, se inscreveu na efetivação do modelo sistêmico de integração participativa, em meio ao,

[...] desafio de equacionar a demanda crescente de água para fazer face ao crescimento urbano, industrial e agrícola, aos potenciais conflitos de usos gerados pelo binômio disponibilidade-demanda e o preocupante avanço da degradação ambiental dos rios e lagos, entre outros aspectos (BRAGA *et al.*, 2006, p. 646).

Para Setti, Lima e Chaves (2001, p. 113) o modelo sistêmico de integração participativa prevê três instrumentos estruturais,

INSTRUMENTO 1. Planejamento estratégico por bacia hidrográfica: Baseado no estudo de cenários alternativos futuros, estabelecendo metas alternativas específicas de desenvolvimento sustentável (crescimento econômico, equidade social e sustentabilidade ambiental) no âmbito de uma bacia hidrográfica. Vinculados a essas metas são definidos prazos para concretização, meios financeiros e os instrumentos legais requeridos.

INSTRUMENTO 2. Tomada de decisão através de liberações multilaterais e descentralizadas: Implementação da negociação social, baseada na constituição de um Comitê de Bacia Hidrográfica do qual participem representantes de instituições públicas, privadas, usuários, comunidades e de classes políticas e empresariais atuantes na bacia. Esse comitê tem para si assegurada a análise e aprovação dos planos e programas de investimentos vinculados ao desenvolvimento da bacia, permitindo o cotejo dos benefícios e custos correspondentes às diferentes alternativas.

INSTRUMENTO 3. Estabelecimento de instrumentos legais e financeiros: Tendo por base o planejamento estratégico e as decisões, são estabelecidos os instrumentos legais pertinentes e as formas de captação de recursos financeiros necessários para implementação de planos e programas de investimentos.

Conforme Brasil (1997, p. 1), a PNRH tem como fundamentos,

- I – a água é um bem de domínio público;
- II – a água é um recurso natural limitado, dotado de valor econômico;
- III – em situações de escassez, o uso prioritário dos recursos hídricos é o consumo humano e a dessedentação de animais;
- IV – a gestão dos recursos hídricos deve sempre proporcionar o uso múltiplo das águas;
- V – a bacia hidrográfica é a unidade territorial para implementação da Política Nacional de

Recursos Hídricos e atuação do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos; VI – a gestão dos recursos hídricos deve ser descentralizada e contar com a participação do Poder Público, dos usuários e das comunidades.

Os recursos hídricos pertencem ao Estado brasileiro, podendo ser de domínio da União, dos Estados ou do Distrito Federal. São dotados de valor econômico, indicando sua transformação em mercadoria. Nas situações de escassez hídrica, o consumo humano e a dessedentação animal são prioridades, embora, na realidade haja contradições na aplicação deste fundamento. A gestão das águas deve ser descentralizada, integrada e participativa, considerando os usos múltiplos e a bacia hidrográfica como unidade territorial de gerenciamento.

Segundo Brasil (1997, p. 1), os objetivos da PNRH são,

- I - assegurar à atual e às futuras gerações a necessária disponibilidade de água, em padrões de qualidade adequados aos respectivos usos;
- II - a utilização racional e integrada dos recursos hídricos, incluindo o transporte aquaviário, com vistas ao desenvolvimento sustentável;
- III - a prevenção e a defesa contra eventos hidrológicos críticos de origem natural ou decorrentes do uso inadequado dos recursos naturais.

Há adoção explícita do paradigma do desenvolvimento sustentável como objetivo a ser alcançado em relação aos recursos hídricos, cuja utilização deve se dá de forma racional e integrada, garantindo padrões qualitativos satisfatórios. Além disso, visa prevenir a sociedade de impactos indesejáveis de eventos hidrológicos extremos de ordem física ou social.

De acordo com Brasil (1997, p. 1), as diretrizes da PNRH são,

- I - a gestão sistemática dos recursos hídricos, sem dissociação dos aspectos de quantidade e qualidade;
- II - a adequação da gestão de recursos hídricos às diversidades físicas, bióticas, demográficas, econômicas, sociais e culturais das diversas regiões do País;
- III - a integração da gestão de recursos hídricos com a gestão ambiental;
- IV - a articulação do planejamento de recursos hídricos com o dos setores usuários e com os planejamentos regional, estadual e nacional;
- V - a articulação da gestão de recursos hídricos com a do uso do solo;
- VI - a integração da gestão das bacias hidrográficas com a dos sistemas estuarinos e zonas costeiras.

Considerando a indissociabilidade entre padrões quantitativos e qualitativos das águas e as diversidades naturais e sociais das regiões brasileiras, a PNRH integra a gestão de recursos hídricos com a gestão ambiental, com o uso do solo, com os sistemas estuarinos, com as zonas costeiras e com os processos de planejamento.

Para alcançar os objetivos, a PNRH instituiu os instrumentos de gestão dos recursos hídricos. O Quadro 1 especifica cada um dos instrumentos.

| Instrumentos | Especificações |
|------------------------------------|---|
| Planos de recursos hídricos | Planos diretores que visam fundamentar e orientar a implantação da PNRH e a gestão dos recursos hídricos. |

| | |
|---|---|
| Enquadramento dos corpos de água em classes | Classificação dos corpos hídricos em classes segundo os usos preponderantes da água. |
| Outorga dos direitos de uso de recursos hídricos | Concessão pública de uso de recursos hídricos conforme critérios estabelecidos. |
| Cobrança pelo uso de recursos hídricos | Cobrança em valores monetários pelo uso de recursos hídricos sujeitos à outorga. |
| Sistema de informações sobre recursos hídricos | Sistema de coleta, tratamento, armazenamento e recuperação de informações sobre recursos hídricos e fatores intervenientes em sua gestão. |

Quadro 1 – Instrumentos de gestão dos recursos hídricos do Brasil / Fonte: Brasil, 1997.

Os planos de recursos hídricos englobam programas, projetos, investimentos, obras e ações de gestão, devendo ser elaborados para a União (plano nacional de recursos hídricos), para os Estados e Distrito Federal (planos estaduais de recursos hídricos) e para cada bacia hidrográfica (planos de bacia hidrográfica). O plano nacional de recursos hídricos foi instituído pelo Conselho Nacional de Recursos Hídricos (CNRH) por meio da Resolução nº 58, de 30 de janeiro de 2006, devendo ser revisado a cada 4 anos. Sua primeira atualização ocorreu em 2010.

Quanto aos planos estaduais de recursos hídricos, Goiás, Espírito Santo, Rio de Janeiro e Rio Grande do Sul estão em fase de elaboração, Rondônia e Maranhão em fase de contratação, Amapá, Amazonas, Pará e Santa Catarina não possuem, e os demais estados e o Distrito Federal criaram os planos. Os planos de bacias hidrográficas de rios estaduais e interestaduais (de domínio da União) são pouco efetivados no país (ANA, 2015).

O enquadramento dos corpos de água em classes, segundo os usos preponderantes da água visa assegurar qualidade compatível com as utilizações mais exigentes a que forem destinadas as águas, bem como diminuir os custos de combate à poluição hídrica através de ações preventivas permanentes. Apesar das resoluções normativas do CNRH, este instrumento de gestão ainda é pouco aplicado no país, se resumindo a tímidas experiências em rios estaduais e interestaduais (BRASIL, 1997; ANA, 2015).

A outorga dos direitos de uso de recursos hídricos tem como objetivos assegurar o controle quantitativo e qualitativo dos usos da água e o exercício dos direitos de acesso à água. Foram emitidas 17.074 outorgas no país até julho de 2013, sendo 1.101 provenientes da ANA e 15.973 pelos estados. A vazão total outorgada foi de 4.235,96 m³/s, da qual 1.931,18 m³/s oriunda das outorgas emitidas pela ANA e 2.304,78 pelos estados. O instrumento de outorga foi implementado em 23 unidades federativas, mas precisa ser ampliado pela ANA e pelos estados. A maioria das outorgas é destinada à irrigação (BRASIL, 1997; ANA, 2015).

A cobrança pelo uso de recursos hídricos tem as finalidades de reconhecer que a água é um bem econômico, indicar ao usuário o real valor dos recursos hídricos, incentivar a racionalização do uso da água; e obter recursos financeiros para o financiamento dos programas e intervenções contemplados nos planos de recursos hídricos. Ceará, Rio de Janeiro, São Paulo,

Minas Gerais e Paraná são os estados que regulamentaram e aplicam este instrumento de gestão. Na esfera dos recursos hídricos de domínio da União, as bacias hidrográficas dos rios Paraíba do Sul, Piracicaba, Capivari, Jundiá, São Francisco e Doce contam com a cobrança pelo uso da água. As usinas hidrelétricas passaram a pagar pelo uso de recursos hídricos a partir do ano de 2001 (BRASIL, 1997; ANA, 2015).

O sistema de informações sobre recursos hídricos de âmbito nacional tem por competências reunir, consolidar e divulgar os dados sobre a situação qualitativa e quantitativa dos recursos hídricos do país; atualizar permanentemente as informações sobre disponibilidade e demanda de recursos hídricos em todo o território nacional; e fornecer subsídios para a elaboração dos planos de recursos hídricos. É atribuição da ANA organizar, implantar e gerenciar o Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos (SNIRH).

A arquitetura operacional do SNIRH é composta pelos subsistemas de dados qualitativos, de regulação de usos, de planejamento e gestão, de inteligência geográfica e de infraestrutura computacional. Os Estados e o Distrito Federal podem operar seus sistemas estaduais de informações sobre recursos hídricos, integrando-os ao SNIRH (BRASIL, 1997; BRASIL, 2000; ANA, 2015).

A PNRH estabeleceu o SINGREH, com as seguintes finalidades: coordenar a gestão integrada das águas; arbitrar administrativamente os conflitos relacionados aos recursos hídricos; implantar a PNRH; planejar, regular e controlar o uso, a preservação e a recuperação dos recursos hídricos; e promover a cobrança pelo uso de recursos hídricos (BRASIL, 1997).

A Lei nº 9.984, de 17 de junho de 2000, alterou o SINGREH ao criar a ANA, uma autarquia federal sob regime especial, com autonomia administrativa e financeira, vinculada ao Ministério do Meio Ambiente. Brasil (1997, p. 6) relaciona as instituições que compõem o SINGREH,

- I – o Conselho Nacional de Recursos Hídricos;
- I-A. – a Agência Nacional de Águas;
- II – os Conselhos de Recursos Hídricos dos Estados e do Distrito Federal;
- III – os Comitês de Bacia Hidrográfica;
- IV – os órgãos dos poderes públicos federal, estaduais, do Distrito Federal e municipais cujas competências se relacionem com a gestão de recursos hídricos;
- V – as Agências de Água.

O CNRH tem por competência promover a articulação dos planejamentos nacional, regionais, estaduais e dos setores usuários elaborados pelas entidades que integram o SINGREH e formular a PNRH. É composto por representantes dos ministérios e secretarias da presidência da república com atuação na gestão ou no uso de recursos hídricos; por representantes indicados pelos conselhos estaduais de recursos hídricos; por representantes dos usuários dos recursos hídricos; por

representantes das organizações civis de recursos hídricos. O CNRH é presidido pelo ministro do meio ambiente (BRASIL, 1997; BRASIL, 2000).

A ANA possui a finalidade de executar, em sua esfera de atribuições, a PNRH. É dirigida por uma diretoria colegiada, composta por cinco membros nomeados pelo Presidente da República, com mandatos não coincidentes de quatro anos, admitida uma única recondução consecutiva. Conta com uma procuradoria vinculada à Advocacia-Geral da União para orientação normativa e supervisão técnica (BRASIL, 2000).

Os conselhos de recursos hídricos dos Estados e do Distrito Federal têm a função de coordenar, fiscalizar, deliberar e normatizar os sistemas estaduais e do Distrito Federal de recursos hídricos. As atribuições específicas dos conselhos são definidas nas legislações de cada Estado.

Os CBHs são incumbidos de promover debates e articular entidades relacionadas aos recursos hídricos; arbitrar os conflitos por água; aprovar e supervisionar a aplicação do plano de recursos hídricos; fazer proposições ao CNRH e aos conselhos estaduais; estabelecer os meios e sugerir valores de cobrança pelo uso de recursos hídricos; definir critérios e ratear o custo de obras de uso múltiplo de interesse comum. A área de atuação do CBH pode ser a totalidade de uma bacia de drenagem ou grupos de bacias hidrográficas ou sub-bacias ou afluentes. Os CBHs são constituídos por representantes da União, dos Estados e do Distrito Federal, dos municípios, dos usuários das águas e das entidades civis de recursos hídricos (BRASIL, 1997).

Os órgãos dos poderes públicos federal, estaduais, do Distrito Federal e municipais cujas competências se relacionam com a gestão das águas colaboram na realização da PNRH de variadas formas.

As agências de água exercem o papel de secretaria executiva de um ou mais CBHs, dependendo da realidade de cada unidade da federação. Suas atribuições são: realizar balanço atualizado da disponibilidade hídrica; cadastrar os usuários de recursos hídricos; efetuar a cobrança pelo uso da água; analisar e emitir pareceres sobre projetos e obras oriundos da cobrança pelo uso de recursos hídricos; acompanhar a administração financeira dos recursos arrecadados; gerenciar o sistema de informações sobre recursos hídricos; celebrar convênios e contratar financiamentos e serviços; propor seu orçamento e submetê-la à apreciação dos CBHs; promover pesquisas; criar planos de recursos hídricos; sugerir o enquadramento dos corpos de água nas classes de uso, os valores a serem cobrados pelo uso da água, os planos de aplicação dos recursos arrecadados e os rateios de custo das obras de uso múltiplo de interesse comum (BRASIL, 1997).

Para a operacionalização do planejamento e gestão dos recursos hídricos em escala nacional, o Brasil foi dividido em 12 regiões hidrográficas mediante classificação do CNRH, em sua Resolução nº 32, de 15 de outubro de 2003. Por região hidrográfica se compreende o:

[...] espaço territorial brasileiro compreendido por uma bacia, grupo de bacias ou sub-bacias hidrográficas contíguas com características naturais, sociais e econômicas homogêneas ou similares, com vistas a orientar o planejamento e gerenciamento dos recursos hídricos (CNRH, 2003, p. 1).

Chama-se atenção para as diversidades regionais em relação aos aspectos físicos, como a localização, a delimitação, a abrangência, a distribuição e o padrão da rede de drenagem. Estas regiões agregam, na maioria dos casos, mais de uma bacia hidrográfica como meio de facilitação do planejamento e gestão dos recursos hídricos. Algumas bacias hidrográficas extrapolam o território nacional, a exemplo da bacia amazônica. O quadro 2 apresenta aspectos naturais e sociais, incluindo os usos dos recursos hídricos nas regiões hidrográficas do país.

| | |
|-------------------------------------|---|
| Amazônica | Constituída pelas bacias hidrográficas do rio Amazonas, da Ilha de Marajó e do estado do Amapá. Apresenta baixa concentração e densidade demográfica. Os principais usos dos recursos hídricos são para abastecimento humano e dessedentação animal. É a maior do país, representando 51% do território nacional. |
| Tocantins-Araguaia | Formada pelas bacias hidrográficas dos rios Tocantins e Araguaia. Possui maior concentração e densidade populacional do que a região Amazônica. Os recursos hídricos são utilizados principalmente para o abastecimento humano, agricultura irrigada e geração de energia elétrica através de hidrelétricas. Abrange 11% do território brasileiro, sendo a segunda maior. |
| São Francisco | Corresponde à bacia hidrográfica do rio São Francisco. Esta região abarca 8% do território nacional e concentra 7,5% da população do país, se fazendo presente todos os tipos de usos dos recursos hídricos. |
| Atlântico Nordeste Ocidental | Composta por rios de menor porte, destacando-se as sub-bacias dos rios Mearim e Itapecuru. Apreende 3,2% do território brasileiro e 3,3% da população do país. Os usos mais frequentes dos recursos hídricos são para o abastecimento humano, a dessedentação animal e a agricultura irrigada. |
| Parnaíba | Constituída pela bacia hidrográfica do rio Parnaíba, abrangendo 3,9% do território nacional. Os principais usos dos recursos hídricos são para o abastecimento urbano e dessedentação animal. |
| Atlântico Nordeste Oriental | Formada por rios de pequeno porte, com destaque para as bacias dos rios Jaguaribe e Piranhas-Açu. Corresponde a 3,3% do território brasileiro e concentra 12,6% da população do país. Os usos mais comuns dos recursos hídricos são para abastecimento humano, dessedentação animal, agricultura irrigada e indústria. |
| Atlântico Leste | Composta por rios de pequena extensão, equivale a 4,5% do território nacional. É ocupada por 7,9% da população brasileira. Os usos mais frequentes dos recursos hídricos são para o abastecimento humano, dessedentação animal e agricultura. |
| Atlântico Sudeste | Corresponde a rios de porte reduzido, destacando-se os rios Paraíba do Sul e Doce. Têm uma maior concentração populacional (14,8% da população do país) e representa 2,5% do território brasileiro. Os usos dos recursos hídricos são para o abastecimento humano, agricultura irrigada e indústria. |
| Atlântico Sul | Constituída por rios de menor porte. Equivale a 2,2% do território nacional. Os usos mais frequentes dos recursos hídricos são para abastecimento humano, indústria e turismo. |
| Paraná | O rio Paraná é o seu principal recurso hídrico superficial. Comporta 32% da população brasileira, demandando a maior quantidade de recursos hídricos do país, cujos principais usos são para a agricultura irrigada, a indústria e o abastecimento humano. |
| Uruguai | A bacia hidrográfica do rio Uruguai é a mais importante desta região. Agrega 2% do território nacional. Os usos mais comuns dos recursos hídricos são para abastecimento humano, agricultura, indústria e hidrelétrica. |
| Paraguai | A bacia hidrográfica do rio Paraguai é o seu principal recurso hídrico superficial. Concentra 1,1% da população do país. Os usos mais frequentes dos recursos hídricos são para o abastecimento humano, dessedentação animal e agricultura irrigada. |

Quadro 2 – Regiões hidrográficas do Brasil / Fonte: ANA, 2013.

Há uma distribuição desigual dos recursos hídricos no território nacional, onde as regiões Norte e Centro-Oeste concentram as maiores bacias hidrográficas. Os usos das águas são diversificados, implicando em diferentes situações regionais de demandas para os setores produtivos e populações e de problemas ambientais.

Em relação aos recursos hídricos subterrâneos, Feitosa e Manoel Filho (2000, p. 325) destacam que,

Geologia, morfologia, clima, hidrologia, vegetação e solos constituem fatores que, em conjunto, determinam as condições hidrogeológicas de uma região. A geologia, como fator de destaque na determinação da distribuição e importância das estruturas armazenadoras de água subterrânea.

No Brasil, a combinação desses fatores resultou na configuração de 10 províncias hidrogeológicas, que apresentam variações de extensão, composição litológica, volume hídrico e propriedades físico-químicas das águas subterrâneas. O Quadro 3 sintetiza essas estruturas.

| | |
|----------------------------|---|
| Escudo Setentrional | Situado no extremo norte do país. Os principais aquíferos estão nas estruturas compostas por areias e arenitos finos, médios e grosseiros nos aluviões e nas formações cenozoicas, mesozoicas e proterozoicas superiores. |
| Amazonas | Localizada na região Norte do Brasil, em sua porção ocidental. Os aquíferos ocorrem nos aluviões, nos depósitos arenosos do Cenozoico e nas formações cársticas. |
| Escudo Central | Presente na porção centro-norte do país. Os aquíferos mais significativos estão distribuídos nos arenitos proterozoicos e nas rochas fraturadas do embasamento cristalino. |
| Centro-Oeste | Existente na região Centro-Oeste do país, no trecho de cobertura fanerozoica pouco espessa. É dividido em quatro subprovíncias: Ilha do Bananal, Alto Xingu, Chapada dos Parecis e Alto Paraguai. |
| Parnaíba | Situada na porção meio-norte do Brasil, na bacia sedimentar do Parnaíba. Suas camadas litológicas de maior e menor permeabilidade permitiram, respectivamente, a formação de aquíferos livres e confinados. |
| São Francisco | Localizado ao longo das regiões Sudeste e Nordeste do país. Predominam os aquíferos nas zonas fraturadas em diversificadas litologias cristalinas do Proterozoico Superior. |
| Escudo Oriental | Composto principalmente por formações rochosas cristalinas, cujos aquíferos se distribuem nas zonas fraturadas. É dividido em duas subprovíncias: a do Nordeste, com baixo potencial hidrogeológico e influência da semiaridez e a do Sudeste, com maior potencial de aquíferos e interferência de climas mais úmidos. |
| Paraná | Presente na porção meridional do país, correspondendo à bacia sedimentar do Paraná. Apresenta considerável quantidade de águas subterrâneas, com destaque para o aquífero Botucatu. |
| Escudo Meridional | Existente no extremo sul do Brasil. Os aquíferos restringem-se às zonas fraturadas de litologias cristalinas, do Arqueano ao Proterozoico Superior. |
| Costeira | Localizada ao longo da linha de costa, sendo composta por sedimentos cenozoicos pouco consolidados. É dividida em nove subprovíncias: Amapá; Barreirinhas e São Luís; Ceará e Piauí; Potiguar; Pernambuco, Paraíba e Rio Grande do Norte; Alagoas e Sergipe; Tucano, Recôncavo e Jatobá; Rio de Janeiro, Espírito Santo e Bahia; Rio Grande do Sul. |

Quadro 3 – Províncias hidrogeológicas do Brasil / Fonte: Feitosa; Manoel Filho, 2000.

Dentre os reservatórios subterrâneos, se destaca o aquífero Guarani (1.195.200 km²) que extrapola as fronteiras do território nacional, abrangendo Argentina, Uruguai e Paraguai. Sua maior parte está concentrada no Brasil (839.800 km²), se estendendo ao longo dos estados de Mato

Grosso, Mato Grosso do Sul, Goiás, Minas Gerais, São Paulo, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul (REBOUÇAS, 2006).

A exploração de águas subterrâneas é crescente no país. De acordo com a ANA (2013), entre os anos de 2008 e 2013 houve um incremento de 56,5% no cadastramento de poços tubulares pelo SIAGAS do Serviço Geológico do Brasil (CPRM). Há 273.971 poços cadastrados no SIAGAS até o dia 12 de fevereiro de 2016, cujos estados do Piauí (28.576), Pernambuco (26.987), São Paulo (25.972), Paraná (23.522), Bahia (23.499), Ceará (21.996), Minas Gerais (19.912), Paraíba (18.905), Rio Grande do Sul (16.447) e Maranhão (11.337) são os que possuem maior quantidade.

A perfuração de poços sem outorgas estão se acentuando, sobretudo, com o agravamento da crise hídrica. As contaminações dos recursos hídricos subterrâneos por agrotóxicos, fertilizantes químicos, efluentes industriais e dejetos humanos também são processos presentes no panorama atual (TUNDISI; MATSUMURA-TUNDISI, 2011; ANA, 2013).

A gestão dos recursos hídricos subterrâneos se dá de forma parcialmente integrada em relação às águas superficiais. Há carência na intersetorialidade das ações governamentais, no controle da perfuração de poços, em pesquisas mais extensas sobre o potencial hidrogeológico, nas avaliações de impactos ambientais, entre outros aspectos relevantes.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Destarte, a PNRH representou avanços importantes na gestão dos recursos hídricos quando comparada aos modelos pretéritos, sobretudo, quanto aos princípios de integração, descentralização e participação. Contudo, a mesma está em implantação, pois as instituições do SINGREH ainda não expadiram suficientemente a aplicação dos instrumentos de gestão das águas.

Por outro lado, os problemas que perpassam a questão da água no Brasil estão sendo acelerados pelos usos dos recursos hídricos, principalmente pelos agentes econômicos hegemônicos, gerando um questionamento até que ponto a PNRH será suficiente para a gestão sustentável dos recursos hídricos.

REFERÊNCIAS

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS. *Conjuntura dos recursos hídricos do Brasil: informe 2013*. Brasília: ANA, 2013.

_____. *Conjuntura dos recursos hídricos do Brasil: informe 2014*. Brasília: ANA, 2015.

ARAÚJO, J. A. de A. *Barragens no Nordeste do Brasil*. Fortaleza: DNOCS, 1982.

BRAGA, B. *et al.* A reforma institucional do setor de recursos hídricos. In: REBOUÇAS, A. da C.; BRAGA, B.; TUNDISI, J. G. (Org.) *Águas doces no Brasil: capital ecológico, uso e conservação*. 3. ed. São Paulo: Escrituras Editora, 2006.

BRASIL. *Decreto nº 24.643*, de 10 de julho de 1934. Decreta o Código de Águas.

_____. *Lei Federal nº 9.433*, de 8 de janeiro de 1997. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, e altera o art. 1º da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989.

_____. *Lei Federal nº 9.984*, de 17 de junho de 2000. Dispõe sobre a criação da Agência Nacional de Águas - ANA, entidade federal de implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos e de coordenação do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, e dá outras providências.

CONSELHO NACIONAL DE RECURSOS HÍDRICOS. *Resolução nº 32*, de 15 de outubro de 2003. Institui a Divisão Hidrográfica Nacional.

CUNHA, L. H.; COELHO, M. C. N. Política e gestão ambiental. In: CUNHA, S. B. da; GUERRA, A. J. T. (Org.). *A questão ambiental: diferentes abordagens*. 4. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2003.

FEITOSA, F. A. C.; MANOEL FILHO, J. *Hidrogeologia: conceitos e aplicações*. 2. ed. Fortaleza: CPRM/REFO, LABHID-UFPE, 2000.

MARCONI, M. de A.; LAKATOS, E. M. *Fundamentos de metodologia científica*. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

REBOUÇAS, A. da C. Águas subterrâneas. In: REBOUÇAS, A. da C.; BRAGA, B.; TUNDISI, J. G. (Org.) *Águas doces no Brasil: capital ecológico, uso e conservação*. 3. ed. São Paulo: Escrituras Editora, 2006.

SETTI, A. A.; LIMA, J. E. F. W.; CHAVES, A. G. de. *Introdução ao gerenciamento de recursos hídricos*. 2. ed. Brasília: ANEEL/ANA, 2001.

SISTEMA DE INFORMAÇÕES DE ÁGUAS SUBTERRÂNEAS. *Total de poços cadastrados*. Disponível em: <<http://siagasweb.cprm.gov.br/layout/>> Acesso em: 12 fevereiro 2016.

TEIXEIRA, F. J. C. *Modelos de gerenciamento de recursos hídricos: análises e proposta de aperfeiçoamento do sistema do Ceará*. 1. ed. Brasília: Ministério da Integração Nacional, 2004.

TUNDISI, J. G.; MATSUMURA-TUNDISI, T. *Recursos hídricos no século XXI*. São Paulo: Oficina de textos, 2011.

IMPORTÂNCIA DA AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DE ÁGUA PARA CONSUMO ANIMAL NO MUNICÍPIO DE BOA VISTA, PB

Débora Samara Cruz Rocha FARIAS
Mestranda do Curso em Engenharia Agrícola da UFCG
debisancruz@yahoo.com.br

Márcia Cristina de Araújo Pereira
Graduanda do Curso em Engenharia Agrícola da UFCG
marcia.cris19@hotmail.com

Soahd Arruda Rached FARIAS
Professora Doutora UAEAg/CTRN/UFCG, Campina Grande-PB
soahd.rached@gmail.com

José Dantas NETO
Professor Doutor, UAEAg/CTRN/ UFCG
zedantas1955@gmail.com

RESUMO

Na região semiárida as águas subterrâneas são uma alternativa para atender a demanda hídrica dos animais, por períodos curtos e de extrema escassez de água doce, essas águas na maioria das vezes apresenta uma grande quantidade de sais, que podem ser oferecidas aos animais desde que diluídas com água da chuva ou de forma gradativa. O trabalho teve por objetivo avaliar a qualidade de águas utilizadas para dessedentação de animais em áreas rurais da região de Boa Vista, Paraíba. As amostras de água foram coletadas em poços tubulares no mês de abril de 2015. As variáveis avaliadas foram: SDT, pH, CE, Cl, Ca, K, e Mg. Com relação ao pH as amostras se encontram dentro do padrão permitido para animais.

Palavras Chave: amostras de água, padrão, sais.

ABSTRACT

In semiarid region groundwater is an alternative to meet the water demand of the animal, for short and extreme shortage of freshwater periods, this water in most cases has a large amount of salts that may be offered to animals since diluted with rainwater or gradually. The study aimed to assess the quality of water used for watering livestock in rural areas of the region Boa Vista, Paraíba. Water samples were collected from wells in April 2015. The variables evaluated were: TDS, pH, EC, Cl, K, Ca, and Mg. With respect to the pH of the samples are within the standard allowed for animals.

Key Words: water samples, standard, salts.

INTRODUÇÃO

Água de qualidade inferior oferece riscos à saúde do animal e a produção causando desde

reduções no ganho de peso até a morte de animais EMBRAPA (2005).

Á água de má qualidade representa perigo para a produção animal pela presença de elevados conteúdos de sais dissolvidos e contaminantes nos corpos hídricos, podendo afetar a qualidade da carne e do leite produzidos a ponto de torná-los inadequados ao consumo humano, bem como provocar distúrbios fisiológicos e morte de animais, com consequentes perdas econômicas (AYERS; WESTCOT, 1994; BRITO et al., 2007).

De acordo com Maria e Alberto (2009), para ter uma produção animal de qualidade deve-se dar à água uma importância semelhante a que se dá a outros fatores de produção como instalações e manejo.

Na ausência de fontes de água em quantidade e de boa qualidade para os animais, Ayers e Westcot (1991) fazem recomendações, porém, nem sempre é possível seguir algumas, já que o fator “disponibilidade de água” é o mais crítico no Semiárido brasileiro. Entre estas recomendações, podem ser citadas: trocar as águas dos bebedouros dos animais com frequência, para evitar maior concentração de sais pelo processo da evaporação e o acúmulo na parte baixa do reservatório; Reduzir perdas por evaporação nos reservatórios, mantendo-os parcialmente cobertos; Diluir as águas de qualidade inferior com águas de melhor qualidade captadas pela chuva para permitir a diluição das águas.

Os animais podem se adaptar ao consumo de águas salinas, no entanto, é recomendado o fornecimento gradativo da mesma, já que a mudança abrupta pode causar maiores prejuízos à ingestão de água e alimentos (ARAÚJO et al. 2011).

Para a dessedentação de animais, a legislação brasileira, através da RESOLUÇÃO CONAMA Nº 357, de 17/3/2005 (CONAMA, 2005), estabelece a utilização de água da classe 3. Entretanto, vários estudos indicam que a água destinada ao consumo animal deve ter as mesmas características da água potável consumida pelos seres humanos e que para limpeza das instalações deve-se usar água isenta de microrganismos, com baixo nível de dureza e pH entre 6-8. Portanto para uma produção animal de qualidade deve-se dar à água uma importância semelhante à que se dá a outros fatores de produção, como instalações, alimentação e manejo (Viana, 1978; Amaral, 2001).

Na região semiárida as águas subterrâneas são uma alternativa para atender a demanda hídrica dos animais, por períodos curtos e de extrema escassez de água doce. Estas águas, segundo o Feitosa e Vidal (2004) apresenta ampla variação contendo água com várias concentrações de minerais, variando de 0,00002 ou 0,0128 mg/l de SDT a 75 dS/m ou 48.000 mg/l de sólidos dissolvidos totais (SDT), apresentando águas de boa qualidade quanto a condutividade elétrica e águas salinizadas, imprópria ao consumo humano, todavia, conforme a própria literatura passível de consumo por alguns animais, a exemplo de caprinos, ovinos e bovinos. O objetivo deste trabalho foi

avaliar a qualidade de águas utilizadas para dessedentação de animais em áreas rurais da região de Boa Vista, Paraíba.

MATERIAL E MÉTODO

A área em estudo compreende o município de Boa Vista (Figura 1), situado na microrregião dos Cariris Velhos, semiárido do Estado da Paraíba. A área pertencente a esta jurisdição é de 476,54 Km² (Ministério de Minas e Energia, 2005). A sede do município tem uma altitude aproximada de 493 metros distando 152,65 Km da capital. O acesso é feito, a partir de João Pessoa, pelas rodovias BR 230 e BR 412.



Figura 1 - Localização geográfica do município de Boa Vista, no Estado da Paraíba.

O estudo teve como campo de investigação o município de Boa Vista que totaliza uma área de 446,30 Km², localizada entre as coordenadas 7°09'03,7" e 7°22'19,7" de latitude sul e 36°05'25,6" e 36°22'22,8" de longitude oeste. O clima da região, segundo a classificação de Köppen, é do tipo Bsh', que significa semiárido quente, com precipitação média é de 416,6 mm/ano (AESA, 2016).

Segundo a classificação de Köppen o clima da área é semiárido quente, com precipitações pluviométricas médias anuais baixas em torno de 400 mm e uma estação seca que pode atingir 11 meses. O que caracteriza o clima da região é a grande irregularidade de seu regime pluviométrico, havendo anos de período chuvoso quase ausente. A temperatura média anual gira em torno de 24,5 °C.

A vegetação é do tipo caatinga hiperxerófila. Os recursos hídricos estão representados por rios intermitentes e por açudes que não permitem o abastecimento das populações, nem a manutenção de atividades agrícolas e pecuária de modo sustentável. A economia da região detém-se a exploração da bentonita, um valioso mineral que é utilizado principalmente na perfuração de

poços, mas que também é utilizado como matéria-prima para confecção de outros produtos.

O estudo foi realizado no município de Boa Vista-Paraíba, através de visitas técnicas, coleta de amostras de poços subterrâneas e georreferenciamento dos pontos. Foram coletadas amostras de água dos poços subterrâneos, no período de abril de 2015, através de captação em reservatórios abertos e fechados, tubo que libera direto do poço, ou torneira (dependendo das particularidades de cada poço).

Coletou-se 17 amostras em poços da região de Boa Vista, sendo esses poços distribuídos nas comunidades rurais de Lajes, Santo Antônio, Roçado do mato, Rabicha, Olho d'água, Parque Ivel e Mônica, os tipos de fontes encontradas e as coordenadas de cada amostra coletada (TABELA 1).

| Propriedade | Código | Tipo de Fonte | Latitude | Longitude | Altitude (m) |
|----------------------|--------|----------------|------------|------------|--------------|
| Sítio Roçado do Mato | A1 | Cata-vento | 7° 17 24,2 | 36 12 27,6 | 493 |
| Sítio Roçado do Mato | A2 | Bomba elétrica | 7° 17 23,9 | 36 12 25,1 | 491 |
| Sítio Santo Antônio | A3 | Bomba elétrica | 7° 16 25,0 | 36 13 34,7 | 507 |
| Sítio Santo Antônio | A4 | Bomba elétrica | 7° 16 21,3 | 36 13 18,4 | 514 |
| Sítio Santo Antônio | A5 | Bomba elétrica | 7° 16 24,3 | 36 13 41,4 | 510 |
| Sítio Santo Antônio | A6 | Cata-vento | 7° 16 12,6 | 36 13 50,8 | 503 |
| Sítio Rabicha | A7 | Cata-vento | 7° 18 32,6 | 36 10 32,4 | 471 |
| Sítio Santo Antônio | A8 | Cata-vento | 7° 17 37,3 | 36 12 6,5 | 486 |
| Fazenda Lajes | A9 | Cata-vento | 7° 17 57,7 | 36 11 45,5 | 487 |
| Fazenda Lajes | A10 | Cata-vento | 7° 18 22,9 | 36 11 53,3 | 481 |

| | | | | | |
|-------------------|----|-------------------|------------|------------|-----|
| Marquinho | M2 | Cata- vento | 7° 10 11,5 | 36 6 14,0 | 581 |
| Sítio Mônica | M3 | Bomba elétrica | 7° 11 28,8 | 36 9 37,0 | 568 |
| Sítio Mônica | M4 | Cata- vento | 7° 11 30,7 | 36 9 22,0 | 571 |
| Sítio Olho d'água | M5 | Cata- vento | 7° 11 13,9 | 36 6 25,4 | 555 |
| Parque Ivel | M6 | Bomba elétrica | 7° 11 18,0 | 36 11 10,9 | 532 |
| Parque Ivel | M7 | Cata- vento | 7° 17 19,4 | 36 11 17,0 | 536 |
| Sítio Olho d'água | M8 | Cata- vento | 7° 11 45,8 | 36 6 45,6 | 546 |

Tabela 1: Descritivo das fontes estudadas, com localização, código, tipo de fonte, latitude, longitude e altitude.

Para realizar a avaliação da qualidade da água subterrânea para uso na dessedentação animais foram analisados em laboratório os seguintes parâmetros: pH, condutividade elétrica (CE), sólidos dissolvidos totais (SDT), magnésio, cálcio, cloreto, potássio e sódio.

As amostras de água coletadas foram encaminhadas ao Laboratório de Irrigação e Salinidade (LIS) da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), onde foram caracterizadas físico-quimicamente. Para a obtenção dos dados laboratoriais dos parâmetros físicos e químicos avaliados nesta pesquisa, foram utilizadas as metodologias propostas pela EMBRAPA (1997).

A classificação das águas para consumo animal foi feita através dos critérios recomendados pela Academia Nacional de Ciências dos EUA (1972) citados por Ayers e Westcot (1999). A caracterização dos parâmetros de qualidade da água avaliados para fins de uso animal foi realizada com base em valores limites adotada para monitoramento da qualidade de corpos hídricos, preconizados pela Resolução CONAMA nº 357/2005 (BRASIL, 2005), e em guias de qualidade da água para gados e aves recomendados pela FAO (AYERS; WESTCOT, 1994) e também por alguns autores.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Tomando como referência a Academia Nacional de Ciências dos EUA (1972) apud Ayers e Westcot (1999) para classificação de água para consumo animal, conclui-se, que duas amostras (A4

e A9) analisadas são de excelente qualidade para dessedentação de qualquer tipo de animal. Encontram-se, ainda, cinco amostras (A1, A5, A6, M2 E M3) na classe em que a condutividade elétrica está entre 1500 e 5000, que são muito satisfatórias para esse fim; cinco amostras (A1, A3, A8, A10 e M4) na classe entre 5000 e 8000 que são satisfatórias para o gado, mas já não são para as aves; cinco amostras (A7, M5, M6, M7 e M8) está na classe entre 8000 e 11000, servindo para o gado. Os caprinos e ovinos podem recusar, em um primeiro momento, água com teores elevados de sais e, posteriormente, ingerir água com teores mais elevados, porém com riscos de causar doenças e até a morte do animal. Para que os animais se adaptem à salinidade da água a ser consumida é necessário que a mesma seja fornecida de forma gradativa, já que a mudança repentina pode causar maiores prejuízos à ingestão de água e alimentos e à saúde do animal, promovendo sede excessiva, dores abdominais, vômitos, diarreias e, em casos extremos, podendo levar o animal até a morte. (ARAÚJO et al., 2011)

Devido à necessidade de evitar qualquer risco de perdas econômicas, a Academia Nacional de Ciências (1972), estabeleceu que, a partir do ponto de vista da salinidade da água potável, animais que consomem águas com condutividade elétrica (CE), menor de 5 dS/m deve ser satisfatório em quase todas as circunstâncias, o que representa 58,82% das águas analisadas.

McGregor (2004) relata que, em comparação com água potável, os caprinos podem apresentar uma aceitabilidade de água salobra com até 12,5 dS/m. Estes animais são capazes de adaptar-se ao consumo de água com níveis de salinidade de até 9,5 dS/m, mantendo a ingestão de alimentos, todas as amostras apresentaram o valor da condutividade bem abaixo do recomendado. Entretanto, níveis de salinidade superiores a esse resultam em um declínio na ingestão de alimentos.

A resolução CONAMA 357/2005 classifica como doces as águas que apresentam salinidade igual ou inferior a 0,5 ppm, águas salobras, com salinidade superior a 0,5 ppm e inferior a 30 ppm ou águas salinas que apresentam salinidade igual ou superior a 30 ppm. Diante deste exposto podemos afirmar que 100% das amostras são de águas classificadas como salinas.

As águas com condutividade elétrica (teores de sais) variando entre 8,0 a 11,0 dS/m (5.120 e 7.040 mg/L respectivamente) devem ter seu fornecimento limitado aos ruminantes, incluindo os caprinos e ovinos. Águas com concentrações superiores a 11,0 dS/m são consideradas de alto risco para animais jovens, gestantes e lactantes, enquanto que água com concentrações de sais acima de 16,0 dS/m (10.240 mg/L) não deve ser oferecida a nenhuma espécie animal (RUNYAN e BADER 1994).

| Espécie/categoria animal | Teor aceitável de cloretos (mg/l cl) |
|--------------------------|--------------------------------------|
| Bovinos de leite | 1600 |

| | |
|--------------------|------|
| Bovinos de carne | 4000 |
| Ovelhas e borregos | 2400 |
| Ovinos adultos | 5600 |
| Equídeos (cavalos) | 1200 |

Tabela 2: Os teores máximos aceitáveis de cloretos para diversas espécies/categorias animais. Teores máximos de cloretos para algumas espécies/categorias animais. (Adaptado de “Water for livestock: interpreting water quality tests”)

De acordo com a Tabela 2 para os bovinos de leite 5 amostras estão dentro do padrão, bovinos de carne 17 amostras estão dentro do padrão, ovelhas e borregos 12 amostras estão dentro do padrão, ovinos adultos 17 amostras estão dentro do padrão e equídeos 2 amostras estão dentro valor permitido para cloreto. Amostras fora do padrão podem provocar aumento de umidade do excreta principalmente em aves. Em relação ao cloreto 2 amostras estão dentro do valor permitido que é de 250 mg/l e 2 amostras estão abaixo de 500 mg/l. As amostras que estão acima do padrão podem provocar aumento de umidade do excreta principalmente em aves (MAM, 2014).

O excesso de cloretos em águas destinadas ao consumo dos animais pode causar: Sede excessiva; Aumento de excreção urinária; Descargas nasais; Falta de apetite; Vômitos; Diarreia; Dores abdominais; Sintomas comportamentais; Prostração; Convulsões; Morte. Para o cálcio 94,12% amostras estão abaixo de 500 mg/l. apenas 1 pode apresenta Desordens funcionais; Calcificação de canos e válvulas dos equipamentos de fornecimento (MAM, 2014).

Para o parâmetro sódio 1 amostra está abaixo de 250 e 2 amostras ficaram bem abaixo de 500 mg/l. Com relação ao potássio todas estão abaixo de 250 e 500 mg/l. Valores acima do permitido podem causar aumento de umidade do excreta principalmente em aves e em outras espécies animais.

Segundo Markwick (2007), ovinos, por pequenos períodos, podem ingerir águas com condutividade elétrica de até 13 dS/m, ou seja, concentrações de 8.326 mg/l de SDT, podemos observar que todas as amostras estão abaixo desse valor, podendo ser destinadas a dessedentação dos ovinos.

De acordo com a NRC (2001) os bovinos devem ingerir água com no máximo 7.000 mg/L de SDT, valores superiores a estes podem causar distúrbios metabólicos, e conseqüentemente problemas no desempenho, de acordo com esse valor todas as amostras de água podem ser oferecidas aos bovinos.

As amostras de água variaram de 0,732 dS/m a 6,101 dS/m, o que segundo McGregor (2004) água salina de até 12.500 mg/l de SDT, em comparação com água potável, podem apresentar uma aceitabilidade para os caprinos. Estes animais são capazes de se adaptar ao consumo de água

com níveis de salinidade de até 9.500 mg/l de SDT, mantendo a ingestão de alimentos. Em relação à salinidade da água, Potter et. al (1972) asseveram que os ovinos apresentam uma boa adaptabilidade ao consumo de água com diferentes níveis de sal, pois passam a consumir mais água quando aumentadas as concentrações de sal, fazendo crescer a pressão osmótica do rúmen sem afetar a fauna ruminal e o consumo e digestibilidade dos nutrientes.

Runyan e Bader (1994) relataram que águas com salinidade entre 5.120 a 7.040 mg/L devem ter seu fornecimento limitado aos ruminantes, incluindo os caprinos e ovinos. Já águas com salinidade superior a 7.040 mg/L são consideradas como de alto risco para animais jovens, gestantes e lactantes, enquanto que acima de 10.240 mg/l não tem condições de uso para as espécies animais. Não foram encontrados diferenças no desempenho dos ovinos Morada Nova deste estudo, que ingeriram águas com até 8.320 mg/L de sólidos dissolvidos totais.

Segundo Bagley et al., (1997) para o critério de uso de águas salinas ou salobras para a dessedentação animal é que valores de 1.000 ppm de sais totais dissolvidos são considerados baixos, possibilitaram o fornecimento de água a qualquer espécie animal, das 11,76% das amostras de água analisadas estão dentro desse valor. Por outro lado, concentrações de sais totais dissolvidos na água que variam de 1.000 a 4.999 ppm são consideradas satisfatórias para o fornecimento de ovinos e bovinos, mas, sem prejudicar o desempenho produtivo dos mesmos, podem causar diarreias temporárias ou ter má aceitação pelos animais não adaptados, o que representa 58,82% das amostras analisadas estão dentro desse intervalo. Entre 5.000 a 6.999 ppm de sais totais dissolvidos a água pode também ser utilizada para ovinos e bovinos, porém seu consumo por animais em estágios avançados de gestação ou lactação deve ser evitado o que representa 29,41% das amostras analisadas.

Quanto ao consumo de água, Araújo et al. (2011) relataram que elevadas concentrações de sólidos e de sal na água interferem em sua aceitação pelos animais. Lardy et al. (2008) afirmam que o aumento de sal na dieta estimula o aumento do consumo de água em todas as espécies por causa do aumento do volume de urina necessária para excreção de sal. Jaster et al. (1978) observaram que vacas em lactação recebendo água potável ou água salina (2500 ppm) tiveram diferença significativa quanto ao consumo de água, sendo que os animais recebendo água salina foram quem consumiram mais água. Dados estes que estão de acordo com os de Valtorta et al. (2008), que observaram maior consumo de água para vacas lactantes recebendo água com 10.000 ppm de sal.

Verifica-se que os valores de pH das águas variaram de 7,2 a 9,01 encontrando-se dentro dos limites permitidos para águas salobras da classe 3 pela Resolução CONAMA 357/2005 e podemos correlacionar com os limites de tolerância para consumo humano que é entre 6,0 e 9,5, segundo a portaria 2914/11 do Ministério da Saúde, portanto está adequado para todos os animais.

Em todas as análises de água, o valor de magnésio, não ultrapassou o limite de 41 meq L⁻¹, isto é, o maior valor encontrado foi de 39,64 meq L⁻¹, portanto para este parâmetro conforme limites estabelecidos pelo permitindo pelo Australian Water Resources Council (1969), citado em Ayers e Westcot (1999).

Os valores de sais de magnésio presente na água representa outra limitação de uso, e para a atividade de pecuária, de forma foi observado nenhuma amostra ultrapassaram o limite para dessedentação de aves confinadas, suínos, equinos, vacas lactantes, ovelhas e filhotes cordeiros.

Esta avaliação segue limites estabelecidos pelo Australian Water Resources Council (1969), citado em Ayers e Westcot (1999).

Observa-se que 64,71% das amostras coletadas não ultrapassaram o limite para dessedentação de aves confinadas, suínos, equinos, vacas lactantes, ovelhas e filhotes cordeiros.

Em 88,24% das amostras coletadas não ultrapassaram o limite para dessedentação de aves confinadas, suínos, equinos, vacas lactantes, ovelhas, filhotes cordeiros e bovinos de corte.

Como limitação para bovinos de corte, encontramos 2 fontes de água, isto é, 20% como não apropriada, mas ainda tolerante para ovinos adultos que são alimentados por feno.

Na pesquisa, em 100% das águas analisadas nenhuma se encontra excluída de qualquer recomendação para animal. Esta avaliação segue limites estabelecidos pelo Australian Water Resources Council (1969), citado em Ayers e Westcot (1999).

Deve-se considerar o teor de Mg²⁺ na avaliação das águas, sobretudo quando a salinidade exceder 6,6 dS/m (4.000 mg/L) em águas usadas pelo gado bovino e 10 dS/m (6.000 mg/L), pelos ovinos (AYERS; WESTCOT, 1994) o que podemos observar que não aconteceu em nenhuma amostra de água, todas ficaram abaixo de 6,6 e 10 dS/m.

CONCLUSÃO

As análises de água realizadas na região apresentaram uma oferta de qualidade boa para dessedentação animal. De acordo com os parâmetros estudados, a maior preocupação na avaliação está voltada para salinidade quando ofertada as águas para as aves, pois são animais mais sensíveis.

Para animais de maior porte como ovinos e bovinos que são mais resistentes a teores elevados de sais, as águas analisadas podem ser fornecidas de forma gradativa já que a mudança repentina pode causar prejuízo ao animal.

Quando identificados os poços com elevado teor de sais, indica-se usar água de chuva para diluição, permitindo o uso adequado, e maior volume de água disponível para atender os animais, ou seja, água da cisterna/cisternão e água de qualidade inferior de poço tubular no bebedouro dos animais, sempre renovando para evitar o acúmulo de sais.

REFERÊNCIAS

AYERS, R. S.; WESTCOT, D. W. *Water quality for agriculture*. 3rd. ed. Rome: FAO, 1994. 174 p. (FAO. Irrigation and Drainage Paper, 29).

AMARAL LA. *Controle da qualidade da água utilizada em avicultura*. In: CONGRESSO DE PRODUÇÃO E CONSUMO DE OVOS, 2., 2000, São Paulo. Anais... São Paulo: APA, p. 99-108, 2000.

ARAÚJO, G. G. L.; VOLTOLINI, T. V.; TURCO, S. H. N., et al. *A água nos sistemas de produção de caprinos e ovinos*. In: Produção de caprinos e ovinos no Semiárido. Petrolina, 553p, 2011.

ARAÚJO, G. G. L.; VOLTOLINI T. V.; TURCO, S. H.N.; PEREIRA, L. G. R. Disponível em: <<https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/bitstream/doc/916896/1/03Aaguanossistemasdeproducaodecaprinoeovinos.pdf>>A água nos sistemas de produção de caprinos e ovinos. Acesso em 2016.

BAGLEY, C. V.; AMACHER, J. K.; POE, K. F. *Analysis of water quality for livestock*. Logan: Utah State University, Cooperative Extension. 7p, 1997.

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA). Resolução CONAMA nº 357. Diário Oficial da União de 18/03/2005. Brasília, 2005.

FEITOSA, F.A.C., Vidal, C. *Estudos hidrogeológicos de bacias sedimentares da região semiárida do nordeste brasileiro*. Proposta de trabalho – Serviço Geológico do Brasil. CPRM, 2004.

JASTER, E. H.; SCHUH, J. D. E.; WEGNER, T. N. *Physiological Effects of Saline Drinking Water on High Producing Dairy Cows*. J. Dairy Sci. V.61, p.66- 71, 1978.

LARDY, G., STOLTENOW, C., JOHNSON, R. *Livestock and Water*. North Dakota State University, Fargo, North Dakota. 2008.

MARIA, N.; ALBERTO, D. *A importância da água na produção de ovos*. Revista Plantar, n.27, p.34-35. 2009. Disponível em: <http://www.revistaplantar.com.br/vrpress.php?pagina=&edicao=9&larg=1028&alt=772>. Acesso em 2009.

MAM - Ministério da Agricultura e do Mar. *Água de Qualidade Adequada na Alimentação Animal DGAV Rev-2.FEV 2014; 14/03/2014*

MARKWICK, GREG. *Water requirements for sheep and cattle*. Profitable & Sustainable primary industry. 2007. Disponível em www.dpi.nsw.gov.au. Acesso em: 15/06/2012.

McGREGOR, B.A. *Water quality and provision for goats*. Australian Government. Rural Industries Research and Development Corporation, p. 19. 2004

NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. *Nutrient requirements of small ruminants: sheep, goats, cervids, and new world camelids*. Washington, D.C.; 2007.

POTTER B. J. The influence of previous salt ingestion on the renal function of sheep subjected to intravenous hypertonic saline. *Journal Physiology*. v.194, p. 435-455, 1972.

RUNYAN, C.; BADER, J. *Water quality for livestock and poultry*. In: AYERS, R. S.; WESTCOT, D. W. *Water quality for agriculture*. Rome: FAO, 1976. 1994. (FAO. Irrigation and Drainage Paper, 29).

RUNYAN, C.; BADER, J. *Water quality for livestock and poultry*. In: *Water quality for agriculture*. FAO Irrigation and Drainage Papers, n.29. FAO, Rome, p.186. 1994.

VALTORTA, S.E.; GALHARDO, M. R. A.; GREGORTE, R. F. et al. Efecto de La salinidad sobre *El consumo de água de vacas lecheras em lactancia durante períodos cálidos*. In: *28º Congresso Argentino de Producción Animal*. Bahía Blanca-Argentina, 2005.

VIANA FC. *Apontamentos de saneamento*. 4. ed. Belo Horizonte (MG): Fundação de Estudo e Pesquisa em Medicina Veterinária Preventiva, Escola de Veterinária da UFMG, 57p, 1978.

REVITALIZAÇÃO E PROTEÇÃO DE NASCENTES NOS MUNICÍPIOS DE CAMPO MOURÃO E IRETAMA NO ESTADO DO PARANÁ

José Antônio da ROCHA
Professor Mestre do Colegiado de Geografia da UNESPAR
jrochastone@yahoo.com.br

Fernando Henrique VILLWOCK
Graduando do Curso de Geografia da UNESPAR
fernandovillwock@hotmail.com

Jefferson de Queiroz CRISPIM
Professor Doutor do Colegiado de Geografia da UNESPAR
jeffersoncrispim@hotmail.com

Fernanda de Araújo MARTINS
Graduanda do Curso de Engenharia de Produção da UNESPAR
fer_amartins@hotmail.com

RESUMO

Este artigo relata a aplicação da técnica solo-cimento na proporção de três partes de terra para uma de cimento com objetivo de revitalização e recuperação de nascentes em pequenas propriedades agrícolas. O trabalho foi executado em nascentes na zona rural nos municípios de Campo Mourão e Iretama, ambos situados na mesorregião Centro-Ocidental Paranaense. A princípio foram selecionadas duas comunidades (uma em cada município). Após a escolha destas comunidades, foram proferidas palestras para demonstrar os benefícios da técnica e sua metodologia de aplicação aos proprietários. No transcorrer do trabalho de campo foi coletada água antes e após a aplicação da técnica com objetivo de verificar a qualidade da água na nascente. A técnica consta na limpeza da nascente com a retirada da matéria orgânica e excesso de sedimentos. Na sequencia são colocadas pedras irregulares e sobre estas, massa de solo-cimento umedecido. Na base da nascente no sentido horizontal é colocado um cano extravasor para limpeza, acima deste, outro para canalização da água que será utilizada. Mais acima outro cano para drenar o excesso. No topo, um cano na vertical para tratamento. Após exame bacteriológico em laboratório, foi constatado que houve relativa melhora da qualidade da água coletada após a proteção das nascentes. O índice de microrganismos ficou dentro dos padrões toleráveis.

Palavras-Chaves: proteção de nascentes, solo-cimento, qualidade de água, propriedades rurais.

RESUMEN

En este artículo se reporta la aplicación de la técnica de suelo-cemento en la proporción de tres pedazos de tierra para un cemento con el fin de revitalización y recuperación de manantiales en pequeñas granjas. El trabajo se realizó en los muelles en el campo en los municipios de Campo

Mourao y Iretama, ambos ubicados en el centro oeste de Paranaense meso. Al principio se seleccionaron dos comunidades (uno en cada condado). Después de la elección de estas comunidades, se les dio conferencias para demostrar los beneficios de la técnica y sus propietarios metodología de aplicación. En el curso del agua se recogió a partir de trabajo de campo antes y después de la aplicación de la técnica con el fin de comprobar la calidad del agua en la fuente. La técnica consiste en la limpieza de la primavera con la eliminación de la materia orgánica y el exceso de lodos. En la secuencia se colocan en estas rocas dentadas y humedecido masa de suelo-cemento. En la fuente de la base en la dirección horizontal se coloca un tubo de rebose para la limpieza, por encima de este, otra para la canalización de agua a utilizar. Más arriba en otro tubo para drenar el exceso. En la parte superior, un tubo vertical al tratamiento. Después de examen bacteriológico en el laboratorio, se encontró que hubo una mejora relativa de la calidad del agua recogida después de la protección de los resortes. El índice de microorganismos fue dentro de los estándares tolerables. Palabras-Claves: protección de manantiales, suelo-cemento, calidad del agua, propiedades rurales.

INTRODUÇÃO

A água é um dos recursos naturais mais importantes, fundamental para a existência da vida, não apenas dos seres humanos, mas de todas as espécies. Entretanto, nem sempre é possível encontrá-la disponível e com boa qualidade, pois é possível observar que muitos corpos hídricos vêm sendo degradados pelos usos múltiplos do solo no entorno destes. Situações tais como: desmatamento; descarte inadequado de lixo; aplicação desordenada de agroinsumos; criação intensiva de animais, mineração; dentre outras, tem corroborado para contaminação das águas.

Dentro de uma propriedade agrícola o abastecimento é realizado geralmente por uma nascente, sendo que ainda é preciso ressaltar a importância da mesma na alimentação da bacia hidrográfica ao afirmar que esta constitui um sistema que abrange uma área geográfica contemplando todas as nascentes de um rio principal e de seus rios afluentes, juntamente com suas áreas ao redor desses rios. Entende-se por nascente o afloramento do lençol freático que origina fontes de água de acúmulo ou cursos de água (KOBAYAMA et al. 2008).

A utilização de nascentes em propriedades rurais é a forma mais prática de conseguir água para o abastecimento de residências, dessedentação de animais, irrigação de hortaliças, e higienização de modo geral das diversas instalações em estabelecimentos agrícolas. Por este motivo, devem ser preservadas, protegidas e, quando necessário, recuperadas.

“A recuperação e proteção de nascentes traz a tona um conceito antigo, mas pouco difundido que é a proteção das nascentes com solo-cimento e em virtude de seu valor inestimável dentro de uma propriedade agrícola, deve ser tratada com cuidado todo especial” (CRISPIM et al., p.786, 2012).

Neste sentido a melhoria da qualidade no saneamento ambiental rural passa pela nascente, que na maioria das pequenas propriedades é responsável pelo abastecimento integral da propriedade, ou seja, é utilizada tanto para o consumo humano e outros fins. Trabalhar a melhoria da qualidade da água é imprescindível para verificar sua condição de uso e sensibilizar os agricultores para os cuidados com as nascentes; pois se contaminada, a água poderá ser fator de risco para a saúde humana e dos rebanhos.

Este trabalho teve como objetivo fazer um comparativo entre os resultados obtidos com a recuperação e proteção de nascentes, nos municípios de Campo Mourão e Iretama.

CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDOS

O município de Campo Mourão está localizado na Mesorregião Centro-Ocidental Paranaense (figura I), sendo que de acordo com o IBGE (2013) o município apresenta uma população estimada em cerca de 92.000 habitantes.

O solo de Campo Mourão pode ser classificado como Nitossolo Vermelho, apresentando como característica a sua textura com grande teor de argila, também pode ser caracterizado pela sua profundidade elevada (EMBRAPA, 2003). Segundo a classificação climática de Köppen (1948) a região apresenta clima subtropical úmido mesotérmico, com verões quentes e geadas pouco frequentes, com tendência de concentração de chuvas nos meses de verão, sem estação seca definida.

O Município de Iretama assim como Campo Mourão está localizado na Mesorregião Geográfica Centro-Ocidental Paranaense (figura 1). Com uma população estimada em cerca de 10.500 habitantes, o município apresenta um dos menores Índices de Desenvolvimento Humano da região, com o valor de 0,699 (IBGE, 2013).

Segundo a classificação climática de Köppen (1948) o município de Iretama apresenta como clima o subtropical úmido mesotérmico, tendo as mesmas características climáticas de Campo Mourão. Conforme Lepsch (2002) nessa região são comuns os solos oriundos de rochas básicas, sendo possível classificar os solos da região em Latossolos e Neossolos Litólico, tendo como característica seu relevo acidentado e a baixa profundidade do solo.

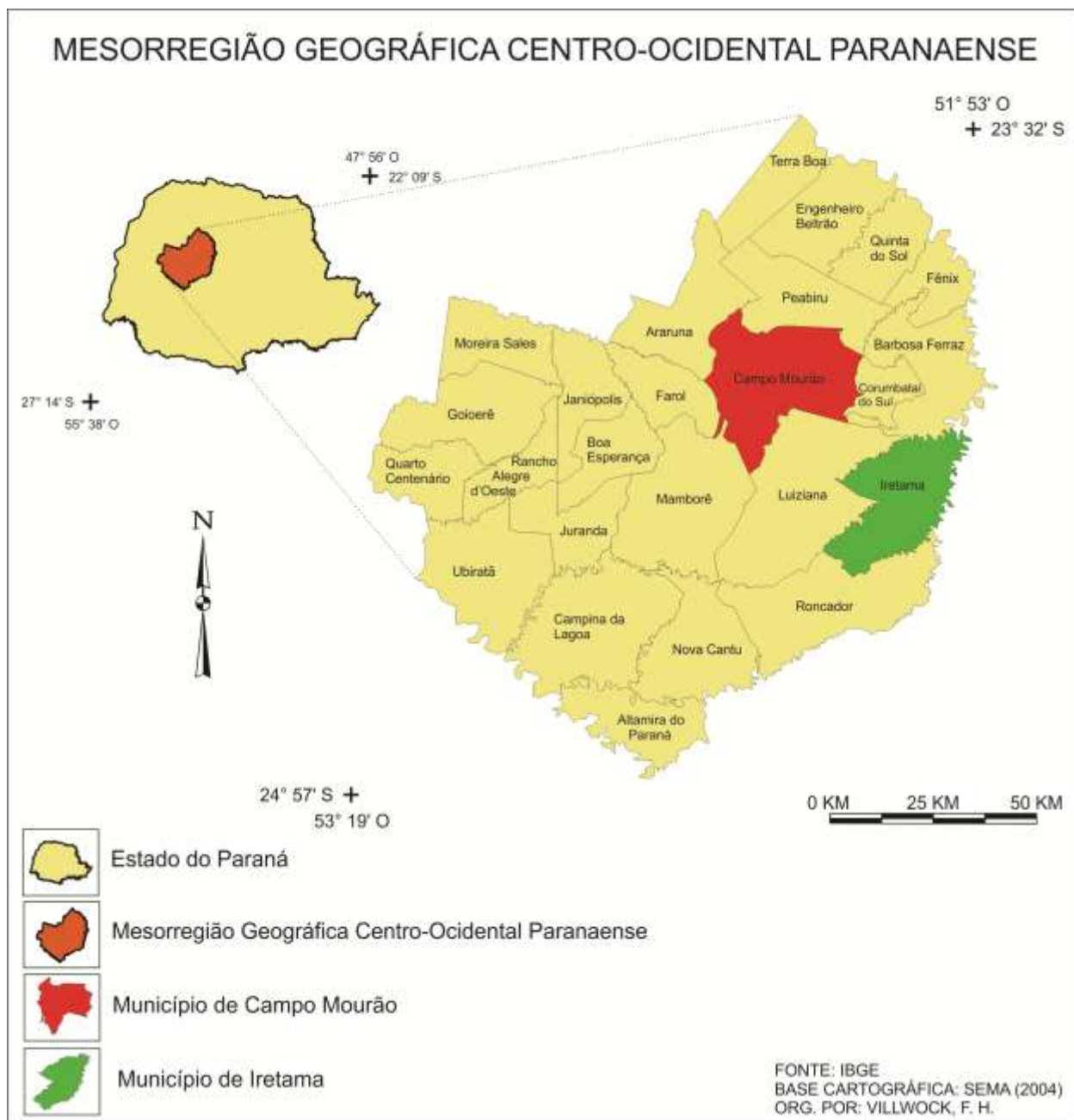


Figura I: Localização dos municípios de Campo Mourão e Iretama.

No município de Iretama - PR, os trabalhos foram direcionados para a comunidade Muquidão, na qual se percebe a carência de recursos hídricos, além disso, a maioria das propriedades é composta por agricultores familiares que sobrevivem principalmente da cultura leiteira, pois o relevo não apresenta possibilidade de mecanização do solo, sendo que os pequenos agricultores da região enfrentam a falta de acompanhamento técnico público.

Já no município de Campo Mourão – PR, as ações de revitalização e proteção de nascentes se voltaram para a comunidade rural KM 128, a qual possui abundância em recursos hídricos. Esta é ocupada por pequenos agricultores, que possuem áreas destinadas ao plantio de cereais, além da produção leiteira para complemento de renda, sendo que estes recebem acompanhamento técnico na

propriedade. Esta condição gera uma maior sensibilidade quanto à preservação da vegetação ripária, bem como o isolamento da mesma com cerca de arrame, a fim de evitar o trânsito de animais e pessoas nas proximidades da nascente.

METODOLOGIA

A primeira etapa do projeto consistiu na realização de reuniões com os agricultores, com o objetivo de demonstrar aos mesmos como se consiste o processo de revitalização e proteção de nascentes, além de identificar as propriedades que seriam que passariam pelo processo na fonte de abastecimento.

A revitalização e proteção da nascente tem a finalidade de melhorar a qualidade da água consumida pela família. A técnica consiste em lacrar a nascente com a finalidade de evitar o acesso animais, insetos, deposição de dejetos; e outras impurezas que comprometam a qualidade da água. O procedimento inicia-se com a limpeza no entorno da nascente retirando materiais orgânicos como raízes, folhas, galhos e lama e outros materiais que possam contaminar esta. Na sequência a mesma é preenchida com pedra rachão, posteriormente são instaladas as tubulações conforme figura 2, na qual demonstra a disposição das tubulações na nascente, assim como a sua função. A cabeceira é vedada com a argamassa composta por solo, cimento e água na proporção de três partes de terra peneirada e uma de cimento. Posteriormente a vedação da nascente as pedras passam ter o objetivo de filtrar a água, as tubulações servem para permitir o escoamento da água e serão dispostas conforme sua função: uma tubulação de 50 mm para receber prévio tratamento com água sanitária é instalada na parte superior da nascente, cujo objetivo é que o agricultor faça semestralmente uma desinfecção utilizando água sanitária. Uma tubulação de 50 mm com redução para ½ polegada enviará água para consumo, outra tubulação de 50 mm é instalada de 15 cm a 20 cm acima da tubulação que serve água a residência e esta servirá como extravasor e a última servirá para esgotar a nascente no período da desinfecção semestral (figura II).

Por fim é realizado o fechamento total com solo-cimento protegendo a nascente de possíveis assoreamentos futuros. Neste sentido, o revestimento tem por objetivo evitar a imediata contaminação da água por próprias partículas do solo, provenientes de desmoronamento das partes externas e a vegetação ao redor que deposita sedimentos orgânicos.

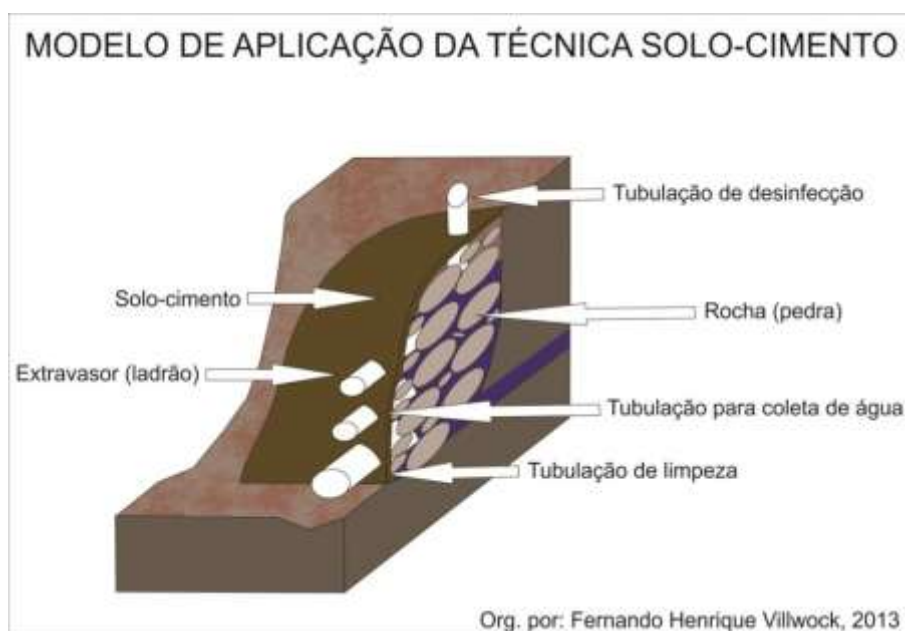


Figura II: Modelo de aplicação da técnica solo-cimento

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A proteção de nascente a partir da técnica solo-cimento é de baixo custo, fácil aplicação e proporciona relevante melhora na qualidade da água. Contudo, para que a mesma ocorra de forma integral é necessário que o agricultor realize as ações de replantio da vegetação ripária, isolamento da nascente com cerca de arrame e os devidos reparos na estrutura da nascente.

“A recuperação e proteção de nascentes traz a tona um conceito antigo, mas pouco difundido que é a proteção das nascentes com solo-cimento e em virtude de seu valor inestimável dentro de uma propriedade agrícola, deve ser tratada com cuidado todo especial” (Crispim et al, 2012, p.786).

Neste contexto, o procedimento para verificar a melhora das águas da nascente, é feito através de análise laboratorial da água coletada antes de se aplicar a técnica de recuperação e proteção de nascentes. Após a aplicação da técnica, uma nova análise laboratorial é realizada para determinar se houve a melhora na qualidade da água.

Pois de acordo com Antonietti (2013) a verificação laboratorial das amostras coletadas da nascente é de extrema necessidade para caracterizar a qualidade da água, pois a partir dos parâmetros obtidos é possível determinar se a água consumida pelos pequenos produtores está adequada para o consumo familiar.

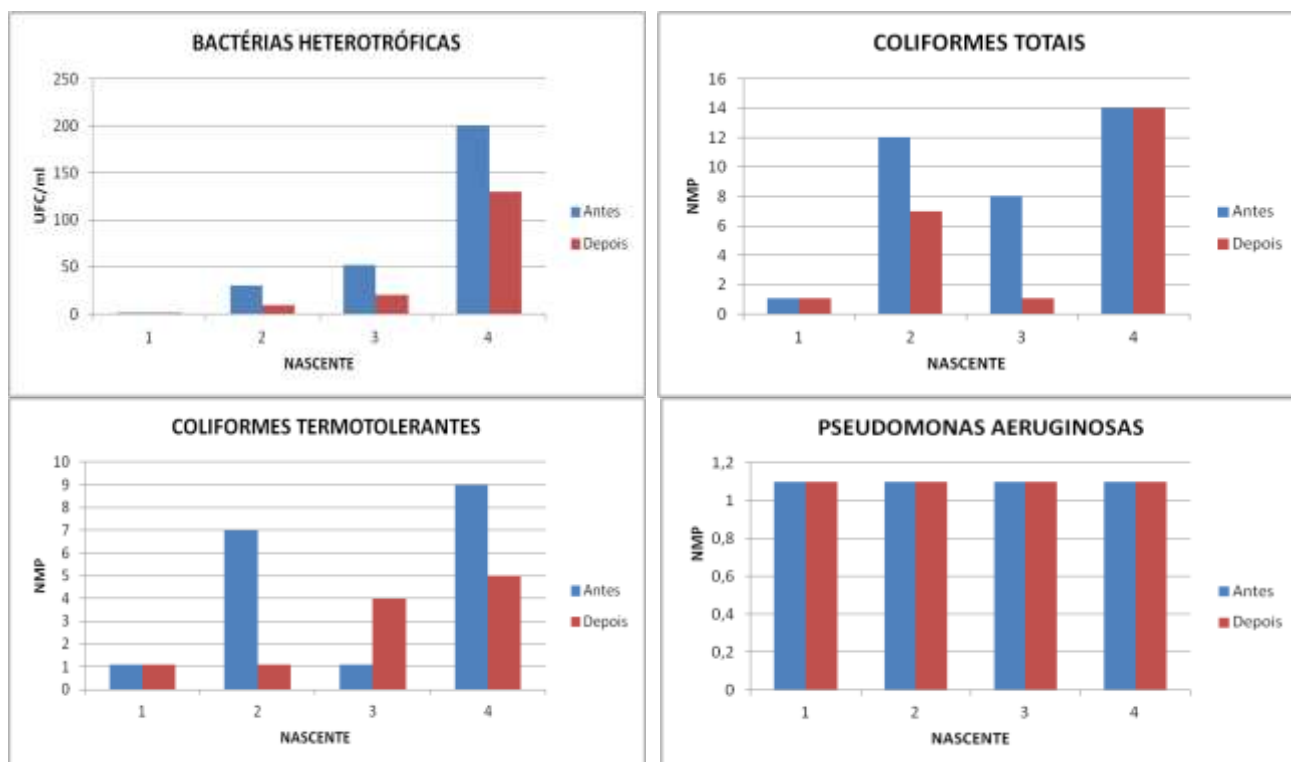
De acordo com Amaral (2003) o abastecimento nas residências rurais ocorre principalmente por pequenos poços e nascentes, os quais se apresentam com grande susceptibilidade de contaminação, pois na maioria dos casos as mesmas se apresentam expostas aos fatores contaminantes (folhas, insetos, pequenos animais, entre outros).

A recuperação e proteção de nascentes vêm como meio de sanar os problemas decorrentes da falta de tecnologias voltadas para o saneamento ambiental em pequenas propriedades, pois com a aplicação da técnica solo-cimento se inibe a entrada de materiais adversos a nascente, o que gera uma melhora na qualidade da água captada da mesma.

Ainda de acordo com Amaral (2003), a maioria das doenças nas áreas rurais está relacionada à falta de acesso a água potável, o que pode ser revertido com pequenas ações que garantam a sanidade da água consumida pela população da área rural, melhorando assim a qualidade ambiental e da saúde da família que consome a água da propriedade.

Após o processo de proteção e recuperação de nascentes, realizado nos estabelecimentos agrícolas de Iretama e Campo Mourão, iniciou-se o segundo ciclo de coleta de água nas nascentes agora protegidas. A coleta aconteceu cerca de 60 dias após a realização do processo. O objetivo foi comparar os resultados das análises realizadas antes da aplicação da técnica de solo cimento, com os resultados obtidos a partir da segunda amostra retirada de cada nascente protegida.

Observando o quadro 1 percebemos a melhoria da qualidade da água nas nascentes da comunidade km 128, após a aplicação da técnica do solo cimento, sendo que assim os resultados se demonstraram satisfatórios



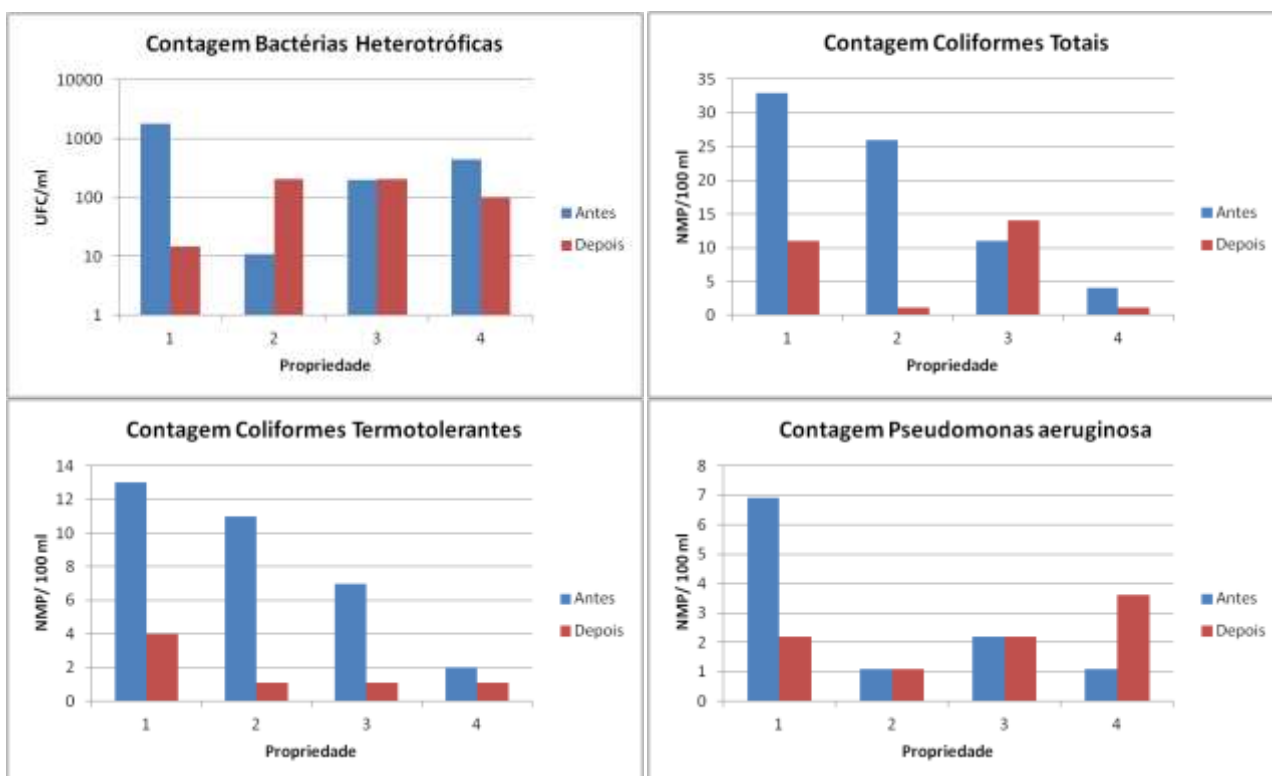
Quadro I: Resultado das análises laboratórias das nascentes revitalizadas e protegidas na comunidade km 128, no município de Campo Mourão.

Fonte: Os autores

Ao realizar uma análise dos parâmetros analisados em todas as amostras coletadas ao longo

do desenvolvimento dos trabalhos em ambas as bacias; observou-se que houve uma redução considerável no índice de contaminação por bactérias, assim como na contagem de coliformes totais nas amostras das nascentes da comunidade km 128.

O resultado positivo e animador do trabalho realizado nas nascentes da bacia do Km 128 não se mantiveram ao realizar um comparativo entre as amostras anteriores e posteriores das nascentes protegidas na bacia do Muquidão. Em algumas das nascentes recuperadas e protegidas em Iretama o índice de contaminação da água, tanto por bactérias, quanto por coliformes totais não diminuiu significativamente. Em alguns casos se manteve mais elevado em relação à contaminação expressa na primeira análise.



Quadro : Resultado das análises laboratórias das nascentes revitalizadas e protegidas na comunidade Muquidão, no município de Iretama.

Fonte: Os autores

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Apesar do pouco tempo entre a aplicação da técnica solo-cimento em nascentes nas zonas rurais dos municípios de Campo Mourão - PR e Iretama – PR; foi possível observar uma relativa melhoria na qualidade das águas destas. Algumas nascentes apresentaram resultados contrários ao esperado. Entretanto, ainda não é possível afirmar o porquê destes resultados preliminares. Podendo ter ocorrido erro na aplicação da metodologia; ou pelo pouco tempo de descontaminação.

Entretanto, é interessante ressaltar que as condições topográficas e pedológicas das nascentes situadas no município de Campo Mourão são diferentes daquelas do município de Iretama – PR. Tal situação interfere na velocidade de infiltração e escoamento externo e interno da água no solo e o carreamento de elementos nocivos.

REFERÊNCIAS

ANTONIETTI, H. A. S.; OLIVEIRA, R. C. QUALIDADE DA ÁGUA EM NASCENTES PROTEGIDAS COM A TÉCNICA SOLO CIMENTO NO MUNICÍPIO DE DIAMANTE DO SUL, PR. *Cultivando o Saber, Cascavel*, v. 6, n. 4, 2013.

AMARAL, L. A.; ROSSI JUNIOR, O. D.; FERREIRA, F. L. A.; BARROS, L. S. S. ÁGUA DE CONSUMO HUMANO COMO FATOR DE RISCO A SAÚDE EM PROPRIEDADES RURAIS. *Revista Saúde Pública, São Paulo*, v. 37, n.4, 2003.

CRISPIM, J. Q.; MALYSZ, S. T.; CARDOSO, O.; JUNIOR, S. N. P. CONSERVAÇÃO E PROTEÇÃO DE NASCENTES POR MEIO DO SOLO - CIMENTO EM PEQUENAS PROPRIEDADES AGRÍCOLAS NA BACIA HIDROGRÁFICA RIO DO CAMPO NO MUNICÍPIO DE CAMPO MOURÃO - PR. *Revista Geonorte*. V. 3, n. 4, p. 781-790, 2012.

MINISTERIO DE ESTADO DA SAÚDE. PORTARIA Nº 2.914, DE 12 DE DEZEMBRO DE 2011.

KOBIYAMA, M.; MOTA, A. A.; CORSEUIL, C. W. RECURSOS HÍDRICOS E SANEAMENTO BÁSICO. 1ª ed. Organic Trading, Curitiba-PR, 2008. Disponível em: <http://www.labhidro.ufsc.br/Projetos/TCC/Recursos_Hidricos_e_Saneamento_Versao_digital.pdf> Acesso em: 28 de Abril de 2014.

LEITE, M. A. BACIA HIDROGRÁFICA. Presidente Prudente, 2010. Disponível em: <<http://www.agr.feis.unesp.br/defers/docentes/mauricio/pdf/RH/Bacia.pdf>> Acesso em: 28 de Abril de 2014.

ROSS, J. L. S. ANÁLISE EMPÍRICA DA FRAGILIDADE DOS AMBIENTES NATURAIS E ANTROPIZADOS. *Revista do Departamento de Geografia. FFLCH- USP*, 1992. Disponível em: <<http://citrus.uspnet.usp.br/rdg/ojs/index.php/rdg/article/view/225/204>> Acesso em: 28 de Abril de 2014.

ASPECTOS LIMNOLÓGICOS DO PARQUE ECOLÓGICO DO MUNICÍPIO DE SORRISO, ESTADO DE MATO GROSSO

Helder Alves DOURADO
Graduando em Tecnologia em Gestão Ambiental do IFMT
helderdourado2010@hotmail.com

Liandra Cristine Belló GRÖSZ
Mestre em Ciências da Saúde do IFMT
liandra.grosz@srs.ifmt.edu.br

RESUMO

A água é um recurso fundamental à espécie humana e à manutenção da biodiversidade. Sua qualidade pode ser alterada pelo processo de urbanização, bem como pelas atividades antropogênicas que, associadas ao grande crescimento urbano populacional das últimas décadas, provocam efeitos que podem ser detectados facilmente em ambientes aquáticos. Para avaliar a qualidade da água foram analisados alguns parâmetros físico-químicos do lago do Parque Ecológico Claudino Frâncio do município de Sorriso – Mato Grosso, como: temperatura, turbidez, condutividade elétrica, oxigênio dissolvido e pH. Constatou-se que as águas estão em consonância com os parâmetros estabelecidos pela legislação ambiental.

Palavras – Chave: meio ambiente, poluição hídrica, qualidade da água.

RESUMEN

El agua es un recurso fundamental para la especie humana y la manutención de la biodiversidad. Su calidad puede ser alterada por el proceso de urbanización así como a las actividades antrópicas que, asociadas al gran crecimiento urbano de la población en las últimas décadas, provocan efectos que pueden ser detectados fácilmente en ambientes acuáticos. Para evaluar la calidad del agua ha analizado algunos parámetros físico-químicos del agua del lago del Parque Ecológico “Claudino Frâncio” del partido de la ciudad de Sorriso – Mato Grosso, como: temperatura, turbidez, conductividad, oxígeno disuelto y pH. Se constató que el agua está en consonancia con los parámetros establecidos por la legislación ambiental.

Palabras – llave: medio ambiente, contaminación hídrica, calidad del agua.

1 INTRODUÇÃO

A água indiscutivelmente é um recurso fundamental à espécie humana sendo crucial ao abastecimento público, irrigação, recreação, pesca, uso industrial, dessedentação de animais, navegação, além do suporte à biodiversidade.

A preocupação em estudar e avaliar o estado dos ecossistemas aquáticos é cada vez mais

urgente, pois a água é um recurso importantíssimo para todas as formas de vida no planeta Terra e sua disponibilidade influencia o desenvolvimento social e econômico.

Estudos desenvolvidos por Takkeda; Mendes e Marin (2011) apontam que a temperatura, medida da intensidade de calor, influencia a viscosidade, oxigênio dissolvido e densidade no corpo d'água.

A turbidez, grau de interferência da passagem da luz através da água, dando a ela uma aparência turva é, segundo Sperling (1996), causada por sólidos em suspensão – de origem natural ou antrópica.

O parâmetro condutividade elétrica está relacionado com a presença de íons dissolvidos na água e como esta possui a capacidade de conduzir corrente elétrica, quanto mais íons dissolvidos, maior será sua condutividade.

Mota (2012) afirma que a presença de oxigênio dissolvido na água é importante para a sobrevivência de organismos aeróbios e que este é disponibilizado pelo ar atmosférico ou pelas atividades fotossintéticas de algas e plantas aquáticas. É um dos principais parâmetros para mensurar a poluição por matéria orgânica, pois a decomposição de matéria orgânica está relacionada com o consumo e redução de oxigênio dissolvido na água.

O pH representa a concentração de íons H⁺ e íons OH⁻, indicando sua acidez, neutralidade ou alcalinidade. A alteração de pH na água pode estar relacionado com dissolução natural de rochas, absorção de gases atmosférico, oxidação de matéria orgânica ou interferência antrópica pelos despejos domésticos ou indústrias, destaca Sperling (1996).

. Lagos que se encontram próximos a regiões urbanas são mais suscetíveis a impactos causados por atividades antrópicas, pois podem receber despejos de esgotos domésticos, resíduos e sedimentos, o que podem interferir em sua qualidade e equilíbrio, conforme apontaram os estudos de Silva *et al.*, (2012) e Nozaki *et al.*, (2014).

Implementar estudos em sistemas aquáticos, especialmente os urbanos, têm como relevância, a detecção e predição dos seus processos de eutrofização e buscam soluções que viabilizem o aumento da vida útil desses ecossistemas e garantam uma gestão efetiva em sua qualidade e disponibilidade (ROCHA; FREITAS; SILVA, 2014).

A cidade de Sorriso é uma das mais planejadas do estado, possui diversos pontos favoráveis ao conforto ambiental com a presença de parques e áreas verdes, como o Parque Ecológico Claudino Frâncio, que constitui-se em área verde de lazer urbano muito freqüentada pela população sorrisense que encontra ali, um espaço tranquilo, arborizado e atrativo, já que dispõe de espaço para recreação com brinquedos e área de alimentação. Possibilita, além disso, prática de atividades como caminhadas entre as trilhas e ao redor do lago, prática de esportes e descontração. Trata-se,

portanto, de um local tido como um dos cartões postais da cidade, de valor inestimável.

O trabalho objetivou analisar alguns aspectos limnológicos do Parque Ecológico Municipal Claudino Frâncio, avaliando parâmetros físico-químicos como temperatura, turbidez, oxigênio dissolvido e pH, fomentando futuras estratégias de conservação, por meio do conhecimento da dinâmica ecológica da comunidade aquática local.

2 MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Local e Tipo do Estudo:

O presente estudo foi desenvolvido no Parque Ecológico Municipal Claudino Frâncio, conforme Figura 1, no município de Sorriso, médio norte do estado de Mato Grosso. A pesquisa é exploratória com variáveis quali-quantitativas.

2.2 Procedimentos Metodológicos:

A metodologia utilizada para o levantamento dos dados da pesquisa seguiram as etapas: reconhecimento de campo, identificação dos pontos de coleta, amostragem e análise da água do lago do Parque Ecológico Municipal Claudino Frâncio.

O lago possui extensão de 5.537,71 m², é circundado por cobertura vegetal rasteira, arbustiva e arbórea em alguns pontos. As características dos pontos amostrados estão resumidos na Tabela 1. As amostras de água foram coletadas *in loco* em dois pontos ao longo do lago, devidamente demarcados, sob profundidade de aproximadamente meio metro, conforme Figuras 1 e 2.

Tabela 1: Características dos pontos de coleta de água

| Pontos de Coleta | Descrição |
|------------------|---|
| 1 | Predominância de gramíneas, nas margens espécies arbustivas, baixa profundidade. Presença de tubulações de água pluvial desaguando no lago. |
| 2 | Predominância de espécies arbóreas nas margens, declividade acentuada, profundidade mais intensa, embora não mensurada. |



Figura 1: Ponto de Coleta nº 1

Fonte: Autor



Figura 2: Ponto de Coleta nº2

Fonte: Autor

O recolhimento das amostras aconteceu uma vez por semana, no período matutino entre oito e dez horas, durante dois meses (dezembro/2015 e janeiro / 2016). Para as coletas de água foram utilizados frascos de plástico, cuja capacidade era de 1 L, acondicionados em caixa de isopor para proteção contra a luz. Cada frasco foi devidamente identificado, destacando-se data, horário e ponto de amostragem. Logo após, foram encaminhados ao Laboratório Solos e Plantas do município de Sorriso para processamento das análises.

Os parâmetros analisados foram temperatura, condutividade, nível de oxigênio dissolvido e pH. Todas as medidas foram conduzidas de acordo com as recomendações da APHA, 1992.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 2 estão apresentados os valores obtidos por meio das amostras coletadas nos meses dezembro/2015 e janeiro/2016 nos dois pontos eleitos.

Tabela 2: Resultados das análises físicas e químicas

| Data | Ponto | pH | Condutividade Elétrica ($\mu\text{S}/\text{cm}$) | Turbidez (NTU) | Oxigênio Dissolvido (mg/L) | Temperatura ($^{\circ}\text{C}$) |
|------------|-------|------|--|----------------|----------------------------|------------------------------------|
| 09/12/2015 | 1 | 7,39 | 123,2 | 2,95 | 6,87 | 29 |
| | 2 | 7,47 | 122,4 | 5,63 | 5,53 | 29,8 |

| | | | | | | |
|-------------------|---|------|--------|------|------|------|
| 16/12/2015 | 1 | 7,44 | 136,5 | 6,09 | 6,13 | 27,2 |
| | 2 | 7,44 | 131,44 | 8,07 | 5,19 | 28,4 |
| 20/01/2016 | 1 | 7,39 | 86,7 | 18,5 | 7,14 | 27,5 |
| | 2 | 7,28 | 87,85 | 19,2 | 5,7 | 27 |
| 27/01/2016 | 1 | 7,26 | 88,14 | 15,1 | 6,82 | 26,5 |
| | 2 | 7,33 | 84 | 12,4 | 5,81 | 27,4 |

Após os resultados das análises os parâmetros foram avaliados e comparados com valores máximos e mínimos permitidos pela Resolução do CONAMA N° 357/2005, que dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes e dá outras providências. A comparação foi definida para corpos d'água classe II, cujos alguns padrões dos parâmetros investigados podem ser vistos na Tabela 3.

Tabela 3: Padrões permitidos pela Resolução N° 357/2005 do CONAMA para corpos de água classe II

| | |
|----------------------------|---|
| pH | 6,0 à 9,0 |
| Turbidez | Até 100 UNT |
| Oxigênio Dissolvido | Não inferior a 5mg/L O₂ |

Fonte:BRASIL, CONAMA (2005).

Os resultados obtidos dos parâmetros físicos - químicos avaliados demonstram que todos estavam dentro da legislação, exceção somente à condutividade elétrica que mostrou valores fora dos padrões estabelecidos para ambientes aquáticos.

De acordo com Vasconcelos e Souza (2011) e Esteves 1998), o pH é um parâmetro que expressa a condição de ácida (H⁺) ou alcalina (OH⁻) de uma solução. A biota aquática exerce forte influência sobre o pH da água, já que durante o dia, através da fotossíntese, o consumo de gás carbônico pelas atividades de macrófitas e algas pode elevar o pH do meio, além dos despejos domésticos e industriais. Avaliando os resultados, pôde - se perceber que o pH ficou estabilizado em sete, não ocorrendo grandes variações, tanto na primeira campanha do mês de dezembro, quanto na segunda no mês de janeiro. Os pontos que apresentaram maiores valores foram no ponto 2 com pH de 7,47, no mês de dezembro e ainda nesse mesmo mês, na segunda coleta, do dia 16, apresentou nos dois pontos, os dois segundos maiores valores com 7,44 cada um.

Assim como no trabalho de Silva *et al.*, (2014), observa - se que nos menores valores de pH achados ocorreu uma diminuição do oxigênio dissolvido indicando estar relacionado a presença de matéria orgânica que se decompõe formando ácidos húmicos, este fato foi observado justamente nos meses em que ocorreram mais chuvas, algo semelhante ao que pôde - se observar neste

trabalho.

Valores acima dos padrões ou abaixo afetam a flora e fauna aquática podendo causar a mortalidade dos peixes (MOTA *et al.*, 2014). No caso deste trabalho, todos os resultados dos níveis de pH se encontraram dentro dos valores estabelecido pelo CONAMA N° 357, que preconiza que o pH deve estar entre 6,0 e 9,0 para ambientes de classe II.

Segundo Knuth *et al.*, (2009) e Libânio (2005), a condutividade elétrica é a capacidade de uma solução conduzir corrente elétrica, e ao teor de salinidade de uma água, ou seja, indica uma medida indireta da concentração de poluentes.

Quanto à condutividade observou - se que os maiores valores ficaram estabelecidos nas duas primeiras coletas do mês de dezembro, onde o maior valor ficou no ponto 1 do dia 16/12 com 136,5 μ S/cm.

Quanto maior a quantidade de íons dissolvidos maior será a condutividade elétrica da água, que indica a presença de sais existentes no meio líquido, evidenciando uma medida indireta na concentração de poluentes (RIBEIRO *et al.*, 2010; CETESB, 2009).

O mês de janeiro apresentou uma queda no valor da condutividade registrando os menores valores comparados ao mês de dezembro mostrando uma diferença de 52 μ S/cm. Conforme Mamede e Borges (2013), no período chuvoso era de se esperar uma maior condutividade pela entrada de materiais carreados pela chuva como matéria orgânica e sais, porém o aumento no volume da água resulta numa diminuição na concentração de sólidos totais, concentração iônica e por fim o nível de condutividade.

O mês de janeiro apresentou uma alta pluviosidade em relação ao mês de dezembro e isto foi o que pôde - se perceber para explicar essa diminuição entre o mês de dezembro a janeiro. Essa diferença é algo semelhante ao encontrado por Silva *et al.*, (2014), onde no período menos chuvoso encontrou uma maior concentração de sais dissolvidos em função do baixo índice pluviométrico, que ocorreu no mês da coleta.

A Resolução N° 357 do CONAMA não estabelece um valor de referência quanto a esse parâmetro, porém a CETESB (2009), determina que valores acima de 100 μ S/cm caracterizam ambientes impactados. Assim, pode-se dizer que os valores achados condizem para um ambiente impactado, assim como no estudo feito por Knuth *et al.*, (2009) onde o autor verificou que o lago vinha sofrendo interferência antrópica.

O oxigênio dissolvido é indispensável à sobrevivência de organismos aeróbios, baixos teores de oxigênio indicam a decomposição da matéria orgânica pelas bactérias aeróbias que é seguida pelo consumo de oxigênio dissolvido da água, que dependendo da capacidade de depuração, seu teor pode alcançar valores baixos, levando a extinção de organismos aquáticos aeróbios

(VASCONCELOS, SOUZA, 2011).

É um parâmetro de extrema importância para o ecossistema aquático, pois mantém o equilíbrio ecológico necessário aos processos vitais dos organismos (PAIVA, SOUZA, 2010). Os valores encontrados em cada ponto se mostraram com pouca variação. O ponto que apresentou o maior valor foi o ponto 2 no mês de janeiro, já o menor ficou também com o ponto 2 mas no mês de dezembro.

O oxigênio dissolvido é um dos principais parâmetros para caracterização dos efeitos da poluição das águas por despejo urbano, onde baixos valores estão associados à decomposição da matéria orgânica (PIMENTEL *et al.*, 2014; TERRA *et al.*, 2010).

O ponto 2, no dia 09/12 foi o que apresentou o menor valor com 5,53 mg/L; isto por estar relacionado às características do local. Por ser um local mais distante da entrada da água e apresenta menor movimento de suas águas. De acordo com Ribeiro *et al.*, (2010), de 4 a 7mg/L, são valores aceitáveis para colonização da micro - fauna.

O aumento do oxigênio dissolvido pode estar ligado a fatores como temperatura, velocidade de deslocamento da água e abundância de organismos que nelas vivem (NOZAKI *et al.*, 2014).

O ponto 2, no dia 20/01, foi o ponto que apresentou o maior valor com 7,14 mg/L e isto pode estar relacionado a fatores climáticos, marcados com chuvas que aumentaram a turbulência das águas, já que esse ponto se localiza próxima a um canal de entrada de água. Algo semelhante foi encontrado por Pimentel *et al.*, (2014), que observou - um aumento no nível de oxigênio devido a fortes chuvas que causaram a turbulência das águas, o que gera uma maior troca de oxigênio do ar e da água.

De acordo com Nozaki *et al.*, (2014) o aumento da temperatura diminui a quantidade de oxigênio dissolvido. O mês de janeiro ficou caracterizado com dias de chuvas e temperaturas mais amenas, ao contrário do que aconteceu no mês de dezembro.

Os valores pesquisados estão dentro do que a Resolução do CONAMA estabelece para corpos classe II, onde o valor não pode ser inferior a 5 mg/L. Os achados condizem também ao estabelecidos por autores como Rocha e Souza (2008) e Ribeiro *et al.*, (2010), onde eles propõem através de pesquisas que OD de 0-2mg/L, são insuficientes para manter a vida aquática e culminam com a morte dos organismos; em torno de 2 a 4 e até 5 mg/L de OD poucas espécies sobrevivem e as mais exigentes podem morrer.

A temperatura é um parâmetro importante, pois pode influenciar outros parâmetros físicos - químicos, por sua vez a temperatura superficial pode ser influenciada por outros fatores como latitude, altitude, estação do ano, período do dia e profundidade (KNUTH *et al.*, 2009).

Através dos resultados analisados constatou - se que as coletas feitas no mês de dezembro

obtiveram os maiores resultados; um achado previsto levando - se em consideração as características climáticas que esse mês apresentou com pouca chuva.

O mês de janeiro apresentou uma pequena diminuição na temperatura, outra vez condizente com as características climáticas, onde apresentou dias chuvosos e temperaturas mais amenas. De acordo com Ribeiro *et al.*, (2010), a temperatura do ar e da água é importante, pois os organismos têm diferentes reações à mudança desse parâmetro.

O aumento da temperatura causa algumas reações como mecanismos de respiração, nutrição, reprodução e movimentação (RIBEIRO *et al.*, 2010; ALENCAR *et al.*, 2011). A maior temperatura ficou registrado no mês de dezembro no ponto 2 no dia 09/12 com 29,8°C, seguida do ponto 1 com 29,0°C.

Destaca-se que os dias em que a temperatura estava mais alta, o oxigênio dissolvido revelou menores valores, o que condiz com a literatura pesquisada, que indica que a temperatura mais elevada reduz o oxigênio dissolvido presente na água, pois a solubilidade do oxigênio em água aumenta com a diminuição da temperatura. Já nas coletas efetuadas no mês de janeiro registraram-se as menores temperaturas, ficando a menor no ponto 1 do dia 27/01 com 26,5°C.

Este parâmetro refere-se a presença de materiais sólidos em suspensão, tais como algas, plâncton, matéria orgânica e muitas outras substâncias que podem ser de origem natural de erosões ou de despejo doméstico e industriais, que reduzem a passagem de luz pela água (ALENCAR *et al.*, 2011).

As análises mostram que no mês de dezembro a turbidez apresentou um valor baixo quando comparada ao mês de janeiro. Porém isto pode ser explicado pelas chuvas que ocorreram neste mês, tornando a água mais turva. De acordo com Pimentel *et al.*, (2014), essas diferenças podem ser explicadas pelo aumento da vazão que passa a transportar maiores quantidades de partículas orgânicas e inorgânicas.

Conforme os limites estabelecidos pela Resolução do CONAMA N° 357/2005, o valor aceitável é de valores inferiores à 100 UNT para águas de classe II, deste modo os valores achados condizem para os padrões exigidos.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Foi possível conhecer e analisar a qualidade da água do lago do Parque Ecológico Municipal Claudino Frâncio que mostrou variações nos resultados de alguns parâmetros investigados no período pesquisado mas que, com exceção da condutividade elétrica, estão condizentes ao que é estabelecido pela legislação ambiental.

A manutenção e conservação da qualidade da água do lago são importantes para as

comunidades aquáticas e população sorricense, já que trata-se de uma área de lazer em meio ao verde urbano. O monitoramento limnológico contínuo faz-se necessário e é indispensável que mais estudos sejam conduzidos, dispondo-se de mais tempo de observação.

Espera-se que o acompanhamento possa ser estendido a outros ambientes lênticos urbanos do município de Sorriso –MT, garantindo assim, que todos apresentem qualidade ambiental.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALENCAR, Sarah Ribeiro; SEIXAS, Emília Naiana Costa; TRAVEIRA, Leila Kelly Pereora Dutra; ROQUE, Rafaella de Lima; JUNIOR, Henio do Nascimento Melo. *Avaliação Ambiental, Físico – Química e Microbiológica do Pesque – Pague do Clube Recreativo Grangeiro, Crato - CE*. Universidade Regional do Cariri -CE Caderno de Cultura e Ciência, Ano VI, vol.10 , n.1, dez, 2011.

APHA (American Public Health Association). *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater*. 18 ed. Washington, 1992.

BRASIL. Resolução CONAMA N° 357, de 17 março de 2005. *Ministério do Meio Ambiente*. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res05/res35705.pdf>> Acesso em: 27 de maio 2015, 20: 45: 02.

CETESB (Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental). *Significado Ambiental e Sanitário das Variáveis de Qualidade das Águas e dos Sedimentos e Metodologias Analíticas e de Amostragem*. Companhia Ambiental do Estado de São Paulo, São Paulo, 2009.

ESTEVES, F. A. 1998. *Fundamentos de limnologia*. Inter ciência. 2 ed. Rio de Janeiro, p. 602.

KNUTH, Franco Goulart; RODRIGUES, Isabel Corrêa da Silva; MOREIRA, Fernando; ALT, Clóvis Campos. *Levantamento Limnológico de um Ambiente Lêntico Localizado no campus da Universidade Federal de Pelotas, Capão do Leão, RS, Brasil*. XVIII CIC – XI ENPOS I Mostra Científica. Capão do Leão, RS, 2009.

LIBÂNIO, M. *Fundamentos de qualidade e tratamento de água*. Campinas, SP; Editora Átomo, 2005.

MAMEDE, Daiane dos Santos; BORGES, Elisangela Cardoso de Lima. *Análise Físico -Química do Córrego Goiabeiras no Município de Inhumas – GO*. XIII Safety, Health and Environment World Congress. Porto, Portugal, July. 2013.

- MOTA, Suetônio. *Introdução à engenharia*. Abes 5. ed. Rio de Janeiro. 2012. 512 p.
- NOZAKI, Cássia Tiemi; MARCONDES, Marta Angela; LOPES, Fernanda Amate; SANTOS, Karoline Ferreira dos; LARIZZATTI, Paula Simone da Costa. Comportamento temporal de oxigênio dissolvido e pH nos rios e córregos urbanos. *ASA – Atas de Saúde ambiental*, Asa, SP, vol. 2, n°1, p. 29 - 44, jan/abr. 2014.
- PAIVA, L. C; SOUZA, A. O. Avaliação de alguns parâmetros físico – químicos da água do rio Riachão no município de Caatiba – BA. *Enciclopédia Biosfera Goiânia*, vol. 6, n° 9, 2010.
- PAULA, Heber Martins; MESQUITA, Glenda Maris; MENDES, Márcia Felpe. Investigação de parâmetros físicos, químicos e microbiológicos para avaliação da qualidade da água de lagos urbanos da cidade de Catalão – GO. *REEC.- Revista Eletrônica de Engenharia Civil* v. 7, n° 1, p. 22 - 30, out. 2013.
- PIMENTEL, Cristiane dos Santos; RAMOS, Maria Eloisa Pereira Leite; SILVA, Karina Dias; COSTA, Uly Mattilde Pozzobom. Avaliação de algumas variáveis limnológicas de três córregos em Nova Xavantina – MT. *ENCICLOPÉDIA BIOSFERA*, Centro Científico Conhecer - Goiânia, vol.10, n.19; p. 2023 - 2035, 2014.
- RIBEIRO, Milene Rocha; SOUZA, Simone Rodrigues; MUNIZ, Daphne Heloisa d Freitas; SILVA, Maria Cláudia da; FILHO, Eduardo Cyrino Oliveira. Caracterização microbiológica e físico-química de águas superficiais em parques urbanos no Distrito Federal. *Universitas: Ciências da Saúde*, Brasília, vol. 8, n. 2, p. 15-34, jul./dez. 2010.
- ROCHA, César H. B; FREITAS, Fabiano A.; SILVA, Thiago M. Alterações em variáveis limnológicas de manancial de Juiz de Fora devido ao uso da terra. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*. Campina Grande, PB, v.18, n.4, p.431–436, mar. 2014.
- SILVA, Lidiane Cristina; NEGREIROS, Natalia Felix; SANTOS, Renata Martins dos. Zooplâncton de um lago urbano dominado pela macrófita *PISTIA STRATIOTES* L. (ARACEAE). *VIII Fórum Ambiental da Alta Paulista*, vol. 8, n° 3, p. 77-89, 2012.
- SPERLING, Marcos Von. *Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos*. – 2. Ed – Belo Horizonte: departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental: Universidade Federal de Minas Gerais, 1996. 243 p.
- TAKKEDA, Adalberto Koodi; MENDES, Felipe Monteiro; MARIN, Letícia Muniz. *Avaliação da Qualidade da Água do Lago Aratimbó no Município de Umuarama/PR*. IBEAS – Instituto

Brasileiro de Estudos Ambientais. Londrina, Paraná, 2º Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental, nov. 2011.

TERRA, R. Vilma; SANTOS, Rodrigo Pratte; ALIPRANDI, Robert B.; BARCELOS, Fernando F., MARTINS, João LD; AZEVEDO JR, Romildo; BARBIÉRI, Roberto S. *Estudo limnológico visando avaliação da qualidade das águas do rio Jucu Braço Norte, ES*. ESFA [online] <<http://www.naturezaonline.com.br>> Natureza online,2010.

VASCONCELOS, Vanilda de Magalhães Martins; SOUZA, Claudinei Fonseca. Caracterização dos parâmetros de qualidade da água do manancial Utinga, Belém, PA, Brasil. *Ambi-Agua*, Taubaté, SP, v. 6, n. 2, p. 305-324, 2011.

REDE DE ÁGUAS : EDUCAR PARA PRESERVAR OS RECURSOS HÍDRICOS

Maria Bernardete GUIMARÃES¹⁵⁹

Engenheira Civil e Mestre em Engenharia Ambiental pela UFES
mbguimar@gmail.com/mguimaraes@iema.es.gov.br

RESUMO

A REDE DE ÁGUAS , Sistema de Informações em Recursos Hídricos , localizado no website do IEMA- Instituto Estadual do Meio Ambiente, surgiu da necessidade de integrar dados (socioeconômicos, ambientais, outros) de todas as nossas bacias hidrográficas e de suas unidades de conservação , visando associar a qualidade ambiental da bacia à sua conservação ambiental e de divulgar o trabalho de conservação e preservação dos recursos naturais da bacia assim como esclarecer à população sobre a necessidade de proteger os remanescentes da flora e fauna associados a estes ecossistemas para garantir água em qualidade e em quantidade. O trabalho é de Educação Ambiental e Sanitária, instituída através da lei estadual 9.265 de 2009, pois é fonte de consulta para nossos jovens profissionais e estudantes do nível fundamental, médio e superior. O projeto atinge o público que mora nas bacias hidrográficas, a sociedade civil, usuários e poder público além de Escolas, Faculdades e Universidades.

Palavras Chaves: Rede de Águas, Sistema de Informação, Gerenciamento Hídrico

ABSTRACT

A WATER NETWORK, Information System on Water Resources, located on the website of the State IEMA-Environmental Institute, arose from the need to integrate data (socioeconomic, environmental, etc.) of all our watersheds and its protected areas aiming at associating the environmental quality of the basin to its conservation and to disseminate conservation work and preservation of natural resources of the basin as well as enlighten the population about the need to protect the remnants of the flora and fauna associated with these ecosystems to ensure water quality and quantity. The work is a Environmental Education, instituted by state law 9.265, 2009, it is a reference source for our young professionals and elementary school students, medium school students and higher school students. The project reaches the public who lives in river basins, civil society, users and public authorities as well as Schools, Colleges and Universities.

Key Words: Water Network, Information Systems, Management Water

¹⁵⁹ MBA em Gerenciamento de Projetos pela Universidade Estácio de Sá . Analista de Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos do IEMA.

INTRODUÇÃO

A lei 5.818/97 que implantou a Política Estadual de Recursos Hídricos, considera a gestão dos recursos hídricos uma gestão descentralizada e com a participação do poder público, dos usuários e da comunidade e também considera que a bacia hidrográfica é a unidade físico-territorial de planejamento, gerenciamento e enquadramento das águas (BRASIL,1997). Bacia Hidrográfica é a área de drenagem de um curso d'água, de tal forma que toda vazão efluente seja descarregada através de uma só saída, na porção mais baixa de seu contorno. A declividade das montanhas, dos montes e das colinas orienta o sentido e a direção das águas, determinando assim os limites de uma bacia hidrográfica. Considera-se como região hidrográfica o espaço territorial brasileiro compreendido por uma bacia, grupo de bacias ou sub-bacias hidrográficas contíguas com características naturais, sociais e econômicas homogêneas ou similares, com vistas a orientar o planejamento e gerenciamento dos recursos hídricos. Dessa forma, o Estado do Espírito Santo encontra-se dividido oficialmente em 12 Unidades Administrativas de Recursos Hídricos (IEMA, 2013). A lei 9.433 da Política Nacional de Recursos Hídricos (BRASIL,1997) e a lei Estadual 5.818 da Política Estadual de Recursos Hídricos (ESPIRITO SANTO,1998), e a nova lei Estadual de Recursos Hídricos , a lei 10.179 (ESPIRITO SANTO,2014), instituíram a Bacia Hidrográfica como unidade de planejamento dos Recursos Hídricos e criaram o Sistema de Gerenciamento dos Recursos Hídricos (composto por Conselhos de Recursos Hídricos, Agências de Bacias e Comitês de Bacias Hidrográficas) criando também instrumentos de gestão (Planos Estaduais, Outorga, Enquadramento, Planos de Bacia e Sistemas de Informação). Os comitês são compostos por representantes de três segmentos : Poder Público, Sociedade Civil Organizada e Usuários, com representação igualitária (SEAMA, 2014). O Espírito Santo possui 78 municípios com uma população de 3.314.952 habitantes distribuída em uma área de 46.095,583 km², sendo a população urbana de 2.931.472 habitantes (26,6%) e a rural de 2.931.472 habitantes (83,4%) (IJSN,2013) . A densidade populacional é de 76,25 habitantes por km² (IJSN,2013). O Estado do Espírito Santo está inserido nas regiões hidrográficas do Atlântico Leste (Bacias do Itaúnas e São Mateus) e Atlântico Sudeste (Bacia do Doce e demais Bacias) (ANA,2015). Possui atualmente 11 Comitês de Bacia estaduais e 2 federais, o comitê do rio Doce e o do São Mateus. A ANA é a Agência Nacional de Águas e o CNRH é o Conselho Nacional de Recursos Hídricos, responsáveis pela implantação da política Nacional de Recursos Hídricos. O IBIO – Instituto BioAtlântica é a Agência de Bacia do CBH Doce, comitê federal da bacia do rio Doce. Os principais usos consultivos são irrigação, urbano, industrial, animal e rural. O principal uso não consultivo é o da Hidroeletricidade. A precipitação média (total anual) é de 1.226 mm. As UGRH-Unidades de Gestão dos Recursos

hídricos foram criadas em 2007 através da Resolução CERH número 19 de 2007 , de 13 de novembro de 2007. São atualmente 8 UGRH (Itaúnas, São Mateus, Doce, Litoral Centro Norte, Litoral Central, Litoral Centro Sul, Itapemirim e Itabapoana). Eventos climáticos sempre afetam o estado, que sofre com prejuízos econômicos e escassez hídrica em vários municípios, ocasionando também perda da qualidade da água nos rios e problemas com diluição de efluentes domésticos e industriais. Eventos críticos de precipitação ocorreram nos anos de 2012, com a decretação de Situação de Emergência em 22 municípios e em 2013 com a decretação de Situação de Emergência em 45 municípios. Durante os últimos meses de 2014 e os primeiros meses de 2015 uma grave crise hídrica na região sudeste do país teve como consequências a decretação de estado de emergência em mais de 22 municípios no ES , seca em nascentes e rios de abastecimento público, perdas para a agropecuária e sérios prejuízos para a Economia do estado. Os problemas climáticos já são uma realidade e o país instituiu a política nacional de mudanças climáticas (BRASIL, 2007), o Sistema Nacional de Unidades de Conservação-SISUC (BRASIL,2000), o estado instituiu a política estadual de mudança climática (ESPIRITO SANTO, 2010b), a política de Educação Ambiental (ESPIRITO SANTO, 2009) e o sistema estadual de unidades de conservação (ESPIRITO SANTO, 2010b).

Dentre os programas na área das bacias o Programa de Ação Nacional de Combate a Desertificação e Mitigação dos Efeitos da Seca PAN-Brasil é o instrumento Norteador que busca harmonizar ações e maior cooperação entre todos os envolvidos com a questão da desertificação. Neste processo, a participação efetiva da sociedade, dos governos e dos parceiros de cooperação internacional é imprescindível para combater este fenômeno. Nos municípios inseridos na área de abrangência do PAN-Brasil, inúmeras atividades econômicas (agrícolas, industriais, extração mineral, entre outras) repercutem sobre o ambiente contribuindo para a sua degradação, as quais associadas a fatores naturais e sociais determinam à existência dessas ASD-áreas sujeitas à desertificação. Problemas como : baixos índices de desenvolvimento humano (IDH), baixos indicadores de saneamento, redução da precipitação e da vazão média dos cursos de água, atividades econômicas conflitantes entre si e com aspectos sociais da região, evidenciam a necessidade de se desenvolver um diagnóstico social, econômico e ambiental detalhado que contemple as áreas de Recursos Hídricos, conservação de Solo, educação e saúde das ASD com o objetivo de definir e implementar programas e ações efetivas de prevenção e combate à desertificação e mitigação dos efeitos da seca nestas áreas (IEMA,2013). Um programa de ação estadual visando o apontamento de diretrizes, metas e projetos a serem adotados para a prevenção e o combate à desertificação e redução do impacto negativo gerado pela seca foi implantado, o Programa de Ação Estadual de Prevenção e Combate à Desertificação e Mitigação dos Efeitos da Seca no Estado do Espírito Santo – PAE-ES. O resultado destas ações foi a Política Estadual de

mudanças climáticas (ESPIRITO SANTO, 2010b). De acordo com o PAN-Brasil, compõem as chamadas ASD-áreas sujeitas a desertificação do Estado do Espírito Santo, os municípios de: Águia Branca, Água Doce do Norte, Alto Rio Novo, Baixo Guandu, Barra de São Francisco, Boa Esperança, Colatina, Ecoporanga, Governador Lindenberg, Mantenópolis, Marilândia, Montanha, Mucurici, Nova Venécia, Pancas, Pedro Canário, Pinheiros, Ponto Belo, Rio Bananal, São Domingos do Norte, São Gabriel, Sooretama, Vila Pavão e Vila Valério ocupando uma área de 16.679,69 km², equivalente a aproximadamente 36% de todo território estadual, onde vivem cerca de 15% de sua população (IEMA,2013). Segundo o IEMA(2013) :” é consenso que as condições ambientais de cada um dos municípios do Estado do Espírito Santo integrantes das ASD ainda precisam ser melhor estudadas e caracterizadas, para que se possam conhecer os processos de desertificação ali observados”. As condições dessas ASD poderão ser conhecidas mediante o uso de indicadores básicos de propensão à desertificação, por exemplo os de cobertura vegetal e de propensão à degradação ambiental. As mudanças climáticas acelerarão os processos de degradação dos recursos naturais e da desertificação aumentando a vulnerabilidade da população que vive nas ASD do Estado. Assim sendo é necessário considerar a convergência existente entre os processos de mudanças climáticas e de desertificação e considerar os desafios decorrentes desses processos que precisarão ser enfrentados pelas políticas públicas de desenvolvimento regional nas ASD do Espírito Santo (IEMA,2013). Como vulnerabilidades nas bacias hidrográficas o relatório de conjuntura dos Recursos Hídricos no Brasil da ANA(2014) aponta : a falta de coleta e tratamento de esgoto, a disposição inadequada de resíduos sólidos, o alto consumo de agrotóxicos e de fertilizantes. A Figura 1 mostra a situação quanto a municípios que decretaram situação de emergência (SE) ou estado de calamidade pública (ECP) devido a eventos de seca ou estiagem em 2013 no Brasil e a situação devido a eventos de cheias.

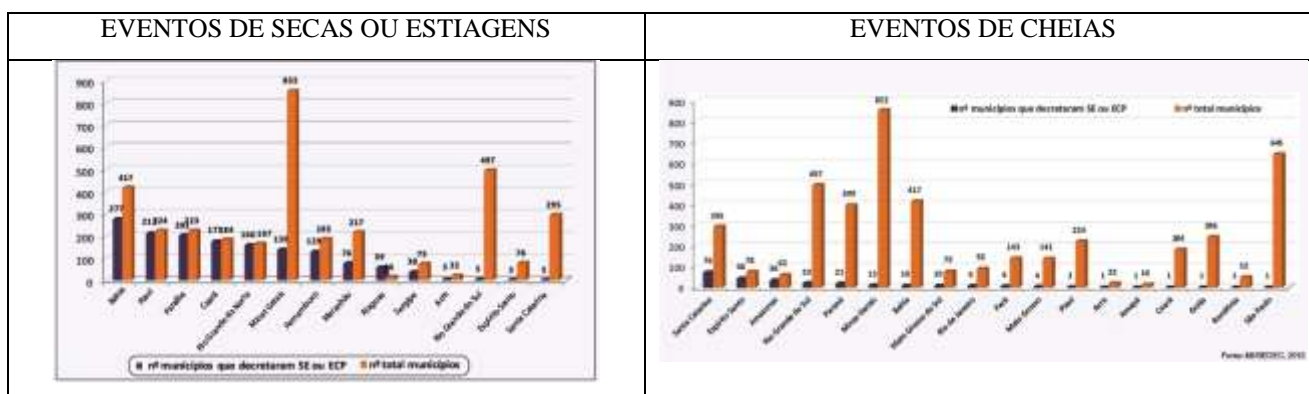


Figura 1- Número de municípios que decretaram SE ou ECP devido a eventos de secas ou estiagens e a eventos de cheias em 2013. ANA(2015).

METODOLOGIA

O trabalho é de Educação Ambiental e Sanitária, instituída através da lei estadual 9.265 de 2009 (ESPIRITO SANTO, 2009), pois atinge o público que mora nas bacias hidrográficas, a sociedade civil, usuários e poder público além de Escolas, Faculdades e Universidades. O projeto foi implantado em novembro de 2010. Para sua implantação ocorreu uma pesquisa durante seis meses antes da implantação do projeto, através de consulta a outros sites de outros estados sobre recursos hídricos e meio ambiente, comitês de bacias hidrográficas, site da ANA - Agência Nacional de Recursos Hídricos, MMA - Ministério do Meio Ambiente e sites de Agências de Bacia estaduais já criadas e em funcionamento no Brasil, utilizou-se a técnica do “Benchmarking”. A pesquisa também contemplou os sites das Agências e Comitês de Bacia Hidrográfica da França e de outros países. Foram analisados diversos itens para a confecção do site (disposição das informações, quantidade de informações, qualidade das informações, design, interfase com a sociedade, satisfação do público, tempo de disponibilidade da informação, atualização do site, número de acessos e contador de acessos por páginas). Vários cursos foram realizados para a capacitação da equipe na ESESP-Escola de Serviço Público do Estado do Espírito Santo e na ANA-Agência Nacional de Águas, e o desenvolvimento de um MBA em Gerenciamento de Projetos pela Coordenadora do projeto. Foram pesquisados documentos do IJSN-Instituto Jones dos Santos Neves (IJSN,2013), do INCAPER - Instituto Capixaba de Pesquisa e Assistência Técnica, do Centro Capixaba de Meteorologia do INCAPER (INCAPER,2013), dos Comitês de Bacia Hidrográfica do estado, das descidas ecológicas e reuniões técnicas, mapas da Geomática do IEMA, todas as Unidades de Conservação do ES na Gerência de Recursos Naturais do IEMA e no site (Guimarães *et al*, 2014), (Guimarães *et al*, 2012). Ao iniciar o projeto ocorreu um estudo como seria o design das páginas, o tipo de informação e onde divulgá-la, o texto e a imagem a ser colocada no site, o público alvo, a forma da apresentação das informações, os mapas a serem elaborados e onde seriam colocados. A página do site contempla a Bacia Hidrográfica e o Comitê desta bacia ou região hidrográfica assim como os projetos e programas desenvolvidos pelo IEMA nela e outros sites de interesse como o da Defesa Civil e do INCAPER-CECAM-Centro Capixaba de Meteorologia (INCAPER,2013). A grande dúvida era como atingir rapidamente o público através do site, sem o internauta ficar “perdido” nas páginas. Criar algo inovador mas simples e prático a todos. Várias foram as reuniões e idéias. O projeto envolve inovação tecnológica através da criação de uma nova interfase virtual de comunicação com o público externo que não conhece a divisão do estado por Bacia Hidrográfica, apenas por divisão territorial, por municípios. A divisão por bacias, que consta na lei 5.818 de 1997 divide o estado em regiões hidrográficas onde um município poderá estar em mais de uma divisão hidrográfica e conseqüentemente estar em mais de um comitê de bacia hidrográfica. Assim o presente projeto inovou na descentralização das

informações e na sua rápida e criativa divulgação com o novo design gráfico. Isto contribuiu para a melhoria da interfase entre o setor público, os comitês de Bacia Hidrográfica e o cidadão. Também contribuiu nas pesquisas das universidades, ensino médio e fundamental. Tornou mais eficiente a gestão dos recursos hídricos por bacia hidrográfica. Na nova fase do projeto, ciclo 2012/2013 a apresentação ganhou novo formato e mais espaço para as informações além de aumento na capacidade de armazenamento. A utilização de Tecnologia de Informação e Comunicação para a criação das páginas virtuais de recursos hídricos/Regiões hidrográficas e Comitês de Bacias Hidrográficas dentro do website do IEMA-Instituto Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos (Guimarães *et al*, 2014). Na Fase de Implantação ocorreu um estudo para a elaboração do design da página e um estudo sobre as páginas que existem de outros comitês e Bacias no Brasil e no exterior. Utilizou-se como técnica o Benchmarking (ou seja, tomar como base experiências bem sucedidas de outras organizações), o redesenho dos processos rotineiros, a criatividade, o compromisso coletivo e o foco no cliente (sociedade). Após feitas as análises nos modelos escolhidos criou-se o nosso modelo específico para as páginas, junto com a equipe do projeto. Foram selecionadas fotos das bacias e de todos os comitês (reuniões, descidas ecológicas, outras). A Figura 2 mostra todos os Comitês do ES e a Figura 3 as logomarcas dos Comitês de Bacia Hidrográfica existentes no ES (IEMA, 2013).

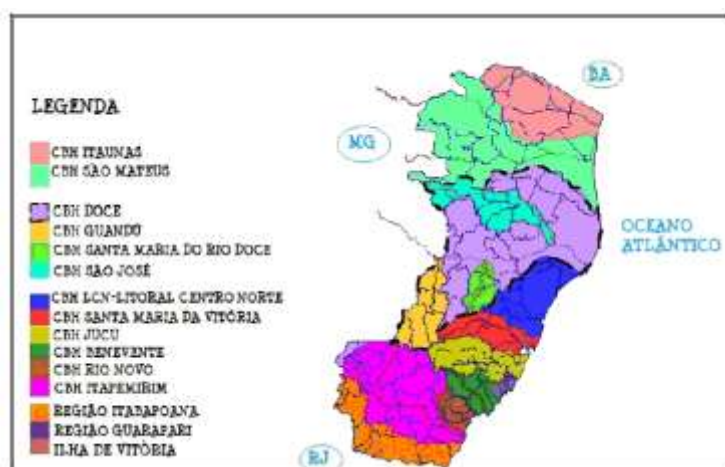


Figura 2 - Comitês de Bacia Hidrográfica do Estado do Espírito Santo com limites municipais. IEMA(2013).



Figura 3 - Logomarcas dos Comitês de Bacia Hidrográfica do Estado do Espírito Santo. IEMA(2014).

A Primeira Fase ocorreu em 2010. Foi confeccionado um mapa para todo o estado das regiões hidrográficas e comitês de bacia, com municípios, Figura nº 2. As informações disponibilizadas foram relativas aos comitês de bacia e sua documentação além das caracterizações de cada região hidrográfica. Utilizou-se a metodologia do Balanced Scorecard, BSC, ou “o desempenho equilibrado” como técnica. A técnica enfoca: dimensão financeira, dos clientes, dos processos internos e de aprendizagem e crescimento. A Segunda Fase ocorreu em 2011. As informações incluíram os projetos desenvolvidos na região hidrográfica, as descidas ecológicas, expedições técnicas, planos e programas do IEMA (corredores ecológicos, PSA, Florestas para Vida, Unidades de Conservação) nas bacias além de mapas das respectivas regiões. Nesta fase foi feita uma análise dos indicadores e uma avaliação do projeto implantado junto aos clientes (sociedade) e junto aos técnicos do órgão. As readequações foram avaliadas, discutidas e implantadas assim como novos parceiros surgiram. A Figura nº 3 mostra as logomarcas com todos os comitês. A Terceira Fase ocorreu em 2012. Foi instalado o software iTOP para agilizar e padronizar as informações encaminhadas pelo setor, a serem divulgadas na rede pela TI-tecnologia da informação. Foram desenvolvidos diagramas unifilares para cada região hidrográfica. Nestes diagramas estão detalhados o rio principal, seus afluentes e sub afluentes por bacia/região hidrográfica. Também foram feitos levantamentos de áreas das sub-bacias hidrográficas principais, dentro de cada região hidrográfica através da análise das Ottobacias. Foram divulgadas notícias e editais para cada região hidrográfica e ocorreu uma modificação no design das páginas onde estão atualmente divulgados a página principal, a composição, os projetos e as unidades de conservação por região hidrográfica. Também foram incluídos dados da Agência de Bacia do rio Doce – IBIO -

Agência Doce com suas deliberações e demais documentos. Foram incluídas as ATAS do Fórum Capixaba dos Comitês e fotos , além das participações no ENCOB-Encontro Nacional de Comitês de Bacia. Também foram incluídos os Relatórios de Gestão de cada Comitê de Bacia Hidrográfica e do Fórum Capixaba de Comitês. Ocorreu o desenvolvimento do plano de comunicação externa e interna do setor com a inclusão do projeto . A figura 4 mostra as unidades de conservação com suas logomarcas colocadas no site, página das bacias hidrográficas. Afinal sem proteger e conservar nossos remanescentes de mata atlântica e ecossistemas não teremos água, recurso natural. As nascentes da grande maioria de nossos rios nascem nestas unidades de conservação, por isso é preciso protegê-las. A Quarta Fase ocorreu em 2013. Nesta fase foi agregada a divulgação de um Informativo mensal sobre as atividades dos comitês e do FCCBH-Fórum Capixaba de Comitês de Bacias Hidrográficas. Também ocorreu a mudança no layout das páginas do site e a maximização das informações disponibilizadas para facilitar a leitura e a localização das informações. Tudo ocorreu após a elaboração de questionários para o público alvo. Foram quatro questionários elaborados (sociedade civil, público interno : FUNDÁGUA-Fundo de Recursos Hídricos e Florestas/CERH-Conselho Estadual de Recursos Hídricos/IEMA/SEAMA , usuários e setor público) , respondidos para o projeto e monitoramento do projeto junto ao público alvo. Através da análise com a equipe envolvida pode-se alterar as páginas e disponibilizar também um Informativo mensal das atividades e eventos nos comitês de bacia e projetos do IEMA/SEAMA.

DISCUSSÃO

A equipe responsável pelo projeto foi composta por uma AMARH-Analista de Meio Ambiente e Recursos Hídricos- Engenheira Civil com Mestrado em Eng^a Ambiental , um Analista em Recursos Hídricos, Geógrafo e Economista com Pós graduação, uma Bióloga com Especialização em Meio Ambiente e Analista em Recursos Hídricos e um especialista do IEMA em TI-Tecnologia da Informação. Ocorreu também a participação dos colegas analistas do setor de recursos hídricos e representantes nos comitês com formações diversas: um Geógrafo especialista em Geomática, uma turismóloga com especialização , dois engenheiros agrônomos, uma bióloga com Mestrado e estudante de doutorado, uma oceanógrafa com Mestrado, uma Socióloga com Mestrado, uma Bióloga com Mestrado e estudante de Doutorado, uma Administradora e professora com Mestrado em Educação, três estagiários de Geografia da UFES. Também as equipes de Geomática , Recursos Naturais, Comunicação e Tecnologia da Informação do IEMA participaram , assessorando o projeto. Os Recursos Materiais e Softwares : Foram utilizados dois computadores com ligação à internet e uma máquina fotográfica . Foi utilizado o software KOSMO SIG para a geração dos mapas com a delimitação das bacias hidrográficas estaduais e o programa Excel para a

geração de todas as planilhas com as composições atualizadas dos membros da diretoria e das plenárias. Foi utilizado os softwares excel, power point , paint e outros recursos para disponibilizar os eventos e as fotos das expedições e descidas ecológicas nos rios das regiões hidrográficas. Foi utilizado o software iTop para o encaminhamento de documentos para a TI. Foi utilizado o software OPENproject para a gestão dos prazos do projeto. Foi realizada uma capacitação no software Kosmo SIG também para a equipe do IEMA. Endereço Eletrônico do projeto :www.meioambiente.es.gov.br Recursos Hídricos/Regiões Hidrográficas e Comitês de Bacias Hidrográficas - MAPA(com as bacias- click na região e entre na caracterização desta e no comitê) (IEMA,2013). Atualmente o website está na página da AGERH - Agência Estadual dos Recursos Hídricos: www.agerh.es.gov.br. O projeto possibilitou uma inovação tecnológica através do acesso a informação de maneira rápida, fácil , transparente , eficiente e contribuiu para práticas modernas em gestão pública. O uso da tecnologia da informação contribui para diminuir o grande abismo que existe entre “espaço x tempo x informação” na gestão pública, tornando-a eficaz e eficiente para a sociedade e seus gestores. As parcerias com os Comitês permitiram que o repasse das informações atualizadas fossem realizadas periodicamente e de maneira fácil , transparente e eficiente . A Figura 2 é das Logomarcas dos diversos Comitês de Bacias Hidrográficas existentes no estado do Espírito Santo-BRASIL. A atualização do site é realizada toda vez que ocorre um processo eleitoral na bacia, ocorre uma mudança ou alteração na composição do comitê ou divulga-se um documento do comitê como ATAS , eventos, seminários, editais e deliberações. As parcerias com os outros setores internos ao IEMA permitem que os programas e projetos sejam atualizados por região hidrográfica . A localização das unidades de conservação nas bacias está na Figura 4 e contribuiu para o maior conhecimento do trabalho da GRN-Gerência de Recursos Naturais do IEMA, interagindo com os comitês de bacia, na busca por parcerias para a preservação destas áreas e criação de novas áreas (IEMA,2013). As mudanças no clima necessitam de ações estruturadas e interligadas entre setores e de medidas para amenizar seus efeitos. A melhoria do microclima local é proporcionada pela criação de áreas de parques e unidades nas bacias. E também protegem os mananciais de água de abastecimento e contribuem para o aumento da quantidade de água nos rios. As Unidades de Conservação são espaços territoriais com características naturais relevantes, legalmente instituídos pelo poder público e sob regime especial de administração. Existem vários tipos diferentes de unidades de conservação, cada uma com objetivos e características distintas, embora todas tenham o mesmo objetivo em comum: conservar a natureza, Figura 4 . Em 2000, a Lei 9.985 criou o Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC), que organizou todos os tipos de unidades de conservação e criou dois grandes grupos: Unidades de Conservação de Proteção Integral e Unidades de Conservação de Uso Sustentável (BRASIL,2000). As Unidades de conservação de proteção

Integral são aquelas que não envolvem consumo, coleta dos seus recursos naturais. São exemplos os Parques e Reservas Biológicas; e as Unidades de Uso Sustentável visam compatibilizar a conservação da natureza com o uso sustentável de parcela dos seus recursos naturais, sendo permitida a ocupação humana controlada no seu interior. São exemplos a Área de Proteção Ambiental (APA) e a Reserva de Desenvolvimento Sustentável (RDS) (IEMA,2013). A Figura 4 mostra uma das belas áreas preservadas que existem em nossas bacias hidrográficas.



Figura 4 – Área de Conservação na Bacia Hidrográfica.Pancas-ES.

No Espírito Santo, temos diversas categorias de UCs, administradas pelo IBAMA, IEMA, prefeituras e pessoas físicas ou jurídicas. O IEMA é responsável pela administração das Unidades de Conservação Estaduais (ESPIRITO SANTO, 2010 a). A Figura 5 mostra as logomarcas das Unidades de Conservação Estaduais e a Figura 6 mostra os projetos existentes atualmente nas bacias hidrográficas.



Figura 5 – Logomarcas das Unidades de Conservação das Bacias Hidrográficas do ES. IEMA(2013).



Figura 6 – Projetos nas áreas das Bacias Hidrográficas do ES . IEMA(2013).

Como análise de Efetividade dos Resultados escolhemos dois indicadores : o primeiro é o número de acessos ao site e estatísticas anuais, e o segundo é o número de membros participantes nas reuniões dos comitês. Na análise do primeiro indicador tem-se que o resultado foi o aumento do número de consultas à nova página na web por bacia hidrográfica, incluindo os componentes dos comitês, alunos de escolas assim como a sociedade. Os resultados são mensurados através do número de acessos à página na internet (por tablet, ipad, notebook, computador ,outros) e assim temos como Indicador : o número de acessos por página para cada Região Hidrográfica. Fonte: IEMA (2013). A Figura 7 mostra o número de acessos por ano .

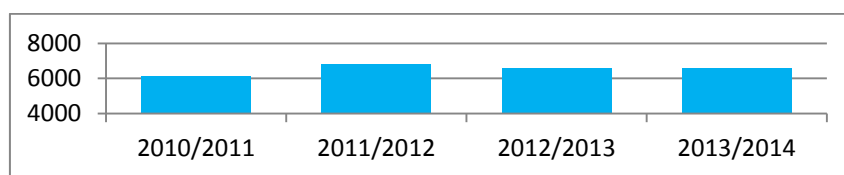


Figura 7 - Número de acessos ao site de Recursos Hídricos . Guimarães *et al* (2014).

Os Horários mais visitados : Período – 01.01.2013 a 20.07.2014 : 14:00 horas às 16:00 horas com 600 a 810 acessos ; 09:00 horas às 12:00 horas - 570 a 680 acessos . Os Horários menos visitados : Período – 01.01.2013 a 20.07.2014 : 2:00 às 07:00 horas . Dias mais visitados: Período – 01.01.2013 a 20.07.2014 - Terça a Quinta-feira. Dias menos visitados : Período – 01.01.2013 a 20.07.2014 - sábado e domingo. No segundo indicador, número de membros participantes nas reuniões nos comitês de bacias hidrográficas tem-se que após a implantação do projeto ampliou-se o número de participantes nas reuniões e nos processos eleitorais nos comitês, o que pode ser confirmado nas ATAS das reuniões e dos processos eleitorais. É claro que muitos comitês ainda possuem problemas para reunir seus membros mas por razões de custos com deslocamento, refeição, liberação do serviço e outros. A criação do sistema permitiu agilizar os procedimentos dos comitês e a divulgação de suas ações junto a sociedade e a população da bacia hidrográfica. Afinal conhecer para preservar é fundamental.

CONCLUSÕES

A “REDE DE ÁGUAS” permitiu conhecer melhor as bacias hidrográficas, suas características e problemas, e os Comitês de Bacia, sua composição e sua atuação e permitiu agilizar procedimentos internos e externos de comunicação, permitindo uma melhor gestão dos recursos hídricos. Esta exposição permitiu também que nossas belas paisagens fossem divulgadas, pois nossas bacias tem lindas áreas de cachoeiras, montanhas, picos, florestas nativas e culinária típica. Muito ainda tem que ser preservado e um bom planejamento de bacias hidrográficas necessita ser realizado para a qualidade de vida e a recuperação dos ecossistemas, permitindo o uso múltiplo do recurso hídrico sem afetar a atual e futura gerações. A implantação do projeto desde 2010 permitiu que a Educação Ambiental nas áreas das bacias hidrográficas fosse implementada de maneira virtual e participativa, não apenas para os habitantes e usuários destas bacias mas para todos sem limites geográficos. A construção destes espaços virtuais torna possível que possamos interagir multidisciplinarmente e transversalmente com os vários atores. A cada dia mais experiências se somam ao universo da educação ambiental em bacias hidrográficas o que contribui para boas práticas da educação e da gestão hídrica, afinal “é preciso conhecer para preservar”. Um avanço para a gestão hídrica será a efetiva implantação do plano e do programa de educação ambiental pelas prefeituras municipais, contribuindo para a gestão descentralizada e participativa de toda a bacia hidrográfica, formada pelos vários municípios. Também a elaboração e implantação do plano estadual de educação ambiental contribuirá para que ações sejam implementadas no estado, visando garantir um meio ambiente com qualidade a todos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANA (2015) Agência Nacional de Águas *Conjuntura dos Recursos Hídricos no Brasil 2014*. Disponível em www.ana.gov.br Acesso em: janeiro de 2014.

BRASIL (1997) Lei Federal 9.433. *Política Federal dos Recursos Hídricos*. DOU: 09.01.

BRASIL (2000) Lei Federal nº 9.985 *Institui o SNUC – Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza*. Brasília: 18 de julho de 2000. DOU: 19 de julho de 2000.

BRASIL (2007) Decreto nº 6.263 *Política Nacional sobre Mudanças no Clima*. Brasília. DOU: 21.11.

CERH (2007) Resolução nº 19 *Unidades de Recursos Hídricos do Estado do Espírito Santo - Brasil*. Conselho Estadual de Recursos Hídricos.

ESPÍRITO SANTO (1998) Lei Estadual nº 5.818. *Política Est. dos Recursos Hídricos*.

- _____(2014) Lei Estadual nº 10.179 *Nova Política E.dos Recursos Hídricos*. Março de 2014.
- _____(2013) Lei Estadual 10.143 *Criação da AGERH - Agência de Recursos Hídricos do ES*. DOE 16.12.2013.
- _____(2010a) Lei Estadual nº 9.462 *Institui o Sistema Estadual de Unidades de Conservação – SISEUC*. 11 de junho de 2010. DOE 14 de junho de 2010.
- _____(2010b) Lei Estadual nº 9.531 *Institui a Política Estadual de Mudanças Climáticas -PEMC*. DOE 16.09.2010.
- _____(2009) Lei Estadual nº 9.265 *Institui a Política Estadual de Educação Ambiental*. DOE 16 de julho 2009.
- GUIMARÃES, M. B.; BURRINI, I.; MONTEIRO, R.dos S. (2014) *Relatório do Projeto Redes de Águas : Inovar para Preservar*. Prêmio INOVES 2014 - Inovação em Gestão Pública do Estado do Espírito Santo.
- GUIMARÃES, M. B.; PAES, V. da S. , BURRINI, I. ; MONTEIRO, R.dos S. (2012) *Relatório do Projeto Website de Recursos Hídricos do ES: Comitês e Bacias*. Prêmio INOVES 2012 - Inovação em Gestão Pública do Estado do Espírito Santo.
- IEMA (2013) Instituto Estadual do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos. *Website Regiões Hidrográficas, Bacias e Comitês de Bacias*. Disponível em : www.meioambiente.es.gov.br Acesso em dezembro de 2013.
- IJSN (2013) Instituto Jones dos Santos Neves. *Textos para discussão, Dados Econômicos, Geográficos, Dados Socioeconômicos e Mapas* . Website Disponível : www.ijsn.es.gov.br . Acesso em janeiro de 2013.
- INCAPER (2013) Instituto Capixaba de Pesquisa e Extensão Rural. *CECAM - Centro Capixaba de Meteorologia : dados meteorológicos*. Disponível : www.incaper.es.gov.br. Acesso em janeiro de 2013.

UTILIZAÇÃO DE UM PROTOCOLO DE AVALIAÇÃO RÁPIDA DE RIO E BIOMONITORAMENTO COMO ATIVIDADE COMPLEMENTAR DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL

Maria Irismã Libório GÓES
Mestre em Bioprospecção Molecular/URCA, Professora SEDUC/CE
liborioiris@gmail.com

Karla Jaqueline do NASCIMENTO
Mestre em Bioprospecção Molecular/URCA, Crato-CE
karla_j.nascimento@hotmail.com

Francisco Vieira da SILVA FILHO
Graduado do Curso de Licenciatura em Química- UFRN
fcovieirafilho@gmail.com

Yedda Maria Lobo Soares de MATOS
Professora do Curso de Ciências Biológicas URCA, Crato-CE
yeddalobo@gmail.com

RESUMO

O Protocolo de Avaliação Rápida de Rios (PAR) e as microalgas perifíticas como bioindicadoras, são importantes ferramentas para obtenção de conhecimentos referentes a preservação dos ecossistemas lóticos, em curto prazo e com custos reduzidos, além de contribuir significativamente para o fortalecimento de uma consciência crítica sobre a problemática ambiental. Assim, o presente trabalho teve como objetivo despertar nos alunos da Educação de Jovens e Adultos (EJA) uma sensibilização sobre essa problemática, através da avaliação do processo de degradação ambiental em trechos do Rio Grangeiro e Riacho Constantino com a utilização de um protocolo de avaliação rápida (PARs) e o biomonitoramento com o auxílio das microalgas perifíticas. Foram avaliados dois trechos, os quais em visitas a campo com os alunos foram aplicados os PARs, contendo 22 parâmetros todos com base em observações visuais, que fornecem o nível de preservação. Para o monitoramento biológico foi realizado o estudo da composição de microalgas perifíticas que foram coletadas através de espremidos/raspagem de folhas, troncos e rochas. Através do PAR evidenciou-se, uma variação das pontuações atribuídas a cada trecho: trecho A alterado (55 pontos) e o trecho B impactado (40 pontos). A comunidade de microalgas perifíticas nos dois trechos dos rios apresentou-se constituída por 40 táxons, distribuídos em cinco divisões: Cyanobacteria (Cianobactéria), Chlorophyta (Clorofíceas), Euglenophyta (Euglenofíceas), Dinophyta (Dinoflagelados) Bacillariophyta (Diatomáceas). Sendo esta última a mais representativa, com 52% dos táxons ocorrentes. Os métodos utilizados foram consistentes entre si, os dados obtidos das análises da comunidade perifítica entraram em concordância com os resultados das condições

ambientais.

Palavras-Chaves: Educação de jovens e adultos; microalgas perifíticas; educação ambiental; ecossistema lótico.

ABSTRACT

The Rapid Assessment Protocol Rivers (PAR) and periphytic microalgae as bioindicators, are important tools for obtaining knowledge regarding the preservation of stream ecosystems in the short term and cost, and significantly contribute to the strengthening of a critical consciousness on environmental issues. The present study aimed to awaken in students of the Youth and Adult Education (EJA) an awareness of this problem, by evaluating the environmental degradation in the Grangeiro River and Constantine Creek stretches with the use of an evaluation protocol fast (PARs) and the biomonitoring with the help of periphytic microalgae. They evaluated two sections, which in field visits with students were applied PARs, containing all 22 parameters based on visual observations, which provide the level of preservation. For biological monitoring was conducted to study the periphyton microalgae composition were collected through squeezed/scraping leaves, logs and rocks. Through PAR was evident, a variation of the scores assigned to each stretch: stretch as amended (55 points) and the B part altered (40 points). The community of microalgae periphytic in two stretches of the rivers presented itself consists of 40 taxa, distributed in five divisions: Cyanobacteria (Cyanobacteria), Chlorophyta (green algae), Euglenophyta (euglenoids), Dinophyta (dinoflagellates) Bacillariophyta (Diatoms). The latter being the most representative, with 52% of occurring taxa. The methods used were consistent with each other, the data obtained from analysis of periphyton entered into agreement with the results of the environmental conditions.

Key Words: adult and youth education; periphytic microalgae; environmental education; lotic ecosystem.

INTRODUÇÃO

O crescimento populacional, a ocupação de variados nichos ecológicos, os sistemas produtivos as urbanizações descontroladas, dentre outros, tem desestabilizado as condições de equilíbrio dos recursos naturais, dentre eles a água. A necessidade de desenvolvimento de uma educação voltada para a discussão de questões relacionadas à conservação e manejo dos recursos naturais é hoje realidade (PALHARES et al., 2000).

Nas últimas décadas, os ecossistemas aquáticos têm sido alterados em diferentes escalas como consequência negativa de atividades antrópicas. Os rios integram tudo o que acontece nas áreas de entorno, considerando-se o uso e ocupação do solo. Assim, suas características ambientais,

especialmente as comunidades biológicas, fornecem informações sobre as consequências das ações do homem (CALLISTO et al., 2001).

Dessa forma o biomonitoramento, através do conhecimento das microalgas do ecossistema é de fundamental importância, pois são organismos microscópicos, responsáveis por parte da produção primária, bastante diversificados, além de serem bons indicadores das condições tróficas, respondendo rapidamente as modificações do meio aquático.

E para a avaliação das características ambientais uma ferramenta possível de ser utilizada no monitoramento dos recursos hídricos, são os Protocolos de Avaliação Rápida de Rios (PARs), os quais têm a proposta de avaliar, de forma integrada, parâmetros que determinam a qualidade dos condicionantes físicos dos rios (RODRIGUES; CASTRO, 2008).

O protocolo apresenta-se como uma ferramenta útil para quantificar as características das condições naturais de um determinado trecho de um rio sendo de fácil aplicação e avaliação preliminar de ecossistemas lóticos, já utilizados após adaptação em pesquisas com crianças do ensino fundamental, leigos de comunidades, mostrando assim, quão importante para o despertar de uma consciência ambiental. Acredita-se que a aplicação do PAR possa ser útil na promoção da observação, sensibilização e apropriação de conhecimentos referentes à preservação dos ecossistemas lóticos (rios; riachos), contribuindo significativamente para o fortalecimento de uma consciência crítica sobre a problemática ambiental.

Dessa forma é necessário desenvolver um processo participativo, onde o educando assume o papel de elemento central do processo de ensino/aprendizagem pretendido, participando ativamente no diagnóstico dos problemas ambientais e busca de soluções, sendo preparado como agente transformador, através do desenvolvimento de habilidades e formação de atitudes, através de uma conduta ética, condizentes ao exercício da cidadania (BRASIL, 1997).

Assim, o presente trabalho teve como objetivo despertar nos alunos da Educação de Jovens e Adultos (EJA) uma sensibilização sobre a problemática ambiental, através da avaliação do processo de degradação ambiental em trechos do Rio Grangeiro e Riacho Constantino com a utilização de um protocolo de avaliação rápida (PARs) e o biomonitoramento com o auxílio das microalgas perifíticas.

MATERIAL E MÉTODOS

Área De Estudo

O município do Crato/CE exibe uma paisagem fisiográfica privilegiada e diferente do restante dos municípios cearenses, devido estar encravado na Chapada do Araripe e em virtude das

suas especificidades geomorfológicas, geológicas, climáticas e sua formação florestal constituída em sua maior parte por caatinga arbustiva (OLIVEIRA; ABREU, 2010). Hidrograficamente, apresenta presença de uma zona de escoamento torrencial nas encostas da chapada, onde se localizam as dezenas de fontes que dão origem aos rios e riachos (MAGALHÃES; PEULVAST; BÉTARD, 2010).

O Rio Grangeiro nasce na encosta da Chapada do Araripe, e drena parte do município do Crato, onde se apresenta com grande área impermeabilizada, encontrando-se contido em um canal de concreto estreito. Também nasce na encosta da chapada o Riacho Constantino o qual se apresenta em estado de degradação. Foram determinados dois trechos: no Rio Grangeiro o trecho A (Figura 1), com residências às suas margens e o trecho B no Riacho Constantino (Figura 2), com agricultura e agropecuária às margens.



Figura 1. Trecho do Rio Grangeiro-Crato/CE aplicado o protocolo de avaliação rápida.



Figura 2. Trecho do Riacho Constantino-Crato/CE aplicado o protocolo de avaliação rápida.

AVALIAÇÃO DAS CONDIÇÕES AMBIENTAIS EM DOIS TRECHOS DOS RIOS

Na aplicação do protocolo os parâmetros foram lidos e comentados antes de serem respondidos, mostrando, por exemplo, o que era erosão, mata ciliar, largura das margens, assoreamento no leito do rio, esclarecendo para os alunos termos antes não compreendidos.

O protocolo dispõe de 22 parâmetros (Tabela 1), os dez primeiros procuram avaliar as características dos trechos e os impactos ambientais decorridos de atividades antrópicas. Os parâmetros de 11 a 22 buscam avaliar as condições de habitat e níveis de conservação das condições naturais, todos com base em observações visuais. Foram pontuados segundo categorias: os primeiros 10 parâmetros são pontuados de 0 a 4 e os demais de 0 a 5. A pontuação para cada parâmetro é atribuída através da observação das condições do hábitat. A somatória das notas para cada parâmetro fornece as condições de preservação dos trechos em estudo. De acordo com Callisto et al., (2002), são definidos três níveis de preservação: 0 a 40 pontos indicam trechos impactados, 41 a 60 pontos trechos alterados e superior a 61 pontos trechos naturais.

| Parâmetros | |
|--|---------------------------------------|
| 1 Tipo de ocupação das do corpo de água | 11 Tipos de fundo (habitats) |
| 2 Erosão próxima e/ou nas margens do rio | 12 Extensão de rápidos |
| 3 Alterações antrópicas | 13 Frequência de rápidos |
| 4 Cobertura vegetal no leito | 14 Tipos de substratos |
| 5 Odor da água | 15 Deposição de lama |
| 6 Oleosidade da água | 16 Depósitos sedimentares |
| 7 Transparência da água | 17 Alterações no canal do rio |
| 8 Odor do sedimento | 18 Características do fluxo das águas |
| 9 Oleosidade do fundo | 19 Presença de mata ciliar |
| 10 Tipo de fundo | 21 Extensão de mata ciliar |
| | 22 Presença de plantas aquáticas |

Tabela 1. Parâmetros componentes do PAR

COLETA E TRATAMENTO DAS AMOSTRAS DE MICROALGAS PERIFÍTICAS

As amostras para o estudo da composição de microalgas perifíticas foram coletadas, através de espremido/raspagem de folhas, troncos e rochas. E acondicionadas em tubos plásticos, fixadas com formol a 4% e conduzidas ao Laboratório de Ciências do Centro de Educação de Jovens e Adultos– CEJA, Crato/CE. A análise das microalgas perifíticas ocorreu com auxílio de microscópio óptico binocular OPTON.

Quanto ao monitoramento biológico foi repassado aos alunos, a importância das microalgas como base da cadeia produtiva e que a composição depende do estado trófico da água e dos variados substratos aos quais estão aderidas.

Os alunos jovens e adultos tiveram a oportunidade de manusear o microscópio, participando das análises das amostras, identificando-as com auxílio de bibliografias especializadas e sempre

com a supervisão de professores.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Condições ambientais nos trechos dos rios

A partir das visitas a campo com alunos da EJA e da aplicação do PAR em trecho dos rios Grangeiro e Constantino, evidenciou-se, uma variação das pontuações atribuídas a cada trecho: trecho A alterado (55 pontos) e o trecho B impactado (40 pontos) (Tabela 2).

| Parâmetros | trecho a | trecho b |
|-----------------|-----------------|------------------|
| 1 | 0 | 2 |
| 2 | 2 | 0 |
| 3 | 2 | 2 |
| 4 | 4 | 4 |
| 5 | 4 | 2 |
| 6 | 4 | 4 |
| 7 | 4 | 2 |
| 8 | 4 | 4 |
| 9 | 4 | 4 |
| 10 | 4 | 4 |
| 11 | 3 | 2 |
| 12 | 2 | 2 |
| 13 | 2 | 2 |
| 14 | 0 | 0 |
| 15 | 3 | 3 |
| 16 | 0 | 0 |
| 17 | 2 | 3 |
| 18 | 5 | 0 |
| 19 | 2 | 0 |
| 20 | 2 | 0 |
| 21 | 2 | 0 |
| 22 | 5 | 0 |
| TOTAL | 55 | 40 |
| SITUAÇÃO | Alterado | Impactado |

Tabela 2. Resultado dos parâmetros (PAR): Trecho A- rio Grangeiro e Trecho B- riacho Constantino.

Apesar da dificuldade em formar grupos com os alunos da modalidade semipresencial, haja visto, na sua grande maioria são jovens ou adultos que trabalham, moram distantes, não frequentam a escola regularmente foi possível a participação e realização das visitas a campo e a aplicação do protocolo em trecho dos rios Grangeiro e Constantino.

Os discentes não receberam informações prévias sobre ecologia de rios, foram esclarecidos apenas os aspectos relevantes do protocolo. Para Rodrigues, Malafaia e Castro (2008), em geral não são necessários especialistas no assunto e o método pode ser estendido a pessoas de qualquer segmento social, bastando para isso instruções mínimas que os permitam aplicarem o protocolo sem

muitas divergências.

Cabe acrescentar que, o Protocolo de Avaliação Rápida de Callisto et al., (2002) propõe analisar o ambiente como um todo, não levando em consideração os parâmetros físico-químicos, mas sim aspectos de observação rápida e análises qualitativa. De acordo com Bergmann e Pedrozo (2008), que aplicaram o protocolo com turmas do ensino fundamental e médio, essa atividade é considerada uma estratégia efetiva na aprendizagem das ciências naturais e na Educação Ambiental, pois envolve e motiva crianças e jovens na exploração do ambiente local.

De acordo com Guimarães, Rodrigues e Malafaia (2012), a utilização do PAR em projetos de EA desenvolvidos em instituições de ensino pode despertar nos alunos a atenção para as condições ambientais do recurso hídrico da localidade. Oportuniza-se aos discentes a percepção e identificação de possíveis impactos que podem passar despercebidos no seu dia-a-dia, principalmente, devido ao fato do impacto já ter se incorporado à realidade das pessoas e não ser enxergado como um problema ambiental.

Os trechos em estudo classificados como alterado e impactado respectivamente, corroboram com as observações em campo de ações antrópicas como: construções, moradias, agricultura, esgoto doméstico e pecuária desenvolvida às margens dos rios.

COMUNIDADE DE MICROALGAS PERIFÍTICAS

A comunidade de microalgas perifíticas considerando os dois trechos dos rios mostrou-se constituída por 40 táxons, distribuídos em cinco divisões: Bacillariophyta (Diatomáceas) foi a mais representativa com 52% dos táxons, seguida por Cyanobacteria (Cianobactéria) com 22%, Chlorophyta (Clorofíceas) (18%), Euglenophyta (Euglenofíceas) (5%) e Dinophyta (Dinoflagelados) com 3% (Figura 2).

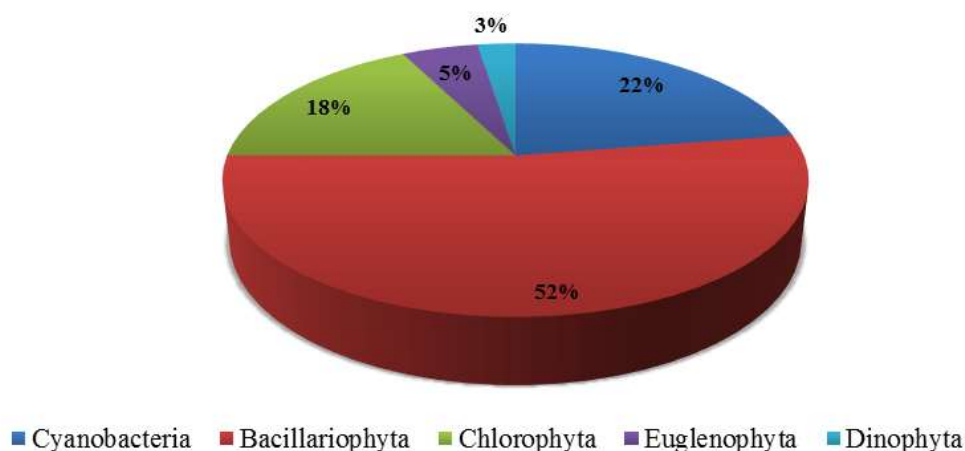


Figura 2- Distribuição percentual das divisões de microalgas perifíticas nos trechos dos rios Grangeiro e Constantino

Estes dados corroboram com estudos realizados por Campos et al. (2011), Nascimento et al. (2013), Vieira et al. (2013) em diferentes trechos do rio Batateira localizado também no município do Crato onde a divisão Bacillariophyta apresentou maior representatividade qualitativa entre os táxons encontrados.

De acordo com Lobo et al. (2002), as diatomáceas ocorrem em qualquer lugar ao longo do rio. Sendo que, a maioria das espécies ocorre em ambientes de água doce, e responde às mudanças ambientais a curto e longo prazo, com a presença de algumas espécies consideradas como muito sensíveis, enquanto outras consideradas tolerantes às mudanças ambientais. Segundo Cetto et al. (2004), a maior riqueza dessa classe esta relacionada, em parte, a estruturas que oferecerem vantagem competitiva às diatomáceas, em condições mais estressantes.

Alguns gêneros identificados, como: *Cocconeis*, *Cymbella*, *Gomphonema*, *Navicula* e *Nitzschia* (Bacillariophyta) são de acordo com Branco (1978), Schneck (2007), considerados cosmopolitas e com grande amplitude ambiental. Sendo o gênero *Navicula* apontada como indicadoras de maior impacto antrópico, águas poluídas e despejos industriais.

As cianobactérias representaram a segunda divisão mais diversificada. De acordo com Calijuri, Alves e Santos (2006), as cianobactérias são organismos que apresentam extraordinária capacidade adaptativa, nos mais diversos ambientes, sendo assim, consideradas excelentes colonizadoras ambientais.

Das cianobactérias identificadas, a presença dos gêneros *Oscillatoria*, *Phormidium* *Geitlerinema*, pode ser preocupante devido a capacidade das mesmas produzirem toxinas, como também características de água poluída. Segundo Lourenço (2006), normalmente as microalgas apresentam uma importância ambiental, comprovada de maneira evidente, pois o funcionamento dos ecossistemas aquáticos é dependente dessa comunidade.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Baseado no que foi exposto, percebe-se que inserir os alunos no processo de conhecimento da realidade dos ecossistemas aquáticos do seu entorno, traduz-se em importantes ganhos destes ambientes, como também desperta um novo olhar dos discentes sobre as problemáticas ambientais.

O protocolo utilizado consiste em uma ferramenta simplificada, viável e útil no despertar de atitudes necessárias ao desenvolvimento da Educação Ambiental em qualquer nível da educação básica.

Os resultados obtidos das análises da comunidade perifítica nos dois trechos amostrados entraram em concordância com os resultados obtidos das condições ambientais mensuradas através do protocolo rápido para a avaliação da diversidade de habitats dos respectivos trechos.

A oportunidade dada aos discentes da EJA em vivenciar, conhecer ambientes do seu entorno, realizar diagnóstico através do PAR e do biomonitoramento com as microalgas, sensibiliza os alunos sobre a problemática ambiental, como também estimula e fortalece a participação individual e coletiva na preservação dos recursos hídricos.

Sugere-se portanto, que atividades como estas sejam desenvolvidas permanentemente nas escolas. Assim, podendo ser utilizadas em estudos futuros, como ferramenta na avaliação e comparação da qualidade ambiental de rios no município do Crato como também em outras áreas no estado do Ceará.

REFERÊNCIAS

BERGMANN, M.; PEDROZO, C. S. *Explorando a bacia hidrográfica na escola: Contribuições à Educação Ambiental*. Ciência & Educação, v. 14, n. 3, p. 537-53, 2008.

BRANCO, S. M. *Hidrobiologia aplicada à Engenharia Sanitária*. 2. ed. São Paulo: Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental, 620 p., 1978.

CALIJURI, M. do C.; ALVES, M. S. A.; SANTOS, A. C. A. *Cianobactérias e cianotoxinas em águas continentais*. São Carlos: RiMa, 118 p., 2006.

CALLISTO, M.; MORETTI, M.; GOULART, M. Macroinvertebrados Bentônicos como Ferramenta para Avaliar a Saúde de Riachos. *Revista Brasileira de Recursos Hídricos*, v.6, n.1, p.71-82, 2001.

CALLISTO, M.; FERREIRA, W.; MORENO, P.; GOULART, M. D. C.; PETRUCIO, M. Aplicação de um protocolo de avaliação rápida da diversidade de habitats em atividades de ensino e pesquisa (MG-RJ). *Acta Limnologica Brasiliense*, Sorocaba, v. 14, n. 1, p. 91-98, 2002.

CAMPOS, T. F.; LACERDA, S. R.; OLIVEIRA, E. C. C.; SANTOS, C. N.; SILVA, F. M. Microalgas Perifíticas do Rio Batateiras (Sítio Fundão – Crato-CE). *Caderno de Cultura e Ciências*, v. 10, n.1, 2011.

CETTO, J. M.; LEANDRINI, J. A.; FELISBERTO, S. A.; RODRIGUES, L. Comunidade de algas perifíticas no reservatório de Irai, Estado do Paraná, Brasil. *Acta Scientiarum. Biological Sciences*, Maringá, v. 26, n.1, 2004.

GUIMARÃES, A.; RODRIGUES, A. S. L.; MALAFAIA, G. Adequação de um protocolo de avaliação rápida de rios para ser usado por estudantes do ensino fundamental. *Ambi-Agua*,

Taubaté, v. 7, n. 3, p. 241-260, 2012.

LOBO, E. A.; CALLEGARO, V.L.M.; BENDER, E. P. *Utilização de algas diatomáceas epilíticas como indicadores da qualidade da água em rios e arroios da região hidrográfica do Guaíba, Rs, Brasil*. 1ª ed. Santa Cruz do Sul: EDUNISC. 2002, 127 P.

LOURENÇO, S. O. *Cultivo de microalgas marinhas: Princípios e Aplicações*. RIMA, 2006. 606 p.

MAGALHÃES, A. O.; PEULVAST, J. P.; BÉTARD, F. *Geodinâmica, perigos e riscos ambientais nas margens úmidas de planaltos tropicais: levantamento preliminar na região do Cariri oriental (Ceará, Brasil)* In: VI Seminário Latino Americano de Geografia Física II Seminário Ibero Americano de Geografia Física Universidade de Coimbra, Maio de 2010.

NASCIMENTO, K. J.; RANGEL, A. J.; GÓES, M. I. L.; OLIVEIRA, E. C. C.; LACERDA, S. R. Composição da comunidade fitoplanctônica do rio da Batateira semiárido cearense. *Revista de Biologia e Ciência da Terra*, v. 13, n. 1, 2013.

OLIVEIRA, J. C. A.; ABREU, R. C. Resgatando a história de uma cidade média: Crato capital da cultura. *Revista Historiar*, ano II, n. I (2010).

PALHARES, K.; MAYRINK, N.; MORENO, P.; GOULART, M.; MORETTI, M.; FERREIRA, W. Bioindicadores de qualidade de água: a educação ambiental como uma ferramenta de união UFMG-escolas. In: SIMPÓSIO DE ECOSSISTEMAS BRASILEIROS, 5., 2000, Vitória. *Anais...* São Paulo: ACIESP, 2000. V. 1. p. 182-189.

RODRIGUES, A. S. L.; CASTRO, P. T. A. Protocolos de avaliação rápida: instrumentos complementares no monitoramento dos recursos hídricos. *Revista Brasileira de Recursos Hídricos*, Porto Alegre, v. 13, n. 1, p. 161-170, 2008.

RODRIGUES, A. S. L.; MALAFAIA, G.; CASTRO, P. T. A. Protocolo de avaliação rápida de rios e a inserção da sociedade no monitoramento dos recursos hídricos. *Ambi-Água*, Taubaté, v. 3, n. 3, p. 143- 155, 2008.

SCHNECK, F. *Ecologia da comunidade de diatomáceas epilíticas em trecho impactado por piscicultura no curso superior do Rio das Antas (São José dos Ausentes, RS)*. 2007. 115 f. Dissertação (Mestrado em Ecologia) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS, Porto Alegre, 2007.

VIEIRA, R. S.; LACERDA, S. R.; OLIVEIRA, E. C. C.; NASCIMENTO, K. J.; DIAS, A. S.

Biodiversidade de Microalgas perifíticas do rio da batateira (Sítio Fundão – Crato-CE). *Caderno de Cultura e Ciência*. Ano VIII, v. 12, n. 1, 2013.

REDE DE MONITORAMENTO HIDROMETEOROLÓGICO NO SEMIÁRIDO DO RIO GRANDE DO NORTE

Paulo CEZAR FILHO
Pós-graduando em Educação Ambiental e Geografia do Semiárido do IFRN
pauloczar10@hotmail.com

Radimilla Fernanda A. de OLIVEIRA
Graduanda em Ciência e Tecnologia da UFRN
radi_fer@yahoo.com.br

Thaise Emanuelle Andrade de Sales ALCOFORADO
Mestre em Engenharia Sanitária da UFRN
thaiseemmanuele@msn.com

Nelson Césio Fernandes SANTOS
Mestre em Engenharia Civil da UFPB
nelsonemparn@gmail.com

RESUMO

Os avanços urbanos e o aumento da população, conseqüentemente acarretou a demanda pelo uso da água, com isso, muitas regiões e principalmente as semiáridas sofrem com a diminuição desse recurso natural essencial para a vida. Neste sentido, houve um avanço significativo das informações sobre os níveis das águas em reservatórios, com a instalação da rede de monitoramento através de plataformas de coletas de dados (PCD), por meio de parceria do IGARN e a Agência Nacional de Águas (ANA). A rede hidrometeorológica são plataformas compostas por conjuntos de sensores, um transmissor de dados e antena de transmissão. Para tanto, a pesquisa tem como objetivo geral expor a rede de monitoramento hidrometeorológico do RN. Tendo como objetivos específicos o mapeamento dos principais reservatórios monitorados do semiárido e a sua importância para a gestão dos recursos hídricos. A pesquisa quanto a sua finalidade, classifica-se como exploratória tendo em vista que será realizado um levantamento bibliográfico, investigação documental e estudo de campo e de natureza quali-quantitativa. A partir da distribuição das plataformas nos principais reservatórios do semiárido, temos importantes informações em tempo real de monitoramento quantitativo, fundamentais para o planejamento e gerenciamento integrado das bacias hidrográficas, proporcionando uma visão ampla dos dados coletados. A pesquisa reafirma que deve-se haver uma atenção maior sobre o gerenciamento integrado na gestão dos recursos hídricos, em que o monitoramento informatizado, seja capaz de fornecer subsídios para os órgãos gestores.

Palavras-chaves: Monitoramento, recursos hídricos, Plataforma de coleta de dados.

ABSTRACT

Urban progress and population growth, consequently requires the demand for water use, thus, many

regions and mostly semi-arid suffer with the reduction of this essential natural resource for life. In this sense, there was a significant advance of information on water levels in reservoirs, with the installation of network monitoring through data collection platforms (PCD), through partnership IGARN and the National Water Agency (ANA). The hydro-meteorological network platforms are comprised of sets of sensors, a data transmitter and transmitting antenna. Therefore, research has the general objective to expose the hydrometeorological monitoring network RN. Having specific objectives mapping of the main reservoirs monitored the semiarid region and its importance to the management of water resources. Research as its purpose is classified as exploratory given that there will be a bibliographical survey, desk research and field study and qualitative and quantitative nature. From the distribution of the platforms in the major semi-arid reservoirs have important information in real-time quantitative monitoring, essential for the planning and integrated management of river basins, providing a comprehensive view of the data collected. The research reaffirms that should be an increased focus on integrated management in the management of water resources, where the computerized monitoring, be able to provide support for managers organ.

Keys-words: Monitoring, water resources, data collection platform.

INTRODUÇÃO

Os avanços urbanos e o aumento da população, conseqüentemente acarretou a demanda pelo uso da água, com isso, muitas regiões e principalmente as semiáridas sofrem com a diminuição desse recurso natural essencial para a vida. Neste sentido, a crise hídrica vem a ser um grande desafio para o mundo, onde muitos fatores são levados em discussão como: a diminuição, esgotamento e a qualidade da água.

Diante dos agravos na gestão dos recursos hídricos, torna-se necessário ações mais eficientes no manejo das bacias hidrográficas, para isso, como forma de fomentar a gestão, o monitoramento hidrometeorológico surge como ferramenta importante na tomada de decisão dos órgãos responsáveis.

Na região semiárida do estado do Rio Grande do Norte a diminuição dos níveis de água dos reservatórios decorrente de anos de estiagem, levou ao órgão gestor das águas o IGARN (Instituto de Gestão das Águas do RN), a necessidade de um acompanhamento mais rápido e eficiente de monitoramento quantitativo dos reservatórios monitorados.

Neste sentido, houve um avanço significativo das informações sobre os níveis das águas em reservatórios, com a instalação da rede de monitoramento através de plataformas de coletas de dados (PCD), por meio de parceria do IGARN e a Agência Nacional de Águas (ANA). A rede hidrometeorológica são plataformas compostas por conjuntos de sensores, um transmissor de dados

e antena de transmissão.

Para tanto, a pesquisa tem como objetivo geral expor a rede de monitoramento hidrometeorológico do RN. Tendo como objetivos específicos o mapeamento dos principais reservatórios monitorados do semiárido e a sua importância para a gestão dos recursos hídricos.

METODOLOGIA

Para o referido estudo, de acordo com Gil (2007) a pesquisa quanto a sua finalidade, classifica-se como exploratória tendo em vista que será realizado um levantamento bibliográfico e estudo de campo e de natureza quali-quantitativa.

Os dados de campo foram obtidos através da rotina de exercícios e cronograma de trabalho executada e atuando como gestor ambiental no IGARN.

A área de estudo compreende nas duas principais bacias hidrográficas da região semiárida do estado, as bacias Rio Piranhas-Açu e Rio Apodi-Mossoró (FIGURA 1), agrupando-se nos principais reservatórios.



FIGURA 1: Mapa dos principais reservatórios monitorados do semiárido potiguar.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A gestão dos recursos hídricos no Brasil deu-se, inicialmente, com o Decreto Federal nº

24.643, de 10 de julho de 1934, conhecido como Código das Águas, o qual considera as águas como recursos naturais renováveis. Com isso, observa-se que na época, os recursos hídricos eram utilizados de forma abundante para proporcionar o desenvolvimento industrial e agrícola do país, incentivando, especialmente, a produção de energia elétrica.

European Communities (2003) enfatizam que o primeiro passo deve ser a definição apropriada dos objetivos do monitoramento, providenciando respostas às perguntas: “por que e onde monitorar?”, e “que informações se espera do monitoramento da água?”.

Neste sentido os estudos hidrológicos têm como principal objetivo subsidiar projetos que envolvem recursos hídricos com enfoque em seu uso, no planejamento, no manejo, na proteção e na defesa destes, conforme afirma Santos (2001).

Atualmente o Rio Grande do Norte através do Instituto de Gestão das Águas, monitora um total de 20 reservatórios na Bacia Hidrográfica Apodi-Mossoró e 18 reservatórios na Bacia Piranhas-Açu. A rede hidrometeorológica possui plataformas instaladas em rios de ambas bacias, capazes de realizar o monitoramento e emissão de alertas em casos de cheias nos níveis dos rios.

Os sistemas de coleta de dados meteorológicos evoluíram consideravelmente no sentido de proporcionar o máximo de informação ambiental, que consiste em medidas de parâmetros físicos, químicos ou biológicos da superfície terrestre, atmosfera, espaço e oceanos. Em virtude disto, estabeleceu-se, a nível operacional, um sistema mundial de observação por satélites, que inclui satélites de órbita baixa (*serie TIROS-N/NOAA, helios-sincronos*) e geoestacionários (*séries SMS/GOES e METEOSAT*), os quais, além de imagens de cobertura de nuvens, retransmitem dados ambientais coletados pelas chamadas Plataformas de Coleta de Dados (PCD) (ALONSO, 2011).

Segundo *UNEP/WHO* (1996), a *International Organization for Standardization* (ISO) define o monitoramento como “um processo programado de amostragem, medições e armazenamento de dados sobre várias características da água”.

As plataformas instaladas nas duas bacias citadas transmitem parâmetros físicos como pressão (transformado em cota do nível do reservatório) e temperatura da água e quantidade de chuva em milímetros (mm). Essas informações são transmitido em tempo real e convertido em dados quantitativos sobre a capacidade hídrica do reservatório. A calibração dos dados é realizada referente ao CAV (cota, área, volume) correspondente a cada reservatório. Além das PCDs instaladas para monitorar o nível, régua linimétrica também são instaladas, que Melchior (2006) descreve como uma escala graduada esmaltada, que é fixada verticalmente na maioria das vezes em colunas de madeira ou metálicas, ou mesmo pintada sobre uma superfície vertical, sendo utilizada para medir o nível d'água em lagos, rios e reservatórios.

A ANA define a Plataforma de Coletas de Dados – PCD como: um conjunto de

equipamentos, composto no mínimo, pelos seguintes equipamentos:

- 1 (um) sensor de chuva;
- 1 (um) sensor de nível da água;
- 1 (um) sensor de pressão barométrica (no caso de se optar por utilizar um transdutor de pressão absoluta como sensor de nível d'água);
- 1 (um) sistema de alimentação por captação de energia solar;
- 1(um) regulador de carga da bateria;
- 1 (um) sistema de transmissão de dados por satélite ou celular (GPRS); e
- 1 (um) *datalogger* para processamento e armazenamento dos dados adquiridos.

Além disso, para suporte e proteção são necessários os seguintes equipamentos:

- 1 (uma) caixa de acondicionamento;
- 1 (um) suporte para instalação da caixa de acondicionamento, do painel solar e da antena de transmissão;
- 1 (um) suporte para instalação do sensor de chuva;
- Solução de aterramento; e
- Baterias, cabos e conectores para todos os componentes.

Quanto as transmissões dos dados, existe um de comunicação que é composto pelo modem e pela antena. A transmissão dos dados armazenados no *datalogger* pode ser feita via tecnologia de comunicação GPRS (*General Packet Radio Services*) ou via satélite (BRASIL, 2007).

As informações de chuva e níveis são disponibilizadas no site da telemetria da ANA (<http://mapas-hidro.ana.gov.br/>) com as coordenadas geográficas e informações sobre cada plataforma.

Alonso (2011) ressalta que atualmente os sistemas de coleta de dados por satélites estão sendo amplamente usados em todo o mundo. São sistemas bastante confiáveis e relativamente baratos, que permitem que os usuários obtenham dados de locais remotos em tempo quase real.

Quanto ao critério de onde seriam instaladas as plataformas, o IGARN juntamente com a ANA, concluíram que a rede hidrometeorológica do RN estaria concentrada nos reservatórios acima de 5 milhões de metros cúbicos (m³) monitorados periodicamente pelo IGARN.

A partir da distribuição das plataformas nos principais reservatórios do semiárido, temos importantes informações em tempo real de monitoramento quantitativo, fundamentais para o planejamento e gerenciamento integrado das bacias hidrográficas, proporcionando uma visão ampla dos dados coletados.

A rede hidrometeorológica implantada vem proporcionando importante melhoria na

aquisição de dados quantitativos, o que possibilita o conhecimento e avaliação em curto tempo da atual situação dos principais reservatórios no semiárido potiguar, nessa região a gestão dos recursos hídricos torna-se necessária, devido a escassez das reservas naturais de água e, sobretudo, a irregularidade de períodos chuvosos, que tendem a aumentar os conflitos pelo uso.

Quanto a sua transmissão as PCDs são utilizadas nas medições de grandezas físicas que podem ser convertidas para um sinal elétrico. O sistema de comunicação dos dados coletados é composto pelo modem e pela antena. A transmissão dos dados armazenados no *datalogger* pode ser feita via tecnologia de comunicação GPRS (*General Packet Radio Services*) ou via satélite (*GOES*).

O monitoramento dos recursos hídricos para que possa se tornar eficiente com as plataformas de coletas de dados, é fundamental que a operacionalização dos equipamentos instalados nos reservatórios sejam assegurados, garantindo a integridade das informações apresentadas diariamente. Para isso, manter um cronograma de vistorias e manutenções necessárias. Quando o reservatório atinge uma cota muito baixa que impossibilita a leitura através da PCD, o instituto destina a campo um topógrafo responsável pela leitura topográfica do nível da água do reservatório e as régua linimétricas instaladas podem dar a informação *in loco*.

CONCLUSOES

A capacidade de monitoramento avançado com a elaboração de um banco de dados e produção de informações capazes de fornecer subsídios para a tomada de decisão é um avanço importante no sentido de gerenciamento integrado dos recursos hídricos do estado.

As informações sobre os mananciais e suas condições tornam-se essenciais para subsidiar as ações de gestão. Neste sentido é imprescindível que a melhoria no monitoramento dos recursos hídricos em longo prazo, para que seja fundamental para a preservação das futuras gerações.

A pesquisa reafirma que deve-se haver uma atenção maior sobre o gerenciamento integrado na gestão dos recursos hídricos, em que o monitoramento informatizado, seja capaz de fornecer subsídios para os órgãos gestores.

REFERÊNCIAS

- ALONSO, Eduardo Mena Barreto. *PLATAFORMA DE COLETA DE DADOS*. 2000. Disponível em: <<http://www.cbmet.com/cbm-files/16-446f0fd3bd09f824ec94eecd5b5b0308.pdf>>. Acesso em: 16 fev. 2016.
- BRASIL. Agência Nacional de Águas (ANA). *Evolução da rede hidrometeorológica nacional*. / Superintendência de Administração da Rede Hidrometeorológica. – v. 1, n. 1, p. 1-15. Brasília: ANA, 2007.

EUROPEAN COMMUNITIES - EC. Guidance document nº 7 – *Monitoring under the Water Framework Directive*. Common Implementation Strategy for the Water Framework Directive (2000/60/EC). Working Group 2.7 - Monitoring Luxembourg: 2003. ISBN 92-894-5127-0 ISSN 1725-1087. 160p.

GIL, A. C. *Métodos e técnicas de pesquisa social*. 5 ed. 8. reimpr. – São Paulo: Atlas, 2007.

MELCHIOR, C. *Comparativo de resultados de medição de vazão pelos métodos: convencional e acústico*. Foz de Iguaçu (PR): UDC, 2006. Disponível em: <<http://www.udc.edu.br/monografia/Mono13.pdf>>. Acesso em: 17 nov. 2015.

OMM/UNESCO, *Hay suficiente agua em el mundo?*, 1997. 22 p.

SANTOS, I. et. al. *Hidrometria Aplicada*. Ed. LACTEC – Instituto de Tecnologia para desenvolvimento. Curitiba- PR, 2001, 372p.

AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DA ÁGUA DO RIO POTENGI NO MUNICÍPIO DE SÃO PAULO DO POTENGI/RN SOB A VISÃO DE DISCENTES

Silenildo Rafael LOPES
Biólogo, Especialista em Educação Ambiental para Escolas Sustentáveis – UFRN
silenildo.bio@hotmail.com

Juliana Rayssa Silva COSTA
Geógrafa, Docente da UFRN
rayssa480@hotmail.com

Alana Gleise Dantas da Silva de MOURA
Geógrafa – UERN
alanagleise@bol.com.br

Washington Barboza Dantas de MOURA
Engenheiro Agrônomo – ESAM
washingtonagro@yahoo.com.br

RESUMO

Os recursos hídricos são essenciais para o desenvolvimento socioeconômico e ambiental, mas que ao longo do tempo sofre com inúmeras fontes de poluição. Diante de tal situação, o presente artigo visa avaliar quatro trechos do rio Potengi, situado no município de São Paulo do Potengi, Rio Grande do Norte, Brasil, sob o olhar de estudantes do ensino médio de escola pública do município supracitado, com base na metodologia de Branco (2004), com intuito dos mesmos verificarem as condições deste rio e sensibiliza-los para a necessidade de conservação dos recursos hídricos. Para realização de tal ação, 30 estudantes do Ensino Médio da Escola Estadual Maurício Freire realizaram a avaliação do rio Potengi por meio da aplicação do método de Branco (2004) e preenchimento de 30 questionários no total para averiguação da visão ambiental sobre o rio Potengi. Como resultado, diagnosticou-se que no bairro Novo Juremal a qualidade da água é péssima, na Barragem Campo Grande (próximo a Curicaca) e Boa Vista são regulares e na Barragem Campo Grande (meados a margem urbana) é boa. Além disso, a poluição e outros problemas existentes no rio tornaram-se comuns à população ao longo do tempo, ao ponto de afetar gravemente a sua sensibilidade com relação ao meio ambiente.

Palavras-chave: Sensibilização. Recursos Hídricos. Poluição. Monitoramento.

ABSTRACT

Water resources are essential for socio-economic and environmental development, but over the time they have been suffering from numerous sources of pollution. Considering that situation, this article aims to evaluate four stretches of the Potengi River, in the municipality of São Paulo do Potengi, Rio Grande do Norte, Brazil, through the high school students' look from the public school of the already mentioned municipality, based on the methodology of Branco (2004) so they could check

the conditions of this river and sensitize them to the need of conservating the water resources. To carry out such an action, 30 high school students from the Mauricio Freire State School performed the evaluation of the Potengi river applying the mentioned method and answering a questionnaire in order to investigate their environmental point of view of the Potengi river. As a result, it was diagnosed that the New Juremal neighborhood water quality is bad; in Campo Grande Dam (near Curicaca) and Boa Vista it is regular and in Campo Grande (next to the urban river edge) it is good. Furthermore, pollution and other existing problems in the river have become common to people over the time to the point of seriously affecting their sensitivity to the environment.

Key-words: Awareness. Water Resources. Pollution. Monitoring.

INTRODUÇÃO

Com o passar do tempo, os ambientes fluviais localizados nas cidades, principalmente de países em desenvolvimento, se configuram entre os espaços mais degradados, desvalorizados ou negados pela própria sociedade, consequência de mudanças onde os rios deixaram de ser ambientes atrativos para se tornarem receptáculos dos excrementos da sociedade (ALMEIDA, 2010).

Desta forma, por pequena que seja uma comunidade, ela sempre necessita de água para sua sobrevivência. No entanto, o crescimento sem planejamento dessas populações causa graves problemas socioambientais, onde apesar de muitos esforços, é praticamente impossível evitar a contaminação dos recursos hídricos (LOPES; ESPÍNOLA, 2008).

O rio Potengi, situado no município de São Paulo do Potengi-RN, também vem sofrendo interferências antrópicas. Atualmente, destacam-se problemas como o lançamento *in natura* de esgotos domésticos, devastação da mata ciliar, assoreamento, descarte de resíduos sólidos e uso e ocupação irregular do solo. Além disso, a degradação ambiental é acentuada pelo uso indiscriminado de seus recursos naturais sem que sejam observadas as técnicas corretas de manejo e conservação do solo e o gerenciamento dos recursos hídricos disponíveis (BRASIL, 2010).

Visualizando este cenário, tem-se observado a crescente necessidade da realização de avaliação e monitoramento das alterações ambientais e seus efeitos sobre os recursos hídricos, principalmente no que se refere ao desenvolvimento de metodologias usadas como instrumento de medição da “saúde” dos ecossistemas aquáticos (RODRIGUES, 2008). Com isso, esse monitoramento é capaz de garantir informações para avaliação qualitativa do ambiente, podendo desta forma serem planejadas ações de gestão dos recursos hídricos e Educação Ambiental (EA).

Sendo assim, é de grande importância a caracterização de concepções sobre o meio ambiente existente dentro de um mesmo modelo cultural, de forma a auxiliar a elaboração de propostas educativas e de políticas ambientais que auxiliem na construção de sociedades

sustentáveis (HOEFFEL *et al.*, 2008). Contudo, uma das principais ferramentas para desenvolver na sociedade o senso de responsabilidade pelos problemas ambientais e pelo sentimento de que o homem é parte integrante da natureza é por meio da EA.

Partindo dessa premissa, Júnior (2011) considera que o sentido de pertencimento das territorialidades hídricas contribui para a perspectiva da mudança da consideração do sentido, de forma que a bacia hidrográfica e a água tornam-se pretextos, constituindo o argumento biofísico gerador de outros argumentos: histórico-sociais, político-administrativos, antropológico-culturais.

Assim, segundo Cunha & Leite (2009), a EA baseia-se na promoção da sensibilidade do ser humano, numa perspectiva de garantir maior participação socioambiental com o objetivo de assegurar melhor qualidade de vida e a preservação dos recursos naturais. Na EA não basta apenas utilizar as metodologias aplicadas e seus resultados, o sujeito-cidadão precisa entender a essência da crise ambiental, o porquê de estarmos todos a beira de um colapso. A partir da reflexão das causas e motivos, acontecerá, então, a sensibilização e ação pautada no entendimento destas mesmas causas e motivos e no pensamento construtivo de metodologias, práticas e resultados satisfatórios. Para tanto, é necessário o desenvolvimento de um trabalho que leve os indivíduos a refletirem sobre suas ações e atitudes, analisando o seu espaço enquanto lugar de vivência (OLIVEIRA, 2006).

A EA constitui-se uma importante ferramenta de sensibilização para conservação dos recursos naturais, proporcionando a análise, o julgamento e a reflexão de ações antropogênicas. Para Jacobi (2000), quando nos referimos à EA, a situamos num contexto mais amplo, o da educação para a cidadania, sendo configurada como elemento determinante para a consolidação de sujeitos cidadãos.

A tomada de consciência é fator fundamental para que se possa iniciar um processo de EA internalizado em cada indivíduo através da ótica sobre o meio ambiente. Desta forma, a EA necessita de diagnósticos participativos, prognósticos e busca de ações apontadas pela comunidade como prioritários em suas vidas. (CUNHA; LEITE, 2009). Assim, necessita-se verificar a visão ambiental das pessoas, para poder entender como estas pensam e vivem, sendo a escola um dos principais espaços para o desenvolvimento de ações socioambientais.

Neste sentido, os indivíduos e grupos sociais estabelecem relações afetivas com os lugares ou ambiente físico, sendo isso chamado de topofilia, esses mesmos indivíduos podem modificar atitudes a partir de certo grau de envolvimento. Portanto, é necessário envolver as populações nas tomadas de decisões que tratam da gestão de recursos hídricos, obtendo suas opiniões e sugestões que são indispensáveis para que novas informações sejam obtidas, reflexões realizadas e posteriormente sejam tomadas decisões eficazes (MAIA; GUEDES, 2011).

Um exemplo de topofilia são trabalhos realizados através do projeto Observando o Tietê, do

Programa Rede das Águas, desenvolvido pela Fundação SOS Mata Atlântica desde 1991, por meio da mobilização e monitoramento da qualidade da água, a partir de uma metodologia desenvolvido por Branco (2004), a qual possibilita a avaliação dos rios através de diversos parâmetros e qualifica a água em cinco níveis de pontuação: péssimo, ruim, regular, bom e ótimo. A iniciativa é aberta à população que participa por meio de grupos de monitoramento, realizam as medições e enviam os dados pela internet. De acordo com a Fundação SOS Mata Atlântica (2015), atualmente o projeto conta com 100 grupos e 2 mil pessoas em atividade.

Diante do exposto, o presente artigo visa caracterizar quatro trechos do rio Potengi, situado no município de São Paulo do Potengi, sob o olhar de estudantes do ensino médio de escola pública do município supracitado com base na metodologia de Branco (2004), com intuito dos mesmos verificarem as condições deste rio e sensibilizá-los para a necessidade de conservação dos recursos hídricos.

MATERIAL E MÉTODOS

O presente estudo realizou-se em quatro trechos do rio Potengi, localizado no município de São Paulo do Potengi/RN: Comunidade de Curicaca (Ponto 1 – P1), Barragem Campo Grande (Ponto 2 – P2), Bairro Novo Juremal (Ponto 3 – P3) e Comunidade de Boa Vista (Ponto 4 – P4), cujos locais são visualizados na Figura 1.

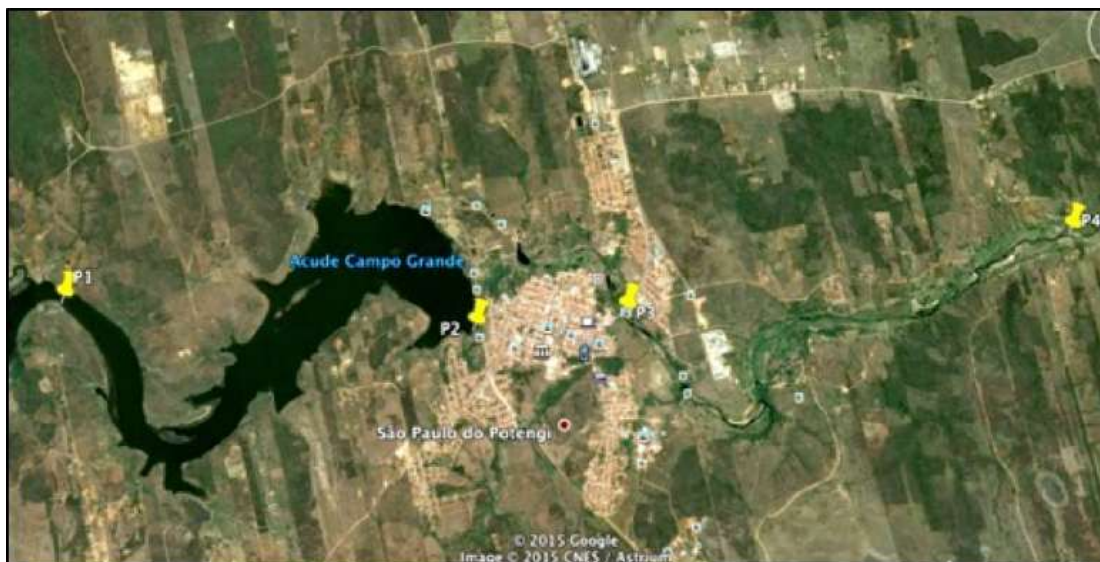


Figura 1. Localização das áreas de avaliação e caracterização ambiental pelos alunos.
Fonte: Google Earth, 2015.

Nos locais supracitados foram preenchidos questionários por 30 estudantes da 2ª série do Ensino Médio da Escola Estadual Maurício Freire, o qual foi elaborado tendo como base a metodologia de Branco (2004).

O questionário é composto por 09 questões fechadas sobre as características físico-química e

biológica (cobertura vegetal, turbidez, cor, algas, espumas, outros corpos flutuantes, material sedimentável, cheiro e presença de peixes) das águas nos trechos supracitados, atribuindo notas variando de 0 a 3 em cada variável analisada.

O parâmetro para avaliação qualitativa final foi realizado de acordo com a Tabela 1.

Tabela 1. Avaliação final da qualidade da água.

| N ^o de Pontos | Qualidade |
|--------------------------|-----------|
| De 0 a 11 | Péssima |
| De 12 a 18 | Regular |
| De 19 a 23 | Boa |
| De 24 a 26 | Muito boa |

Fonte: Branco, 2004.

As saídas de campo foram realizadas em dois dias. No primeiro, foram visitados os pontos do rio localizados na zona rural (P1 e P4) e no segundo, os pontos na zona urbana (P2 e P3).

Durante a pesquisa de campo, os alunos foram levados a identificarem as atividades produtivas desenvolvidas às margens do rio, a relação das práticas com a degradação do ambiente estudado e a existência de fatores de risco a saúde humana. Contudo, para obtenção dessas informações, a realidade local também foi levada em consideração.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 2 são expostas características do rio Potengi através das concepções dos alunos e averiguadas *in loco* por meio de parâmetros sugeridos na metodologia desenvolvida por Branco (2004).

Tabela 2. Respostas dos critérios de classificação da qualidade do rio Potengi/RN.

| Parâmetro | Situação | Qualidade | Local dos dados |
|-------------------|--|-----------|--|
| Cobertura vegetal | Vegetação arbustiva e arbórea | 3 | Curicaca, Margem urbana e Novo Juremal |
| | Vegetação herbácea | 1 | Boa Vista |
| Turbidez | Alta (vê-se o fundo até 30cm. de profundidade) | 1 | Margem urbana e Boa Vista |
| | Muito alta (como caldo de cana) | 0 | Curicaca e Novo Juremal |
| Cor | Baixa (levemente esverdeada) | 2 | Margem urbana e Boa Vista |
| | Alta (cor de chá forte) | 1 | Curicaca |
| | Muito forte (cor de coca-cola ou outra cor) | 0 | Novo Juremal |
| Algas (cor verde) | Média (como caldo de cana) | 1 | Curicaca, Margem urbana e Boa Vista |
| | Muito verde (como sopa de ervilha) | 0 | Novo Juremal |

| | | | |
|--|--|---|-------------------------------------|
| Espumas | Ausente | 3 | Todos locais estudados |
| Outros corpos flutuantes | Ausente | 3 | Curicaca e Boa Vista |
| | Baixa (poucos) | 2 | Margem urbana |
| | Alta (muitos corpos flutuando) | 1 | Novo Juremal |
| Material sedimentável (em um copo após 1 hora) | Baixa (cobre o fundo do copo) | 2 | Curicaca e Margem urbana |
| | Alta (de 0,5 a 1 cm) | 1 | Novo Juremal e Boa Vista |
| Cheiro | Fraco (leve cheiro de mofo ou indefinido) | 2 | Curicaca, Margem urbana e Boa Vista |
| | Forte (forte cheiro de ovos podres) | 0 | Novo Juremal |
| Peixes | Muitos (e/ou peixes grandes) | 3 | Margem urbana |
| | Normal – com peixes diversos | 2 | Curicaca |
| | Poucos (cardumes localizados de peixes pequenos) | 1 | Novo Juremal e Boa Vista |

Fonte: Branco (2004).

Na Tabela 3 são apresentados os locais pesquisados e a somatória das respectivas classificações de acordo com os parâmetros definidos para a observação da qualidade da água.

Tabela 3. Total dos parâmetros analisados e classificação da qualidade da água no rio Potengi.

| Qtd. de parâmetros | Qtd. de situações | Qtd. de pontos | Locais dos dados | Classificação |
|--------------------|-------------------|----------------|------------------|---------------|
| 09 | 20 situações | 19 pontos | Margem urbana | Boa |
| | | 17 pontos | Curicaca | Regular |
| | | 15 pontos | Boa Vista | Regular |
| | | 09 pontos | Novo Juremal | Péssima |

Fonte: Acervo da pesquisa

Ao analisar as Tabelas 2 e 3, visualiza-se que dentre os quatro trechos analisados o mais degradado situa-se no bairro Novo Juremal, situado a 5°53'35.51" de latitude sul e 35°45'39.14" de longitude oeste (entre o centro da cidade e o bairro Novo Juremal), avaliado como péssimo (9 pontos).

Neste, a cobertura vegetal possui porte arbóreo, mas a turbidez da água é muito alta, devido maior composição de lama no leito, alta quantidade de material sedimentável e outros corpos flutuantes na água.

Quanto à cor da água observada neste trecho foi de tonalidade muito forte (bastante verde), devido a grande quantidade de algas proliferadas pelo excesso de nutrientes dos esgotos. Assim, quando o corpo d'água recebe cargas orgânicas que ultrapassam o limite imposto pelo seu potencial de autodepuração, o excesso de nutrientes acarreta o estabelecimento de condições estressantes para a comunidade biótica, podendo causar redução na diversidade de peixes e ocorrência de florações de algas que, quando proliferadas intensamente, podem ser responsáveis pela diminuição de

oxigênio da água (desoxigenação) e, eventualmente, pela produção de toxinas nocivas (Talamoni & Ruiz, 1996).

De acordo com Costa *et al* (2006), a coloração verde da água é típica de florações de cianobactérias, formadas pela proliferação excessiva desses microrganismos. Essas florações se configuram como uma das sérias consequências da eutrofização por causarem grandes impactos ambientais, sociais e econômicos, dos quais os principais efeitos podem ser observados na água através da alteração de sua cor, sabor e odor.

Um outro componente que pode ser utilizado como bioindicador é a presença de determinadas espécies de macrófitas aquáticas que, segundo Esteves (1998), ocorre devido a dois fatores principais: falta de predadores e ao aumento do nível de eutrofização do ambiente (aumento da oferta de fosfato e compostos nitrogenados). Assim, as macrófitas aquáticas mais frequentemente associadas a problemas de superpopulação são: *Eichhornia crassipes*, *Salvinia molesta*, *Elodea canadensis*, *Pistia stratiotes* e *Ceratophyllum demersum*. Dessa forma, verificou-se na área, a presença de *Eichhornia crassipes* (aguapé), *Pistia stratiotes* (alface d'água) e *Juncus effuses* (junco). Tais características são provenientes de grande quantidade de esgotos *in natura* que são lançados no local, derivados de ligações clandestinas de residências e de supermercado localizado nas proximidades.

Este tipo de situação faz com que ocorra forte odor no local, comparando-se com o cheiro de ovos podres, outra característica provocada pela decomposição da matéria orgânica e que representa perigo à biodiversidade, o que foi comprovado com a observação de poucos peixes pequenos. Ressalta-se que, nas proximidades do rio ainda são desenvolvidas atividades como agricultura, pecuária e atividades ceramistas.

O segundo trecho mais degradado é a área do rio na comunidade rural de Boa Vista, distante 7 quilômetros da sede do município, situada a 5°53'17.67" de latitude sul e 35°43'58.43" de longitude oeste, classificado como regular (15 pontos).

A área exibe somente vegetação rasteira e a água apresenta alto nível de turbidez provocada pela presença de grande quantidade de sedimentos.

A cor observada nesta foi levemente esverdeada, como caldo de cana, resultado da presença de algas. A presença de peixes verificada no local foi de poucos cardumes com peixes pequenos.

Constatou-se ainda a presença de cacimbas escavadas no leito do rio e a presença de macrófitas aquáticas como o *Juncus effuses* (junco) e *Pistia stratiotes* (alface d'água). Essas cacimbas são aprofundadas por causa da seca e a água utilizada para dessedentação animal e irrigação de capim, sendo vista na Figura 3. Nas proximidades são desenvolvidas atividades como a agricultura e pecuária e as áreas são ocupadas por casas, fazendas, campos e pastos.

O terceiro trecho mais degradado é o da Barragem Campo Grande, situado na comunidade rural de Curicaca, distando a 6 quilômetros da sede do município e situada a 5°53'33.03" de latitude sul e 35°47'44.59" de longitude oeste, considerada como regular (17 pontos) e terceira área mais degradada dentre as analisadas, sendo esta visualizada na Figura 4.

O local apresenta vegetação arbórea em determinadas áreas, mas a turbidez da água é considerada muito alta, exibindo alta coloração, fraco odor e baixo nível de material sedimentável, fato que se deve a diminuição da mata ciliar e pelo leito apresentar maior percentual de limo/lama.

Verificou-se a normalidade quanto a presença de peixes no ecossistema. No entanto, nas proximidades do rio existem casas, fazendas, matas, campos e pastos, onde os ribeirinhos desenvolvem diversas atividades, tais como a agricultura, a pesca, a piscicultura, a horticultura e a fruticultura irrigada. Segundo os produtores, as hortaliças produzidas são comercializadas nos supermercados, feira livre e escolas da cidade e região.

E o trecho menos degradado dentre os analisados é na Barragem Campo Grande (a margem da zona urbana), localizada no bairro Santos Dumont, situada a 5°53'39.05" de latitude sul e 35°46'12.75" de longitude oeste, sendo averiguada na Figura 5, pois foi a que obteve melhor avaliação, considerada boa (19 pontos).

De acordo com o Plano Diretor Municipal (Lei nº 674/2007), esta constitui a Zona de Proteção Ambiental (ZPA) II (SÃO PAULO DO POTENGI, 2007). Assim, as atividades produtivas que se desenvolvem no local são de proporções limitadas, restringindo-se em maior parte ao turismo e a pesca. Dessa forma, mesmo havendo lançamento de efluentes domésticos, a água da barragem foi considerada menos poluída.

O trecho apresenta vegetação de porte arbóreo em quantidade reduzida e o leito do rio maior concentração de areia/grãos. A turbidez da água é muito elevada ocasionada pelos sedimentos, assim como a presença de outros corpos flutuantes e o cheiro percebido foi considerado fraco, como leve cheiro de mofo. No entanto, foi apontada a existência de muitos peixes.

Identificou-se o lançamento de descargas de esgotos no local, ocorrendo principalmente por estar localizado dentro da zona urbana e a maioria das casas nas proximidades não possuem coleta de esgoto. O trecho, apesar de receber efluentes sem tratamento, dispõe de grande quantidade de água, ocorrendo maior dissolvência do esgoto.

Na barragem, desenvolvem-se diversas atividades, dentre elas destacam-se a agricultura e a pecuária em pequenas proporções, a pesca artesanal, a piscicultura em tanques-rede, a horticultura e o turismo. A maior parte das hortaliças produzidas são comercializadas pelos produtores na feira livre e para programas da merenda escolar.

Portanto, a partir dos dados obtidos durante as avaliações nas áreas pesquisadas, pode-se

determinar uma ordem de classificação, do ambiente com melhor qualidade para o de pior qualidade: margem urbana da Barragem Campo Grande (avaliação boa), margem da barragem na comunidade rural de Curicaca e leito do rio na comunidade rural de Boa Vista (avaliação regular) e margem do rio no bairro Novo Juremal (avaliação péssima).

Desta forma, nota-se que as áreas com pior qualidade, Boa Vista e Novo Juremal, são justamente as que apresentam um maior desenvolvimento de atividades antrópicas em suas proximidades, o que acarreta o surgimento de diversos problemas ambientais identificados no trabalho de campo.

CONCLUSÃO

A caracterização ambiental sobre os trechos analisados evidenciou que diversos problemas existentes ao longo do rio tornaram-se comuns ao longo do tempo, ao ponto que os alunos e a maioria da população não atentam-se para os mesmos, podendo afetar gravemente a sensibilização ambiental com relação a este.

Por meio deste estudo, os alunos puderam conhecer a situação das quatro áreas pesquisadas: Novo Juremal, onde a qualidade da água é péssima por receber maior descarga de efluentes e abrigar atividades produtivas sem controle de quantidade e qualidade. Na Barragem Campo Grande (próximo a Curicaca) e Boa Vista são regulares, podendo ser verificadas atividades produtivas mais extensas como o plantio de hortaliças, agricultura e pecuária e na Barragem Campo Grande (meados a margem urbana) é boa, pois não apresenta atividades extensas (agricultura e pecuária) como nos outros locais analisados, destacando-se na área o turismo e a pesca.

Visualizou-se também, que as principais fontes de poluição do rio Potengi são: lançamento de esgotos sem tratamento, a diminuição e ausência da mata ciliar e desenvolvimento de atividades econômicas sem a devida atenção e autorização dos órgãos ambientais competentes.

Ao realizar o presente estudo, percebeu-se a extrema importância de desenvolver atividades de EA, seja diretamente em espaços formais, como na escola, ou em espaços informais, como na comunidade. Esta se faz necessária, pois é uma estratégia importante e indispensável de ser utilizada no envolvimento das pessoas com os problemas que afetam diretamente ou indiretamente os locais em que vivem, para haver a sensibilização ambiental e participação ativa da sociedade.

E os estudantes envolvidos na atividade, assim como a população, precisam voltar a ter o sentimento de pertencimento do rio, para que enxerguem a sua responsabilidade perante aos problemas e na implementação de ações para minimizá-los ou extingui-los.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, Lutiane Queiroz. *Vulnerabilidades Socioambientais de Rios Urbanos*. 2010. 278 f. Tese (Doutorado em Geografia) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2010.
- BRANCO, Samuel Murgel. *Guia de avaliação da qualidade das águas*. In: RIBEIRO, Maria Luisa Borges (Org.). *Observando o Tietê*. São Paulo, 2004.
- BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Agrário. *Plano Territorial de Desenvolvimento Rural Sustentável do Potengi-RN*. Brasília, 2010.
- COSTA, Ivaneide Alves Soares da et al. *Florações de algas nocivas: ameaça às águas potiguares*. Revista FAPERN, v 1, n 2, p. 14-16, out./nov. 2006.
- CUNHA, Alecsandra Santos da; LEITE, Eugênio Batista. *Percepção ambiental: implicações para a educação ambiental*. Sinapse Ambiental, set. 2009.
- ESTEVES, Francisco de Assis. *Fundamentos de Limnologia*. 2.ed. Rio de Janeiro: Interciência, 1998.
- FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA. *Projeto Observando os rios*. Disponível em: <<https://www.sosma.org.br/projeto/rede-das-aguas/educacao-ambiental/observando-os-rios/>>. Acesso em 20 de mar. 2015.
- HOEFFEL, J. L.; SORRENTINO, M.; MACHADO, M. K. *Concepções sobre a natureza e sustentabilidade um estudo sobre percepção ambiental na bacia hidrográfica do Rio Atibainha – Nazaré Paulista/SP*. Disponível em: http://www.anppas.org.br/encontro_anual/encontro2/GT/GT10/luis_hoffel.pdf>. Acesso em: 22 de março de 2008.
- JACOBI, P. R. *Educação ambiental: o desafio da construção de um pensamento crítico, complexo e reflexivo*. Educação e Pesquisa, v. 31, n. 002, p. 233-250, mai./jun. 2005.
- JÚNIOR, Franklin de Paula. *Formação, diálogo e participação no planejamento e Gestão de Águas*. In: BRASIL (Org.). *Política de Águas e Educação Ambiental: processos dialógicos e formativos em planejamento e gestão de recursos hídricos*. Brasília, 2011.
- LOPES, Silenildo Rafael; ESPÍNOLA, Vera Lúcia. *Educação Ambiental no Rio Potengi: Realidades sociais versus políticas públicas*. 2008. 61 f. Trabalho de Conclusão de Curso

(Graduação em Ciências Biológicas) – Universidade Potiguar, Natal.

MAIA, Jéssica Lira; GUEDES, Josiel Alencar. *Percepção ambiental dos recursos hídricos no município de Francisco Dantas, RN*. Sociedade e Território, Natal, v. 23, n. 2, p. 90-106, jul./dez. 2011.

OLIVEIRA, Nilza Aparecida da S. *A educação ambiental e a percepção fenomenológica, através de mapas mentais*. Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental, v. 16, jan./jun. 2006.

RODRIGUES, Aline Sueli de Lima; MALAFAIA, Guilherme; CASTRO, Paulo de Tarso Amorim. *Avaliação ambiental de trechos de rios na região de Ouro Preto-MG através de um protocolo de avaliação rápida*. Revista de Estudos Ambientais, v. 10, n. 1, p. 74-83, jan./jun. 2008.

SÃO PAULO DO POTENGI. Lei nº 674 de 06 de dezembro de 2007. *Plano Diretor*, São Paulo do Potengi, Rio Grande do Norte, RN, 06 dez 2007.

TALAMONI, Jandira Liria Biscalquini; RUIZ, Sônia Silveira. *Ecossistemas aquáticos: contaminação, recuperação e preservação. Um tópico ligado à educação ambiental*. São Paulo, 1996. Universidade Estadual Paulista. Disponível em <<http://www.fc.unesp.br/Home/PosGraduacao/MestradoDoutorado/EducacaoparaaCiencia/revista-cienciaeeducacao/cen02a06.pdf>>. Acesso em 17 de junho de 2015.

PROGRAMA AGENTE DAS ÁGUAS DE MONITORAMENTO
PARTICIPATIVO E AVALIAÇÃO INTEGRADA DA QUALIDADE DA ÁGUA
DE RIOS DA BACIA HIDROGRÁFICA EM MUNICÍPIOS DO ESTADO DO RIO
DE JANEIRO

Tatiana Figueiredo de OLIVEIRA
Doutoranda do Curso de Biodiversidade e Saúde, IOC, FIOCRUZ
tatibio@ioc.fiocruz.br

Laura Gonzales SAINZ
Mestre em Participação Comunitária e Políticas Locais, Universidade Autônoma de Barcelona
laura.gonzalez.sainz@gmail.com

Priscilla da Silva PEREIRA
Doutoranda do Curso de Biodiversidade e Saúde, IOC, FIOCRUZ
prispereira.bio@gmail.com

Daniel Forsin BUSS
Pesquisador Adjunto do IOC, FIOCRUZ
dbuss@ioc.fiocruz.br

RESUMO

A falta de informação sobre a qualidade dos ecossistemas aquáticos brasileiros impede a sistematização de dados abrangentes, prejudicando o desenvolvimento dos planos de recursos hídricos. A legislação vigente enfatiza a necessidade de proteção à vida aquática e do envolvimento das comunidades nos processos decisórios sobre as águas. No entanto, esses objetivos não vêm sendo atendidos adequadamente. A proposta deste projeto é apontar estratégias para a resolução desses problemas crônicos através do uso de monitoramento biológico para avaliar a qualidade das águas de forma a garantir o equilíbrio dos ecossistemas, e do estabelecimento de métodos que possam ser utilizados pelas comunidades, através de grupos de agentes voluntários, o que permitiria aumentar a quantidade de dados monitorados e identificar com mais precisão as reais necessidades locais. Em acordo entre as instituições Concessionárias Prolagos, Águas de Juturnaíba, Consórcio Intermunicipal Lagos-São João e Fundação Oswaldo Cruz, foram escolhidas seis microbacias para realização do trabalho de monitoramento. A partir de um curso de média duração ministrado por profissionais da FIOCRUZ, os agentes comunitários foram capacitados a realizar a avaliação e o monitoramento da qualidade da água dos principais rios do município. O método utilizado é chamado de integrado porque alia informações biológicas, ambientais/ecológicas e físico-químicas, permitindo a avaliação de um largo espectro de impactos, o que auxilia no estabelecimento de diretrizes para os múltiplos usos desses recursos. Esta pesquisa é norteada pelos princípios da Pesquisa-ação, uma estratégia metodológica da pesquisa social na qual há uma ampla interação entre pesquisadores e pessoas implicadas na situação investigada e de onde, desta, surgem os

problemas a serem pesquisados, o objeto da pesquisa e a situação e os problemas encontrados. Os agentes formados adquirem conhecimento suficiente na identificação de questões ambientais, aumentando o empoderamento da população local para uma maior busca de enfrentamento de determinados problemas.

Palavras-Chaves: Monitoramento biológico – voluntariado – pesquisa participante – empoderamento – qualidade da água.

ABSTRACT

The lack of information on the quality of Brazilian aquatic ecosystems hampers the systematization of comprehensive data, which impairs the development of water resources planning. The effective law emphasizes the need of protection of the water life and the involvement of the related community in the decision-making processes concerning the waters. Nevertheless, these objectives have not been adequately considered. Thus, this project aims to target strategies to solve these chronic issues through biological monitoring in order to evaluate the water quality, hence to guarantee the balance among the ecosystems. This would also enable the establishment of new methods for the related communities through groups of voluntary communitarian agents, which would allow the increase in monitored data and a more accurate identification of the actual local needs. The following institutions Concessionárias Prolagos, Águas de Juturnaíba, Consórcio Intermunicipal Lagos-São João and Fundação Oswaldo Cruz (Fiocruz), chose six micro basins to monitor. Fiocruz professionals rendered a course of average duration to the voluntary communitarian agents, thus to enable them to conduct the evaluation and monitoring of water quality of the main rivers of the municipality. The method applied is “integrated”, because it joins biological, environmental/ecological and physic-chemical information, providing the assessment of a broad spectrum of impacts, which helps on the establishment of policies for the multiple uses of these resources. This research follows the principles of inquiry-action, a methodological strategy on social research in which there is a wide interaction between researchers and the people involved in the referred situation, as well as with the origin of the problems, the goals and the situation itself. The qualified agents acquire enough knowledge on the identification of environmental issues, thus empowering the local population for a higher confronting search of determined problems.

Key-Words: Biological monitoring – voluntary communitarian agents – participant-inquiry – empowerment – water quality.

INTRODUÇÃO

Apesar de instrumentos legais e órgãos governamentais fortalecidos para coordenar a gestão

dos recursos hídricos, estes não são suficientes para solucionar os problemas que ocorrem nessa área hoje no Brasil. A sociedade deve exercer um papel fundamental no gerenciamento dos recursos hídricos, compartilhando com o governo o mesmo objetivo: garantir para as gerações presentes e futuras, a disponibilidade para todos os tipos de uso. O conceito preconizado pela Lei 9433/97 (Lei das águas) é o envolvimento dos cidadãos nos trabalhos de gestão dos recursos hídricos como uma necessidade, tendo em vistas as dimensões continentais do Brasil e as próprias características do setor, que impossibilitam qualquer iniciativa centralizada ou apenas governamental para o trato com a água.

Durante a reunião de Montreal em 1997, o Brasil levou a proposta de dar maior ênfase aos aspectos institucionais que constituem a base para a proteção da diversidade biológica. Para atender a essa preocupação, o manejo integrado dos recursos hídricos no âmbito da bacia hidrográfica foi inserido no documento final (Brasil, 1998). Destacam-se ainda os seguintes aspectos:

- Uso de tecnologias apropriadas e de baixo custo para atingir os objetivos de gestão dos recursos hídricos;
- A necessidade de esforços para rever a taxonomia e identificar espécies ameaçadas e de importância econômica ou que podem ser usadas como indicadores;
- Os critérios para avaliação da qualidade da água devem levar em conta a variabilidade natural da condição dessa água.

Segundo documento da Organização das Nações Unidas, agenda 21 (CNUMAD, 1992), “A utilização da água deve ter como prioridades a satisfação das necessidades básicas e a preservação dos ecossistemas”. Este documento, que vem sendo discutido e implementado no Brasil, sugere que a proteção da qualidade e do abastecimento dos recursos hídricos seja feita a partir da aplicação de critérios integrados para seu desenvolvimento, manejo e uso.

A discussão sobre a importância da utilização de critérios integrados não é recente. Desde a década de 1970, pesquisadores e gestores de recursos hídricos da Europa Ocidental e América do Norte vêm argumentando que as metodologias tradicionais de classificação de águas (baseadas principalmente nas características físicas, químicas e bacteriológicas) não são suficientes para atender aos usos múltiplos da água, sendo particularmente deficientes na avaliação da qualidade estética, de recreação e ecológica do ambiente (Cairns & Pratt, 1993). Por isso, a qualidade deve ser medida não só a partir desses parâmetros, mas também ambientais e biológicos, a fim de obter um espectro completo de informações sobre o ecossistema (Metcalf, 1989; Rosemberg & Resh, 1993; Tundisi & Barbosa, 1995).

O uso de parâmetros biológicos para medir a qualidade da água se baseia nas respostas dos organismos em relação ao meio onde vivem. Como os rios estão sujeitos a inúmeros

distúrbios ambientais, a biota aquática reage de alguma forma a esses estímulos, sejam eles naturais ou antropogênicos. Monitoramento biológico ou biomonitoramento é definido como o uso sistemático das respostas de organismos vivos para avaliar as mudanças ocorridas no ambiente, geralmente causadas pelas ações antropogênicas (Matthews et al., 1982).

O uso das respostas biológicas como indicadores de degradação ambiental é mais indicada que análises físico-químicas da água em alguns casos, pois essas registram apenas o instante exato em que foram coletadas, necessitando assim, de um grande número de amostragens para um monitoramento temporal eficiente (Metcalf, 1989; Buss et al., 2003), elevando seus custos. Além disso, se as medições químicas forem feitas longe da fonte poluente, não serão capazes de detectar perturbações sutis sobre o ecossistema (Rosenberg & Resh, 1993). Por sua vez, os organismos integram as condições ambientais durante toda a vida, podendo ser utilizados na detecção tanto de ondas tóxicas intermitentes (agudas) quanto de lançamentos contínuos (De Pauw & Vanhooren, 1983). Somente com essa metodologia pode-se avaliar com precisão os impactos dos poluentes sobre a biota, fornecendo assim subsídios para a criação de estratégias visando a proteção da vida aquática. Esses métodos tem comprovada eficiência na detecção de ondas tóxicas intermitentes, agudas ou em lançamentos contínuos. Além disso, são os mais indicados para a avaliação de poluição não-pontual (difusa), tendo, portanto grande valor para avaliações em escala regional.

O LAPSA (Laboratório de Avaliação e Promoção da Saúde Ambiental – IOC – FIOCRUZ) tem desenvolvido trabalhos com o intuito de verificar quais espécies aquáticas são mais sensíveis e quais são mais tolerantes aos impactos ambientais (Buss et al., 2002; Baptista et al., 2003; Baptista et al. 2007). Estes estudos mostraram que as análises tradicionais de avaliação da qualidade das águas (parâmetros físico-químicos e bacteriológicos) não eram sensíveis o suficiente para indicar o gradiente de degradação de rios (Buss et al., 2002; Buss et al. 2003). Assim, foi proposto um procedimento integrado de avaliação da qualidade da água de rios visando a maior eficiência dos métodos (Buss & Borges, 2008; Buss & Vitorino 2010), somando às análises tradicionais, técnicas de classificação ambiental (USEPA, 2000) e uma metodologia multimétrica de biomonitoramento (Buss et al. 2008; Baptista, 2007; Baptista et al. 2007).

Após o desenvolvimento e teste destes métodos de monitoramento, sentiu-se a necessidade de envolver a comunidade na apropriação das ferramentas de análise. No ano de 2001 iniciou-se o Programa de Educação Ambiental e Científica “Avaliação da Qualidade de Água de Rios: Proposta educacional para implantação de programas de biomonitoramento com escolas”. Nos cinco anos desse programa, mais de 210 alunos da 6ª série do ensino fundamental, a 2ª série do ensino médio e professores participaram voluntariamente de aulas extra-classe semanais abordando temas referentes a recursos hídricos, saúde pública, ecologia de rios e monitoramento biológico. O

trabalho realizado a partir da realidade local fez o aprendizado significativo para os alunos, além dos estudantes incentivarem a comunidade a valorizar as áreas não degradadas e a encontrar soluções para os problemas ambientais locais (Buss & Leda, dados não publicados).

Apesar dos benefícios para o aprendizado dos alunos e para a melhoria da didática através de vivências práticas para os professores, os dados gerados pelos alunos não seguiam uma metodologia consagrada. Dessa forma, sentiu-se a necessidade de direcionar o programa para o envolvimento de grupos de agentes comunitários, utilizando metodologias padronizadas e rotineiras de avaliação da qualidade da água para prover dados confiáveis para auxiliar a gestão dos recursos hídricos dos municípios (Buss, 2002; Buss, 2006).

Um dos objetivos principais da parceria entre LAPSA/FIOCRUZ e o Consórcio Intermunicipal Lagos São João (CILSJ) é criar e desenvolver o Programa AGente das Águas de Monitoramento Participativo e Avaliação Integrada da Qualidade da Água de Rios na região.

Esse programa é participativo, pois um de seus fundamentos é a atuação das comunidades por entendermos que é o segmento social mais diretamente atingido, com maior possibilidade de atuação no controle da qualidade das águas e que deve estar presente nos processos decisórios sobre o uso e conservação dos rios. Além disso, pressupõe o envolvimento do Poder Público local, importante parceiro no desenvolvimento dos planos de gestão de recursos hídricos.

A partir de um curso de média duração ministrado por profissionais da FIOCRUZ, os agentes comunitários estarão capacitados a realizar a avaliação e o monitoramento da qualidade da água dos principais rios do município. O método a ser utilizado é chamado de integrado porque alia informações biológicas, ambientais/ecológicas e físico-químicas, permitindo a avaliação de um largo espectro de impactos, o que auxilia no estabelecimento de diretrizes para os múltiplos usos desses recursos.

Acreditamos que a melhor maneira para se compreender diferentes ângulos é desde o início do projeto contar com o “planejamento participativo”, que nada mais é do que realizá-lo de uma maneira em que todos os envolvidos tomem parte (Guimarães 1995).

As dinâmicas de grupo, também possibilitam uma melhor compreensão individual e coletiva do que está se passando e de suas possíveis causas, além de permitir no teatro, para o diretor, e aqui para nós, pesquisadores, um melhor entendimento das múltiplas realidades e permitir a tradução do comportamento social em ações, palavras ou arte, permitindo um maior entrosamento entre a comunidade e os que não lhe pertencem.

A pesquisa participante conte com diferentes métodos de avaliação para que se possa compreender essa realidade. As avaliações podem ser realizadas por diferentes meios: questionários, entrevistas, observações, registros fotográficos e etc. Tudo depende do objetivo.

Loureiro (2005), sugere trabalhar pontos mais específicos dessa educação ambiental de práxis educativa e social como os elementos estratégicos na formação de uma consciência ampla e crítica que possibilitem o entendimento da realidade de vida e a atuação lúcida e responsável dos atores sociais individuais e coletivos no ambiente.

O programa AGente das Águas conta com o acompanhamento periódico de pesquisadores da FIOCRUZ visando auxiliar o grupo a alcançar padrões excelentes de eficiência de forma a tornar os dados reconhecidos oficialmente. O estabelecimento dos locais de coleta, periodicidade e formas de divulgação dos resultados serão decididos em comum acordo entre as partes envolvidas.

É importante ressaltar que os agentes comunitários não devem ser considerados amadores – uma vez que passam por extensivos e periódicos treinamentos –, não produzem os dados gratuitamente – pois há custos de transporte, compra de material de coleta e estocagem e custos com divulgação dos resultados para a população –, e não realizam o trabalho por frivolidade – pois não é qualquer pessoa que doa seu tempo para realizar trabalhos exaustivos e demorados. O envolvimento de jovens e escolares nesse processo agrega objetivos educacionais e permite a construção precoce das responsabilidades social e ambiental.

A Lei do Voluntariado (Lei nº 9.608, de 18 de fevereiro de 1998) estimula que instituições de pesquisa desenvolvam metodologias simples e eficientes para avaliação da qualidade ambiental e repassem essas tecnologias para as comunidades. A estratégia participativa realizada por grupos de agentes comunitários treinados, seguindo metodologias padronizadas e de eficiência garantida, é fundamental para permitir uma avaliação ampla dos sistemas aquáticos em extensas áreas, reduzindo os custos para as agências ambientais. A apropriação de ferramentas de avaliação pelas comunidades permite e estimula o debate entre a população e os tomadores de decisão, de forma a buscar o uso sustentável de água e solos em todo o país.

OBJETIVOS GERAIS

1. Estimular a criação de um grupo de agentes comunitários voluntários através de um curso teórico-prático baseado na realidade sócio-ambiental local de forma a garantir a apropriação do conhecimento dos procedimentos em relação ao monitoramento da qualidade da água de rios;
2. Identificar e monitorar áreas consideradas estratégicas para a recuperação da qualidade da água dos rios dos municípios envolvidos;
3. Estimular a divulgação dos resultados, de formas diversas (as que forem mais adequadas à região/público-alvo);
4. Estímulo a auto-sustentação das ações dos voluntários após o período de término do contrato com a FIOCRUZ.

METODOLOGIA

A proposta de trabalho foi dividida em etapas, de acordo com os objetivos:

Etapa 1: Levantamento da situação sócio-ambiental das bacias hidrográficas dos municípios envolvidos

O levantamento sócio-ambiental tem o objetivo de entender a realidade local das comunidades através do levantamento sócio-ambiental dos municípios com a Prefeitura, ONG, Associações de moradores, indústrias, ou por meio de entrevista sobre a percepção quanto à qualidade dos rios. Desta forma, conseguiremos aperfeiçoar o projeto e entender e estimular o trabalho dos voluntários.

Atribuições do CILSJI:

- Fornecer mapas-base: Relevo, hidrografia, vegetação, pavimentação/urbanização (escala mínima 1:50.000);
- Fornecer dados do município e da microbacia (localizar no mapa quando possível): Mortalidade e prevalência de doenças de veiculação hídrica, uso da terra (% área florestada, desmatada, urbanizada, agropecuária); Destino de efluentes (% residências com fossas sépticas, esgotamento, *in natura*); Destino dos resíduos sólidos (% residências abastecidas ou rios, poços, etc.); Usos da água; outras informações solicitadas.

Atribuições da FIOCRUZ:

- Avaliação ambiental visual prévia dos rios e coletas prévias, quando necessário, e entrevistas com a comunidade, se necessário;
- Fazer um levantamento sócio-ambiental dos municípios a partir de documentação disponível e/ou através de contatos com a Prefeitura Municipal, ONGs, Associações de moradores, CILSJ, Concessionárias, indústria, ou por meio de entrevista de moradores e outros atores sociais sobre a percepção quanto à qualidade dos rios, o contexto sócio-ambiental e a história da região.

Etapa 2: Treinamento de estagiários para acompanhamento das atividades;

Nesta etapa, serão capacitados estudantes de universidades (locais ou não, conforme disponibilidade e necessidade), com bolsas de pesquisa previstas no convênio, para acompanhamento das ações do projeto. Com base em experiências anteriores, indicamos que todo o processo de escolha e orientação fique a cargo da FIOCRUZ, de forma a produzir uma equipe homogênea e com boa comunicação, o que é fundamental para o sucesso das ações.

Atribuições do CILSJ:

- Fornecer espaço adequado para o treinamento;
- Fornecer transporte para os estagiários.

Atribuições da FIOCRUZ:

- Desenvolver os materiais e estratégias educacionais para capacitar os estagiários;
- Manter contato periódico e orientá-los durante todo o processo.

Etapa 3: Apresentação do projeto para a comunidade para a seleção do grupo de agentes comunitários voluntários

O projeto será apresentado às comunidades, com informações sobre seus objetivos principais e funcionamento. Após esta apresentação as pessoas interessadas podem se candidatar a participar como voluntários.

Atribuições do CILSJ:

- Fornecer espaço adequado para as reuniões;
- Auxiliar na identificação dos espaços agregadores da comunidade e na mobilização dos atores sociais, se necessário.

Atribuições da FIOCRUZ:

- Realizar as reuniões para apresentar o projeto de forma a selecionar o grupo de agentes comunitários voluntários.

Etapa 4: Adaptação dos materiais e estratégias educacionais para o curso dos voluntários;

A partir do levantamento sócio-ambiental, os materiais educacionais podem ser adaptados para melhor atender a realidade local e facilitar o entendimento dos voluntários.

Atribuições da FIOCRUZ:

- Se necessário, redação e adaptação do material e estratégias educacionais para a realidade local.

Etapa 5: Realização de um curso teórico-prático de média duração (30-60 horas) para o grupo de agentes comunitários voluntários;

O objetivo do curso é oferecer aos participantes uma noção geral de ecologia de rios, hidrologia e sobre programas de biomonitoramento, além de permitir a vivência nos processos de coleta e identificação de macroinvertebrados bentônicos (insetos, moluscos e crustáceos). Ao final de cada módulo, haverá discussão e será avaliada a opinião/visão do grupo de agentes comunitários sobre o processo de ensino-aprendizagem, através de questionários/provas.

Atribuições do CILSJ:

- Fornecer espaço adequado para as aulas;
- Fornecer transporte adequado para voluntários e equipe para os locais de coleta.

Atribuições da FIOCRUZ:

- Ministrar o curso teórico/prático. De acordo com experiências anteriores, o curso terá duração entre 32 e 60h, dependendo das características do grupo.

Parte 1. Diagnóstico sócio-ambiental

1. Discussão dos problemas locais
2. Identificação de atores locais para resolução de problemas
- Parte 2. Eixo teórico: Bases conceituais para o monitoramento de águas doces
1. Dados gerais e conceitos sobre recursos hídricos
2. Legislação de Recursos hídricos
3. Alterações antropogênicas (Impactos ambientais)
4. Principais conceitos de Ecologia de Rios
5. Monitoramento biológico: Histórico, Importância e Aplicabilidade
6. Ferramentas de monitoramento da qualidade da água de rios
- Análises físico-químicas
- Análises ambientais
- Análises biológicas (bioindicadores) – Entomologia
7. Importância da implantação de programas de monitoramento
- Parte 3. Eixo Prático: Monitoramento integrado da qualidade das águas de rios
1. Procedimentos de biossegurança
2. Materiais de coleta
3. Triagem do material
4. Identificação de organismos
5. Estocagem e preservação da coleta biológica
6. Discussão dos resultados
7. Técnicas para divulgação de resultados

Quadro 1. Proposta preliminar de ementa do curso AGente das Águas para a região do Lagos-São João.

Etapa 6: Monitoramento periódico dos locais determinados e acompanhamento da eficácia da aplicação do método por equipe da FIOCRUZ

Após o curso, os voluntários estarão aptos a realizar as atividades de monitoramento dos rios. Inicialmente, contará com o acompanhamento de equipe da FIOCRUZ (incluindo estagiários). Os locais a serem monitorados, a periodicidade e os voluntários que participarão de cada coleta dependem de acordo entre as partes e, sobretudo, da anuência do grupo de voluntários.

Além das atividades de monitoramento, estão previstos encontros periódicos para o controle de qualidade dos dados, a discussão dos resultados obtidos e a determinação dos novos locais de coleta. A periodicidade destas reuniões também depende de acordo entre as partes e, sobretudo, da anuência do grupo de voluntários.

Atribuições do CILSJ:

- Fornecer transporte adequado para o deslocamento dos voluntários;
- Fornecer local adequado para a manutenção dos equipamentos.

Atribuições da FIOCRUZ:

- Acompanhar as coletas quando necessário;
- Realizar reuniões periódicas para a certificação/controle de qualidade, definição das estratégias de coleta e aperfeiçoamento do trabalho;
- Como parte das estratégias de controle de qualidade dos dados gerados, em ocasiões especiais, a equipe da FIOCRUZ realizará coletas concomitantes com os voluntários para checagem/certificação

dos dados;

- Caso seja necessário, podemos utilizar parte da estrutura da FIOCRUZ para a realização de análises complementares às realizadas pelos voluntários, com vistas a elucidar potenciais impactos.

Etapa 7: Análise e discussão de resultados e redação de relatórios para os municípios participantes e instituições parceiras

Em um primeiro momento, os resultados obtidos serão analisados conjuntamente pelo grupo de voluntários e equipe da FIOCRUZ (incluindo estagiários). Outros parceiros poderão participar desta etapa, desde que conte com a anuência do grupo de voluntários.

Relatórios próprios serão redigidos pela FIOCRUZ para a instituição financiadora, visando fornecer um panorama do andamento das atividades e dos resultados.

Atribuições do CILSJ:

- Fornecer espaço adequado para as análises e discussões dos resultados.

Atribuições da FIOCRUZ:

- Analisar e discutir os resultados com os voluntários;
- Gerar relatórios e, eventualmente, publicações acadêmicas ou de divulgação científica.

Etapa 8: Repasse de informações às comunidades.

O repasse de informações será feito com a ajuda dos voluntários, com o intuito de comunicar a comunidade a qualidade dos rios onde vivem para buscarem juntos estabelecer um plano de ação para prevenção e mitigação dos impactos (veja Figura 1 para modelo geral).

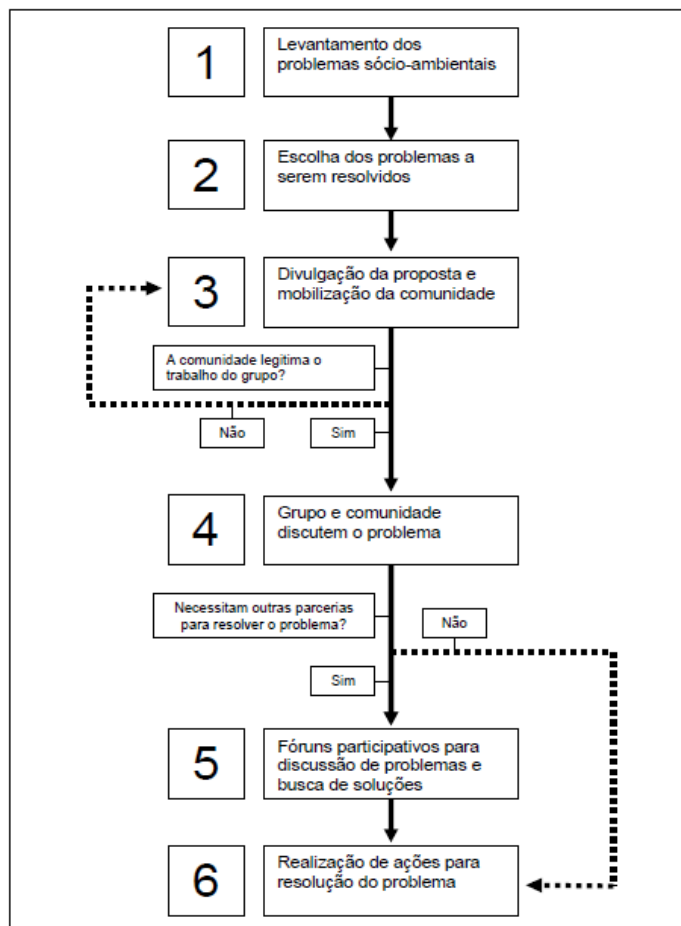


Figura 1. Modelo de atuação dos grupos de voluntários. O passo 1 refere-se à identificação dos impactos através das análises durante o projeto.

Atribuições do CILSJ:

- Fornecer espaço adequado para as reuniões e condições para a realização das atividades previstas pela comunidade e voluntários.

Atribuições da FIOCRUZ:

- Estimular o repasse de informações e auxiliar os grupos de voluntários neste processo.

DISCUSSÃO

A grande preocupação das comunidades com a qualidade da água dos seus rios possibilitou a criação de um grupo de agentes comunitários voluntários estruturado e capacitado com informações técnicas para a realização da avaliação e monitoramento da qualidade da água de rios tendo sido a maior aquisição deste trabalho. A vontade da comunidade em participar dos processos de melhoria da qualidade ambiental foi fundamental na validação dos materiais e das estratégias educacionais.

A partir do monitoramento, foi possível o desenvolvimento de mapas da qualidade das águas dos rios a partir das análises ambientais, biológicas e físico-químicas, levando a uma melhor

avaliação das condições ecológicas e mediação de conflitos locais.

O estímulo à divulgação dos resultados à comunidade foi feita pelos próprios agentes comunitários, legitimando a formação de redes (comunidade local, instituições envolvidas e outros) para busca de resolução de problemas locais, corroborando com a educação científica dos envolvidos no processo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Baptista, D.F. & Egler, M. 2003. *Macroinvertebrados como bioindicadores de ecossistemas aquáticos contaminados por agrotóxicos*. 157-175p. In Peres, F. & Moreira, J. C. (orgs) *É veneno ou é remédio? Agrotóxicos, saúde e ambiente*. Rio de Janeiro: Ed. FIOCRUZ.
- Baptista, D. F.; Buss, D. F.; Egler, M.; Giovanelli, A.; Silveira, M. P.; Nessimian, J. L. *A multimetric index base on benthic macroinvertebrates for evaluation of Atlantic Forest streams at Rio de Janeiro state, Brazil*. *Hydrobiologia* (The Hague), v. 575, p. 83-94, 2007.
- Brasil. Ministério do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal. *Primeiro relatório nacional sobre diversidade biológica*: Brasil. Brasília: MMA, 1998. 283p.
- Buss, D. F. *Proteção a vida aquática, participação das comunidades e políticas de recursos hídricos*. *Ciência & Ambiente*. V. 25, 71-84. 2002.
- Buss, D. F., Baptista, D. F., Silveira, M. P., Nessimian J. L., Dorvillé, L. F. M. *Influence of water chemistry and environmental degradation on macroinvertebrate assemblages in a river basin in south-east Brazil*. *Hydrobiologia*. V. 481. 125-136. 2002.
- Buss, D. F., Baptista, D. F., Nessimian, J. L. *Bases conceituais para a aplicação de biomonitoramento em programas de avaliação da qualidade da água de rios*. *Cadernos de Saúde Pública*. V. 19. 465-473p. 2003.
- Buss, D. F.; Borges, Erika L. *Application of rapid bioassessment protocols (RBP) for benthic macroinvertebrates in Brazil: comparison between sampling techniques and mesh sizes*. *Neotropical Entomology JCR*, v. 37, p. 288-295, 2008.
- Buss, D. F.; Vitorino, A. *Rapid Bioassessment Protocols using benthic macroinvertebrates in Brazil: evaluation of taxonomic sufficiency*. *Journal of the North American Benthological Society*, v. 29, p. 562-571, 2010.
- Buss, D. F. *Desenvolvimento de um índice biológico para use de voluntários na avaliação da*

qualidade da água de rios. Oecologia Brasiliensis, v. 12, p. 516-526, 2008.

Cairns, J. Jr. & Pratt, J. R. *A history of biological monitoring using benthic macroinvertebrates*. 10-27p. In Rosemberg, D. M. & Resh, V. H. (eds). *Freshwater biomonitoring and benthic macroinvertebrates*. Chapman & Hall, New York, N.Y. 1993.

CNUMAD. *Conferência das Nações Unidas Sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento: Agenda 21*. Senado Federal. Brasília, D. F. 585p. 1992.

De Pauw, N. & Vanhooren, G. *Method for biological quality assessment of watercourse in Belgium*. Hydrobiologia. V. 100. 153-168. 1983.

Guimarães, M. *A Dimensão Ambiental Na Educação*. Campinas, Sp: Papirus, 1995 (Coleção Magistério: formação e trabalho pedagógico. 1995. 107p.

Loureiro, C. F. B. Teoria Crítica. In: Ferraro-Junior, L. A. (Coord.) *Encontros e Caminhos: formação de educadoras(es) ambientais e coletivos educadores*. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, Diretoria de Educação Ambiental, 2005. p. 323-332.

Matthews, R. A., Buikema, A. L. Jr., Cairns, J. Jr., Rodgers, J. H. Jr. *Biological monitoring. Part II A. Receiving system functional methods, relationships and indices*. Water Research. V. 16. 129-139. 1982.

Metcalf, J. L. *Biological water quality assessment of running waters based on macroinvertebrates communities: History and present status in Europe*. *Environmental Pollution*. V. 60. 101-139. 1989.

Rosenberg, D. M. & Resh, V. H. (eds). *Freshwater biomonitoring and benthic macroinvertebrates*. Chapman and Hall, New York, USA, 488p. 1993.

Tundisi, J. G. & Barbosa, F. A. R. *Conservation of aquatic ecosystems: Present status and perspectives*. 365-376p. In Tundisi, J. G., Bicudo, C.E. M., Matsumura-Tundisi, T. (Eds). *Limnology in Brazil*. ABC/SBL, Rio de Janeiro. 1995.

PARTICIPAÇÃO ESCOLAR NA ANÁLISE DA QUALIDADE DA ÁGUA DO ARROIO DORNELINHOS, VIAMÃO/RS

Caroline Guedes da SILVA
Mestranda e Graduanda de Licenciatura em Geografia da UFRGS
carolineguedes3@hotmail.com

Angélica Barbosa da SILVA
Graduanda do curso de Engenharia Ambiental da UFRGS
angelica_lvto@hotmail.com

Teresinha GUERRA
Profª Dra. do Departamento de Ecologia da UFRGS
tg@ufrgs.br

RESUMO

O lançamento de efluentes e o descarte incorreto de resíduos sólidos nos recursos hídricos são apontados como as principais causas de contaminação das águas superficiais urbanas, acarretando profundos impactos ambientais de difícil recuperação. Diante desse fato, é fundamental que a população do entorno desses recursos se mobilize para atividades que visem à sensibilização de todos, e possibilite o empoderamento da comunidade para o monitoramento e fiscalização do ambiente. Dessa forma, o Projeto Águas, promovido pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), propôs um trabalho de monitoramento participativo para despertar o interesse e a vocação científica pelos recursos hídricos com alunos da Escola Estadual Ayrton Senna da Silva, localizada na Vila Augusta, município de Viamão/RS, no intuito de gerar mudanças de comportamentos e atitudes na comunidade do entorno do arroio Dornelinhos, próximo à escola. A atividade foi desenvolvida com três turmas do terceiro ano do ensino médio e foi acompanhada por três professores da escola. No início das atividades os alunos e professores da escola foram até a UFRGS para assistir palestra sobre a bacia hidrográfica do rio Gravataí e conheceram os laboratórios de análise de água. Posteriormente acompanharam duas coletas de amostras de água em dois pontos do arroio, para análise em laboratório e com Ecolit, um instrumento portátil que possibilita resultados imediatos. Os dados serviram para confrontar os resultados de ambos instrumentos de análise. Os alunos participaram de todas as atividades e mostraram interesse nas tarefas das quais resultaram em relatórios e trabalho científico apresentados na escola e na Semana Acadêmica da Universidade.

Palavras-Chave: Arroio Dornelinhos; Educação Ambiental; Escola Ayrton Senna da Silva, Monitoramento Participativo; Percepção Ambiental.

ABSTRACT

The release of effluents and incorrect disposal of solid waste into waterways are seen as the main

causes contamination's urban surface waters, causing profound environmental impacts of difficult recovery. Given this fact, it is crucial that the population around these resources mobilize to activities aimed at sensitizing all, and enable community empowerment for the monitoring and surveillance of the environment. Thus, the Águas Project, sponsored by the Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), proposed a participatory monitoring work to arouse the interest and scientific vocation over water resources with students from the State School Ayrton Senna da Silva, located in the Vila Augusta, municipality of Viamão/RS, in order to bring about changes in behavior and attitudes in the surrounding community Dornelinhos stream, near the school. The activity was developed with three classes of third-year high school and was accompanied by three teachers from the school. At the beginning of the activities, students and teachers of the school went to UFRGS to attend lecture on the river basin Gravataí and they know the water analysis laboratories. Later they followed two collections water's samples at two points of the stream, for laboratory analysis and with Ecolit, a portable instrument that provides immediate results. The data served to compare the results from both analytical instruments. Students participated in all activities and expressed interest in the tasks of which resulted in reports and scientific work presented in school and Academic Week at the University.

Key Words: Dornelinhos stream; Environmental education; School Ayrton Senna da Silva, Participatory Monitoring; Environmental perception.

1 INTRODUÇÃO

Os recursos hídricos são importantes para a manutenção da vida na terra. Com a expansão da urbanização por toda a extensão das bacias hidrográficas, a ocupação da mata ciliar e a poluição das águas se torna um problema evidente. Destaca-se a relevância dos mananciais hídricos para o desenvolvimento humano e suas implicações sociais para a qualidade hídrica e de vida nas comunidades brasileiras. Em vista disso, é fundamental que exista um bom gerenciamento dos recursos hídricos para que possamos assegurar sua boa qualidade para nossa saúde e bem estar. Diniz e Maranhão (2011) comentam que o decorrente aumento da produção e do consumo desafiam as políticas ambientais a contribuírem com iniciativas que visem uma economia e um modo de vida mais sustentável. Para tanto, a educação ambiental deve “promover, portanto, valores socioambientais, com base no empoderamento e soberania popular, na participação e na mudança de atitudes e comportamentos, no diálogo entre os diversos atores e no desenvolvimento de ações individuais e coletivas” e acrescentam que é através do processo educativo que se trabalha “a interface de temas como a questão da pobreza, das doenças e da saúde, dos assentamentos humanos, das enchentes, da degradação da água e do solo, dos desafios climáticos, dentre outros” (DINIZ;

MARANHÃO, 2011, p.73).

É por isso que se torna fundamental o desenvolvimento de uma educação que vise à reflexão crítica sobre as práticas sociais em contextos marcados pela degradação ambiental, aliando conteúdo didático com conhecimento da realidade vivida pelas comunidades. É dessa forma, e tendo como base a definição de educação ambiental preconizada por Canãl (1986, p. 104), onde mostra tratar-se de um processo pelo qual “o indivíduo consegue assimilar os conceitos e interiorizar as atitudes mediante as quais adquire as capacidades e comportamentos que lhe permitem compreender (...)” que consideramos ser um caminho eficiente para perceber e julgar as inter-relações estabelecidas entre a sociedade, modos de produção, a cultura e o meio biofísico, além de ser o meio pelo qual despertam a aprendizagem real sobre os problemas ambientais, a transformação de atitudes e o potencial de ver contempladas ações participativas de preservação ao meio ambiente, por conseguinte, dos mananciais hídricos. A Política Nacional de Educação Ambiental - PNEA (Lei nº 9.795/99) propõe, entre seus objetivos, “o incentivo à participação individual e coletiva, permanente e responsável, na preservação do equilíbrio do meio ambiente, entendendo-se a defesa da qualidade ambiental como um valor inseparável do exercício da cidadania”. É no espaço coletivo que a educação ambiental contribui para o desenvolvimento das potencialidades do sujeito, através da educação de atitudes e valores, que orienta para a construção de uma sociedade sustentável, participativa e socialmente justa.

Medina e Santos (1999, p.12) comentam que a educação não pode permanecer alheia às condições reais do entorno e, portanto, exige-se respostas “inovadoras e criativas que permitam formar efetivamente o cidadão crítico, reflexivo e participativo” e que sejam condizentes com a democracia e a decisão em conjunto sobre as questões que abarcam as necessidades comunitárias. A escola é o local ideal para o desenvolvimento de práticas que auxiliem a interação dos componentes curriculares ao processo de pertencimento dos alunos. Para Silva (2008) toda prática pedagógica deve estar orientada pela PNEA e os Parâmetros Curriculares Nacionais, seguindo a atenção em estratégias metodológicas que visem à discussão, a proposição de ideias, a realização, o acompanhamento, a avaliação e o registro das ações que serão desenvolvidas a fim de atingir os objetivos coletivamente delineados, proporcionando não apenas a aquisição de conceitos científicos, como também o desenvolvimento da sensibilização e dos valores ético-morais. O autor ressalta ser importante “os professores promoverem uma ação docente que trabalhe pedagogicamente as questões ambientais partindo tanto da realidade imediata dos alunos, quanto de um contexto mais amplo” (p. 54) fomentando maior entrosamento entre a comunidade e a escola, por meio de saídas de campo, visitas a serviços públicos e centros educativos no qual poderão ser absorvidas informações que cheguem a todos que convivem na localidade.

Dessa forma, torna-se fundamental a educação ambiental de forma interdisciplinar, que forma o conhecimento para atitudes sustentáveis não só dos alunos como da comunidade envolvida, a partir do esclarecimento sobre as atividades desenvolvidas e da divulgação dos resultados obtidos.

1.1 Local de Estudo

A Vila Augusta, localizada no município de Viamão/RS, teve os primeiros registros de urbanização com os loteamentos do início da década de 1950. Seu processo de formação, assim como do município em que se insere, está atrelado ao contexto de formação da Região Metropolitana de Porto Alegre (RMPA) e que teve, como característica, uma forte urbanização em período de incremento econômico industrial e de serviços na década de 1970, consolidando-se de forma desordenada e sem preocupação com ocupações em áreas de risco. A partir desse contexto surgiu a necessidade de desenvolver um estudo sobre a qualidade da água do arroio local, denominado Dornelinhos e que, como tantos outros, apresenta-se em meio urbano com a presença de resíduos sólidos, de lançamento direto de esgoto e da má preservação de suas margens. Dessa maneira, a pesquisa teve o intuito de desenvolver um trabalho ambiental com os alunos da Escola Estadual Ayrton Senna da Silva, localizada próximo ao arroio (figura 01) procurando estimulá-los a participar do processo de monitoramento participativo sobre o arroio.

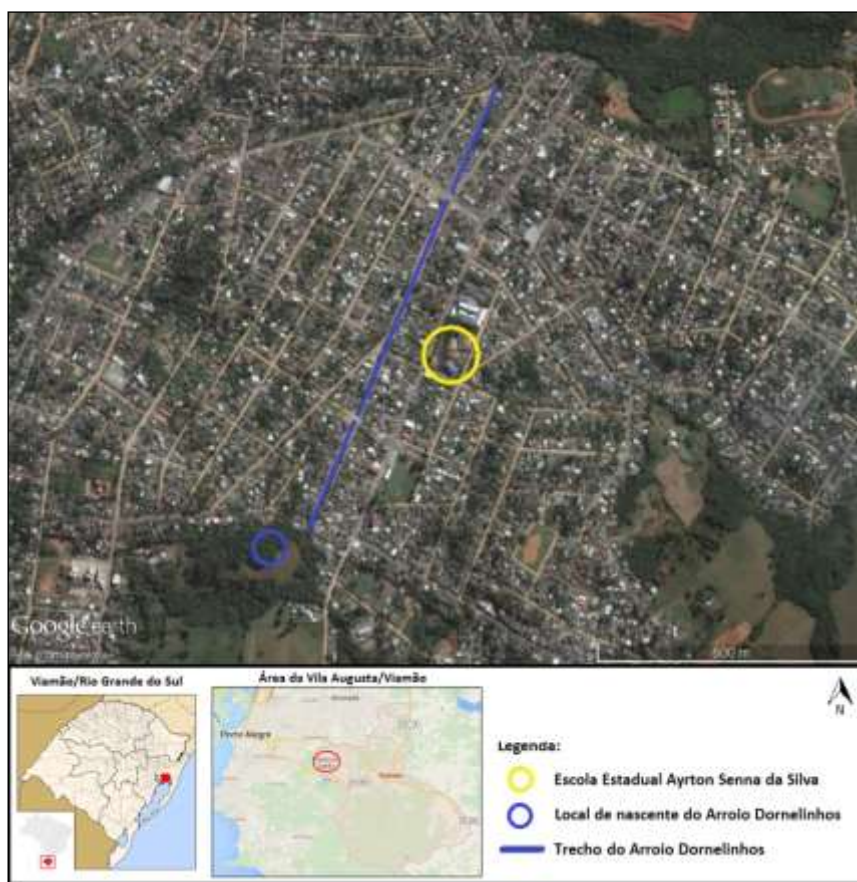


Figura 01: Localização do arroio Dornelinhos e da Escola Estadual Ayrton Senna da Silva.

1.2 O Trabalho de Monitoramento Participativo

Esgoto lançado direto no arroio e a deposição de resíduos são os agravantes das águas poluídas do Dornelinhos. Boa parte dessa poluição se dá pela presença da urbanização e, principalmente, pela falta de consciência ambiental da população presente nesse local. O Projeto Águas surgiu do interesse de professores da escola em desenvolver com seus alunos atividades de cunho ambiental junto à Universidade.

A equipe de trabalho da Universidade integra o projeto de extensão denominado Águas e é composta por uma professora do departamento de ecologia, coordenadora do projeto registrado no sistema de extensão da universidade; estudantes de graduação em Engenharia Ambiental e Geografia e por um técnico de laboratório de análises de água do Instituto de Biociências UFRGS. O trabalho foi realizado com três turmas de ensino médio da escola, totalizando sessenta e três alunos, orientados por dois professores de biologia e um de química que realizaram relatórios e um trabalho científico sobre este trabalho, o qual foi apresentado durante o Salão Jovem da UFRGS.

O principal objetivo do projeto é contribuir para o desenvolvimento de conhecimentos sobre a gestão de recursos hídricos, métodos e técnicas do pensamento científico nos educandos visando a recuperação do arroio Dornelinhos, próximo à escola. O projeto, configurado como atividade de educação ambiental, tem a satisfação de desenvolver o trabalho juntamente com pessoas da comunidade escolar para que possam ser divulgadas as boas práticas sobre os recursos hídricos. Além disso, a socialização dos resultados da análise ambiental, em seus aspectos econômicos e ambientais, e o despertar da consciência ecológica da comunidade sobre a importância da água são caminhos para o início de uma transformação no modo de percepção sobre o arroio e também é a forma de produzir conhecimentos para o empoderamento da comunidade local como forma de propor soluções para os problemas encontrados.

2 METODOLOGIA

O desenvolvimento dos trabalhos foi realizado através de encontros com professores e alunos da Escola Estadual Ayrton Senna da Silva no período de abril a dezembro de 2015, seguindo os seguintes passos:

- I - Reuniões de planejamento com os professores da Escola: nas reuniões foram planejadas as datas e os procedimentos para o desenvolvimento das atividades.
- II - Conhecendo a Universidade: apresentação das atividades e palestra com presidente do Comitê de Gerenciamento da Bacia Hidrográfica do Rio Gravatahy, realizado na Universidade. Na palestra,

os alunos receberam informações sobre os usos, os problemas ambientais e a qualidade da água na bacia do rio Gravataí (o arroio Dornelinhos é um dos tributários do rio Gravataí). Além disso, os alunos visitaram os laboratórios do Centro de Ecologia da UFRGS.

III - Coletas de água: totalizando três coletas para fazer a análise participativa sobre a qualidade da água do arroio Dornelinhos. A primeira, realizada na data de 1º de junho, foi um piloto para aprendizagem dos alunos em manusear os equipamentos em campo. As coletas seguintes, previamente marcadas para 12 de agosto e 23 de novembro, foram realizadas em dois pontos do arroio. Para isso, foram utilizados como instrumentos:

a) uso de equipamentos como condutivímetro, pHmetro e oxímetro, no momento da coleta. Também foi coletada água para análise em laboratório dos parâmetros: demanda bioquímica de oxigênio (DBO); oxigênio dissolvido, fósforo total; nitrato; coliformes termotolerantes; sólidos totais e turbidez.

b) aplicação do “EcoKit”. Trata-se de conjunto portátil para o controle da qualidade da água doce composto de frascos, reagentes e outros materiais para realização de análises físico-químicas, acompanhado de um folheto explicativo sobre o modo de usar e uma cartela colorimétrica, o qual indicará o índice do parâmetro analisado *in situ*. Esta ferramenta é recomendada para escolas e comunidades em geral e permite que os indivíduos monitorem a qualidade da água nas localidades onde residem, abordando a importância ambiental das variáveis analisadas. Com o EcoKit foi analisado o pH, Oxigênio Dissolvido, Nitrito, Nitrato, Amônia, Turbidez e Temperatura.

Para melhor acompanhamento das etapas, as três turmas foram divididas em dois grandes grupos: um acompanhava o técnico da UFRGS para coleta dos dados e o outro acompanhava a análise pelo EcoKit, revezando-se na coleta seguinte para que todos participassem de todas as etapas. Foram anotados os dados e produzidas tabelas com os resultados para posterior relatório.

I - Questionários: foram aplicados dois questionários com os alunos para identificar suas percepções quanto ao arroio Dornelinhos, o interesse sobre o monitoramento participativo e identificar a eficiência do EcoKit como instrumento de educação ambiental. O primeiro questionário, contendo nove questões foi aplicado na ocasião da palestra sobre recursos hídricos e o segundo, com cinco questões, foi aplicado no dia 23 de novembro, data da última coleta de água.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados aqui apresentados demonstram o que foi desenvolvido através do projeto.

3.1 Integração escola-universidade

As atividades proporcionaram a associação entre o conteúdo disciplinar eletivo e o conhecimento sobre recursos hídricos. Os alunos tiveram acesso aos laboratórios e conversaram

com os técnicos para entender o processo das análises. A interação foi muito significativa: os membros da equipe tiveram oportunidade de vivenciar práticas aprendidas na faculdade e os alunos da escola puderam conhecer de perto o trabalho de pesquisadores (Figuras 02 e 03).



Figura 02: Participação dos alunos na palestra sobre a Bacia Hidrográfica do Rio Gravataí na UFRGS.



Figura 03: visita aos laboratórios do Centro de Ecologia da UFRGS.

3.2 Coletas para análise da água

Esta atividade visou a participação dos alunos na manipulação dos instrumentos de análise e na interpretação dos resultados, assim como uma avaliação coletiva sobre as condições ambientais do entorno do arroio. Em campo, os alunos obtiveram explicações sobre a coleta e a finalidade de cada um dos parâmetros que seriam analisados, e analisaram a água através da cartela colorimétrica do Ecolit (figuras 04 e 05). No dia 26 de setembro, os alunos apresentaram, na escola, trabalhos baseados nos parâmetros analisados. Em outubro de 2015, a escola foi representada por um grupo de alunos no Salão Jovem da UFRGS (figura 06) e apresentaram pôster com os dados da qualidade da água. O evento é aberto à comunidade e são apresentados trabalhos de cunho científico produzidos por alunos da educação básica de escolas públicas e particulares de toda a região. Observa-se que a parceria entre o projeto de extensão e a escola incentivou os alunos a irem além da sala de aula, despertando o interesse em desenvolver trabalhos com informação e conclusivos quanto à prática da obtenção de dados quantitativos sobre a qualidade do arroio.



Figura 04: aprendizado com os equipamentos de campo.



Figura 05: análise dos alunos através do Ecolit

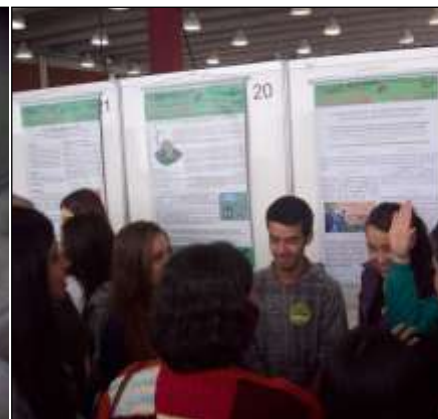


Figura 06: apresentação dos resultados em evento na UFRGS.

Para o resultado das análises da qualidade da água do arroio Dornelinhos, foram utilizados como referência os padrões de qualidade da água estabelecidos na Resolução nº 357/2005 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA). As condições e os padrões de qualidade das águas estabelecem limites individuais para cada parâmetro em cada classe. As classes de qualidade são um conjunto de condições e padrões de qualidade de água que demonstram em que estado se encontra determinado recurso hídrico, além disso, o conhecimento das classes é necessário ao atendimento dos usos preponderantes, atuais ou futuros do Plano de Bacia Hidrográfica. O Dornelinhos foi classificado na classe 1 (destinado ao abastecimento para consumo humano, após tratamento simplificado) para o ponto 1, e classe 3 (abastecimento para consumo humano, após tratamento convencional ou avançado) no ponto 2.

3.3 Os questionários

Os resultados do questionário aplicado podem ser visualizados na figura 07.

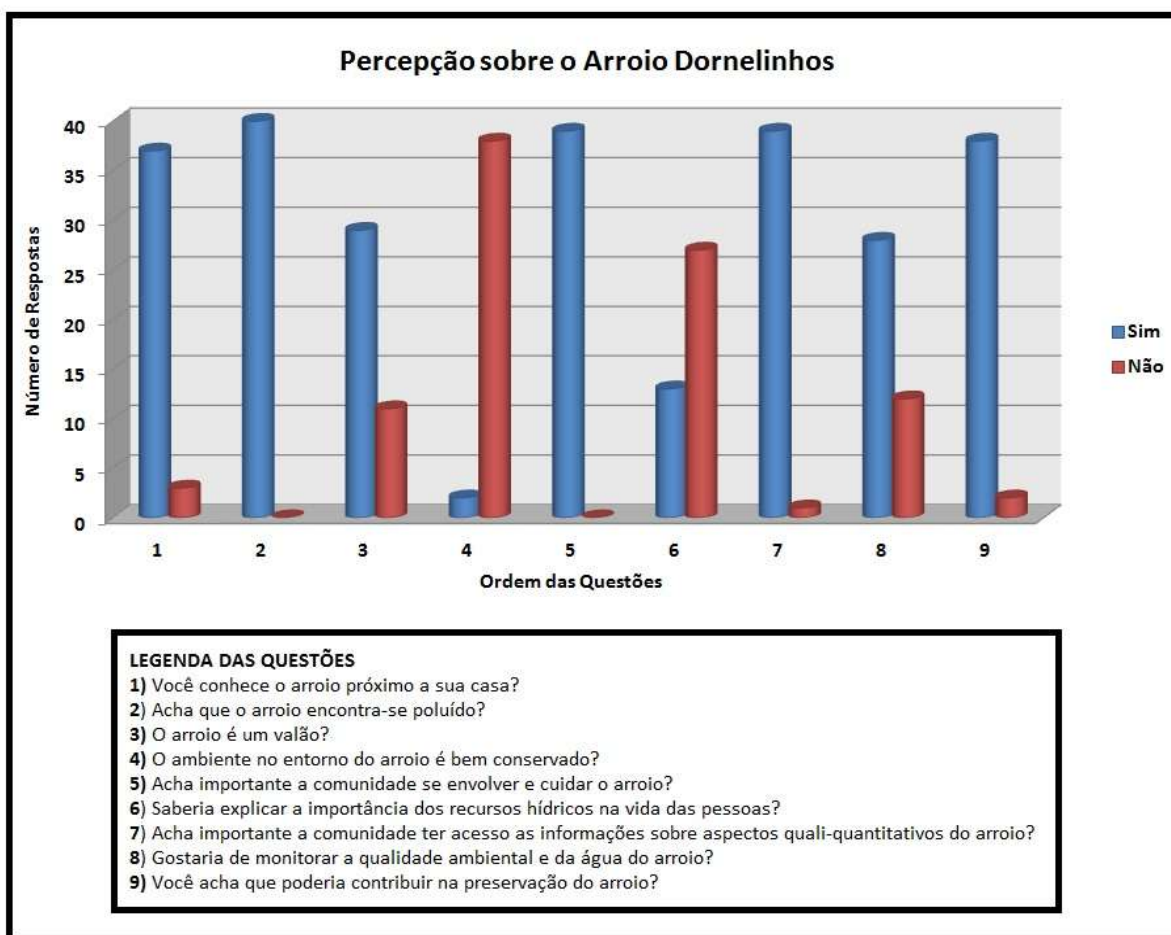


Figura 07: Gráfico com as respostas do questionário inicial. Fonte: as autoras.

Somente três alunos não conheciam o arroio Dornelinhos e apenas um achou que não há poluição no local contrastando com o grande número de respostas que consideram mal conservado o entorno do arroio. Os alunos mostraram uma ideia ainda equivocada de que o arroio é um valão e isso fica evidente com as mais de 25 respostas que declararam falta de conhecimento sobre contaminação e os usos da água. É observável também o interesse dos alunos em realizar a atividade e a confiança de que o desenvolvimento e ampliação de um trabalho focado na melhora do recurso hídrico pode ser o caminho para a mudança de atitudes.

A constatação de que o arroio é um valão precisa ser trabalhada com alunos e na comunidade para levar ao entendimento a importante e vital função dos recursos hídricos para a qualidade de vida das pessoas do lugar. Outro ponto é a percepção dos alunos quanto ao ambiente do entorno ao arroio. Por vezes, o lugar do arroio torna-se tão corriqueiro que muitas pessoas não observam os problemas ambientais e os agravantes derivados das ações antrópicas. O trecho monitorado do arroio mescla entre partes com vegetação e partes com solo totalmente exposto, em um cenário completamente impactado pela erosão. A presença da vegetação não traz a preservação esperada para o arroio, pois em suas margens são depositados resíduos sólidos de todos os tipos. Os

alunos percebem que isso são atitudes que demonstram a total falta de sensibilidade e compromisso da população do entorno ao arroio e a sua inércia em tentar alternativas menos impactantes.

Discute-se sobre a dificuldade em obter informações sobre os recursos hídricos, pois muitos dados e saberes são trocados apenas em órgãos públicos, através de internet ou pessoalmente. Essa ausência de divulgação, de visita aos locais, de contato com a população, de ações comunitárias a nível municipal, e mesmo estadual, dificulta muito o saber da importância dos recursos hídricos na vida das pessoas. É neste intuito que a educação ambiental, através de sua múltipla possibilidade de trabalho e seu caráter transformador tem o potencial de informar, esclarecer e empoderar a população para a mudança de pensamentos e atitudes, podendo levar a ações participativas de melhora do ambiente em que vivem. E essa mudança tanto pode ocorrer por parte da população quanto pelos políticos municipais, pois uma vez que há o interesse e a comunhão das pessoas em prol do seu lugar de vivência, ficam facilitadas as comunicações que levam à concretização de ideias e ações globais.

O questionário de opinião final às atividades foi aplicado instantes após a última análise. Nesta ocasião os alunos planejavam os andamentos para os relatórios finais, os quais integrariam a avaliação escolar. As respostas foram muito importantes como retorno para a equipe sobre a eficácia do Ecolit como instrumento de monitoramento participativo e para saber se as atividades desenvolvidas os ajudou na absorção dos conceitos, das ideias e da proposta levada aos alunos.

Para 80% dos alunos o Ecolit é válido para fazer o monitoramento da qualidade da água em um arroio, mas para 20%, o instrumento só é válido se as pessoas realmente estiverem interessadas em realizar a tarefa. A análise da água no mesmo instante da coleta os fez conhecer os componentes da água através dos parâmetros analisados que mostram índices de contaminação e os seus significados são conhecidos *in situ*, trazendo a possibilidade de abordar a conjuntura que acarreta nesses resultados, fato que não é percebido apenas com o olhar sobre o arroio ou sendo realizado por técnicos, distante da presença comunitária. O instrumento é uma forma independente de explorar a qualidade da água para um grupo de pessoas que não precisa ter conhecimentos específicos e nem obrigação em exercer tal atividade, precisando apenas de boa vontade e engajamento de cidadãos para sua continuidade e êxito nos desdobramentos.

Para 70% dos alunos, a tarefa com o Ecolit ajudou a descobrir conteúdos sobre recursos hídricos além do que foi pedido em aula para a produção dos trabalhos, porém, 30% respondeu que apenas pesquisou sobre a qualidade da água para cumprir com seu compromisso avaliativo com a matéria de biologia na escola. A questão mostra que sendo oferecida a oportunidade, através do desenvolvimento de uma educação ambiental crítica, as pessoas se interessam em aprofundar seu conhecimento sobre o meio ambiente e aprimora seu entendimento sobre os impactos ambientais

causados pelo homem. Mas o resultado também traz à reflexão de que os comportamentos dos alunos em sala de aula revelam a tendência de atitudes dos cidadãos em seu lugar de morada, pois não é difícil encontrar pessoas na comunidade que mesmo recebendo informações e sendo convidada a mudar atitudes através de pequenos gestos como não colocar resíduos nas margens do arroio, só o fazem por um curto período, logo deixando a prática por simples desinteresse ou por que acredita que se não há fiscalização de órgão público, não é necessária a atenção a estes fatos.

Porém, todos os alunos (100%) colocaram o exercício sobre a análise da água teve alguma relevância para o conhecimento, pois de alguma forma, o desenvolvimento da atividade de educação ambiental os capacitou para o entendimento dos impactos antrópicos ao meio ambiente no lugar de vivência dos alunos e esclareceu sobre as causas e consequências do mau uso dos recursos naturais, mostrando que isso pode ser ao menos minimizado através da ~~própria~~ ação humana, que consciente, modifica sua forma de pensar e agir.

A figura 08 apresenta o interesse sobre um monitoramento de qualidade da água:

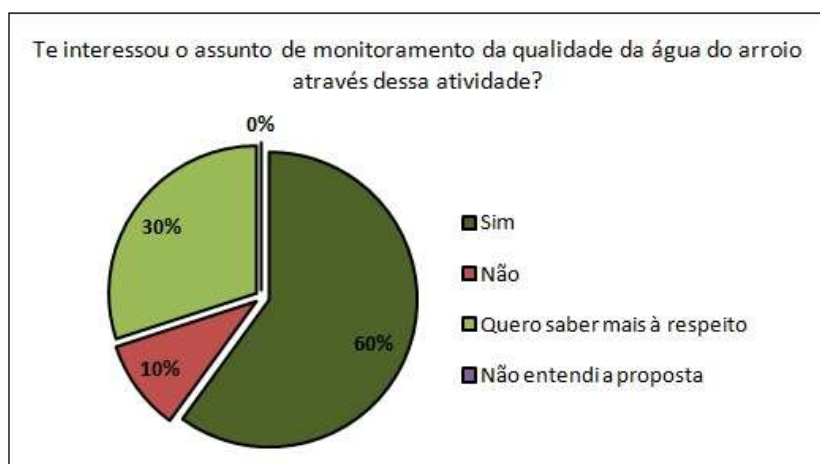


Figura 08: Opinião sobre a atividade desenvolvida.

Observa-se que todos entenderam a proposta da atividade e a grande maioria, 60%, se interessou pela proposta do monitoramento participativo no Dornelinhos, embora 10% declarasse não ter apreciado a atividade, em 30% despertou o interesse em saber mais sobre a qualidade da água e das questões ambientais que cercam o arroio. Embora sejam alunos que estão saindo da escola, concluintes do terceiro ano do ensino médio, como cidadãos, podem procurar se envolver participativamente nas questões relacionadas à água. Para isso, os Comitês de Bacias Hidrográficas, como parlamento das águas, é o caminho para participar dos assuntos sobre o curso hídrico de sua jurisdição e ajudar não só nas opiniões e decisões locais como consultar, através do diálogo, formas de praticas de educação ambiental em suas comunidades. Este processo de constituição requer mobilização da sociedade e contínuo incentivo à participação na gestão hídrica. Os Comitês possuem grande perspectiva de mudanças na situação atual dos recursos hídricos e é a primeira

instância para o diálogo comunitário, assim como, na atenuação de conflitos. Sendo eles órgãos colegiados com atribuições normativas, deliberativas e consultivas a serem exercidas na bacia hidrográfica de sua jurisdição, que deverão adequar a gestão de recursos hídricos às diversidades físicas, bióticas, demográficas, econômicas, sociais e culturais de sua área de abrangência (BRASIL, 2000) a própria legislação os encarrega de desenvolver e apoiar iniciativas em educação ambiental, em consonância com a PNEA.

Por fim, a figura 09 mostra que para 50% dos alunos, os resultados obtidos através de um monitoramento comunitário pode servir como um estudo importante sobre os cursos hídricos.

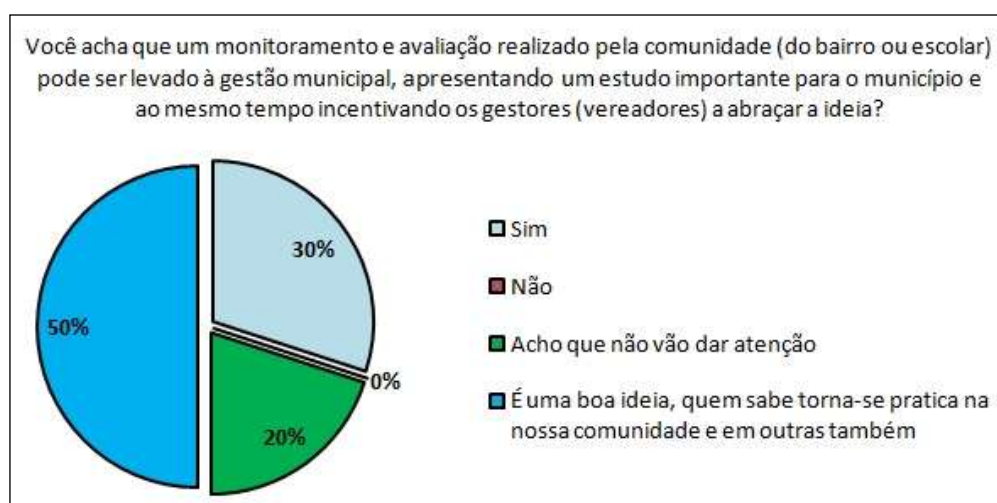


Figura 09: Aproveitamento e desdobramentos da atividade.

Ainda que exista a desesperança nas intenções públicas, a ideia é pensada como algo plausível, digno de atenção tanto por parte dos cidadãos que realizam o monitoramento quanto por parte dos gestores, mostrando que o trabalho não ficará em vão e ao ser levada à gestão pública, há a possibilidade da abrangência de atividades de monitoramento e de angariar recursos públicos para a sua prática, tendo o município a oportunidade de constituir um completo banco de dados sobre os recursos hídricos municipais. Além disso, muitas vezes a conscientização existe, mas o que falta é a sensibilização, ou seja, a coerência entre saber e fazer, entre o deixar como está e o começar a transformar, a final, pequenas atitudes fazem a diferença no dia a dia e pode servir de exemplo entre os que compartilham o mesmo bairro, a mesma cidade.

4 CONCLUSÕES FINAIS

A educação ambiental proporciona a união de pessoas para um bem comum: despertar o interesse sobre as questões ambientais e desenvolver práticas que mobilizem de forma efetiva pessoas para observar e discutir fatos no seu próprio lugar de vivência, o que melhora a compreensão a cerca dos problemas ambientais enfrentados pelas sociedades do mundo inteiro.

No âmbito escolar, a interdisciplinaridade, a participação, a solidariedade e a cooperação entre os alunos nas tarefas de educação ambiental resulta na ampliação do conhecimento e no surgimento de ideias para a melhora do lugar onde vivem. Além disso, a informação é ampliada uma vez que o tema referente à educação ambiental se desdobra em saídas de campo, apresentação de trabalhos escolares, maquetes e folders que podem ser divulgadas na própria comunidade. As saídas de campo, aliás, favorecem muito a absorção do conteúdo que está sendo abordado e chama a atenção das pessoas do lugar por verem os alunos realizando a tarefa fora de sala de aula, o que pode proporcionar troca de ideias e iniciativas junto à comunidade. Assim, o monitoramento participativo realizado no arroio Dornelinhos alcançou o objetivo de reunir os alunos para perceber e entender as causas da situação degradante pelo qual passa o arroio, aprofundando o conhecimento técnico na detecção da poluição, mas também, sobre as ações humanas resultantes do modo de vida e do uso sobre o recurso hídrico.

É desta forma que a educação ambiental tem poder de elucidar e reformar velhas práticas insustentáveis das pessoas, porém, ainda depende de cada um a real mudança de atitudes, pois aliado ao saber é necessário que as pessoas estejam realmente abertas para praticar os conhecimentos adquiridos em prol do meio ambiente e que os levem a melhora da qualidade de vida.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BRASIL. Conselho Nacional de Recursos Hídricos (CNRH). *Resolução nº 5/2000*. Disponível em: <http://www.cbh.gov.br/legislacao/20000410_CNRHRes005_DiretrizesCBH.pdf>. Acesso em 17 de dezembro de 2015.
- BRASIL. *Lei nº 9.795 de 27 de abril de 1999*. “Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências.”
- Conselho Nacional de Meio Ambiente – CONAMA. *Resolução nº 357/2005*. “Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências.” Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res05/res35705.pdf>>.
- DINIZ, N. S. de M.; MARANHÃO, R.R. “Educação Ambiental, participação e Gestão das Águas”. In. JÚNIOR, F. de P.; MODAELLI, S. *Políticas de Águas e Educação Ambiental: processos dialógicos e formativos em planejamento e gestão de recursos hídricos*. Brasília: MMA, 2011.

CANÃL, P. *Ecología y escuela teoría e práctica de la educación ambiental*. Barcelona: Editorial Laia, 1986.

MEDINA, N. M.; SANTOS, E. da C. *Educação Ambiental: Uma metodologia participativa de formação*. Petrópolis/RJ: Vozes, 1999.

SILVA, A. S. Educação Ambiental: Aspectos Teóricos-Conceituais, Legais e Metodológicos. *Educação em Destaque*. Juiz de Fora, v. 1, n. 2, p. 45-61, 2008.

ANÁLISE DA FRAGILIDADE AMBIENTAL DA BACIA HIDROGRÁFICA DO CÓRREGO PAXIXI

Valdecy Sousa OLIVEIRA

Mestrando do curso de Geografia da UFMS
e-mail: cicloturismo.buraconegro@gmail.com

Cleiton Messias Rodrigues ABRÃO

Mestrando do curso de Geografia da UFMS
e-mail: cleiton.geografo@yahoo.com.br

Raffael Gonçalves de OLIVEIRA

Mestrando do curso de Geografia da UFMS
e-mail: raffaelgeografia@hotmail.com

Vitor Matheus BACANI

Prof. Dr. do Campus de Aquidauana UFMS
e-mail: vitor.bacani@ufms.br

RESUMO

A preocupação com a problemática ambiental é uma constante em todos os campos do conhecimento, diante da crise ecológica no cenário mundial e a ocupação de áreas de forma desordenada. Portanto torna-se de grande importância o estudo e manejo de áreas que visem, prioritariamente, a produção e o zoneamento ambiental dessas áreas. E assim, a bacia hidrográfica do Córrego Paxixi torna-se uma importante área de estudo e planejamento, na qual o objetivo foi a elaboração de um diagnóstico e prognóstico ambiental da bacia hidrográfica do córrego Paxixi. Onde foi feito o levantamento e o mapeamento do solo, das áreas prioritárias, e do uso e ocupação, onde foram utilizadas imagem de Satélite Landsat 8/ OLI 2015 e imagem de radar STRM, arquivos vetoriais de solos (Geoportal da Embrapa, 2009 na escala de 1:100.000), a declividade, e a fragilidade foi estabelecida de acordo com Ross (1994). Como resultado foi constatado que a classe de uso e cobertura vegetal Mata ocupa 50,18%, o que influenciou nos resultados de baixa fragilidade ambiental (16,16%). A classe de fragilidade ambiental média ocupa 65,41%, sendo associado a áreas de uso com pastagens (44,21%) e de solos bem desenvolvidos como os Latossolos. Porém não foi encontrado práticas conservacionista, visto que a área apresenta altas declividade e presença de solos frágeis. Portanto recomenda-se a adoção de práticas conservacionista, respeito as leis ambientais como código florestal e conservação da biodiversidade presente no local.

Palavras - chave: Estrada Parque, Fragilidade, Potencialidade, Leis Ambientais, APAs

ABSTRACT

The concern about the environmental issue is a constant in all areas of knowledge face the

ecological crisis on the world stage as well as the chaotic land occupation. Therefore, it becomes extremely important to make studies and management plans that mainly aim the area environmental production and zoning. Thereby, the hydrographic basin of the Paxixi Stream becomes an important planning and studying area in which the goal was to develop an environmental diagnosis and a prognosis of such basin. It was made soil survey and mapping of the priority areas, as well as use and occupation. It was used images of Landsat satellite 8/ OLI 2015, radar STRM images and soil vector files (Embrapa Geoportal, 2009 scale 1:100.000). The declivity and fragility were established according to Ross (1994). As a result, it was found that the use and vegetation cover class occupy 50,18%, which have influenced the results of low environmental fragility (16,16%). The medium environmental fragility class occupies 65,41%, related to pasture area (44,21%) and well developed soils such as oxisoil. However, it wasn't found conservationist practices since the area presents high declivity and fragile soils. Therefore, it is recommended the adoption of conservationist practices, respect to environmental laws such as the forestry code and the conservation of the local biodiversity.

Key Words: Park Road, Fragility, Potentiality, Environmental Laws, Environmental Protection Areas.

1. INTRODUÇÃO

A preocupação com a problemática ambiental e sua abordagem apresenta-se como uma constante não só na ciência geográfica como também nos demais campos do conhecimento. Isso ocorre, principalmente, em razão da conscientização atual, na qual o ambientalismo e a crise ecológica assumem definitivamente papel de destaque no cenário mundial, uma vez que centralizam questões éticas, políticas, econômicas, sociais e culturais (CUNICO, 2007).

A ocupação de áreas, sem o conhecimento prévio de suas suscetibilidades e restrições de uso podem gerar desequilíbrios ao meio biofísico e sócio organizacional dos sistemas, acarretando muitas vezes, em prejuízos ambientais e sociais, (SORRIANO, 2006). Por essa razão é de fundamental importância a compreensão das relações existentes entre os componentes do sistema, não só para entender seu funcionamento, como também, promover o ordenamento do uso, ocupação e gestão sustentável dos sistemas ambientais (CARVALHO, 2007).

A área de estudo está inserida parcialmente dentro da Área de Proteção Ambiental Estrada Parque de Piraputanga. Uma área de grande beleza cênica, com grande potencial turístico dentro do ecoturismo e do geoturismo. O relevo apresenta escarpas da formação Aquidauana, do período perno carbonífero com presença de cavernas, abrigos de pequenos e grandes animais silvestres, abrigos de povos antigos, escrituras rupestres, afloramentos, cachoeiras e uma vegetação de cerrado

com bom estado de conservação (MARTINS, 2015)

Contudo o uso do geoprocessamento vem contribuindo para o monitoramento dos ambientes naturais para facilitar na tomada de decisões que com o uso dos SIGs torna-se mais rápidas a cartografia dessas informações (BACANI; LUCHIARI, 2014). A bacia hidrográfica é tida como unidade natural de análise da superfície terrestre, onde é possível reconhecer e estudar as inter-relações existentes entre os diversos elementos da paisagem e os processos que atuam na sua esculturação (BOTELHO, 2000).

Sendo assim o objetivo deste trabalho é analisar a fragilidade ambiental da bacia hidrográfica do córrego paxixi, com auxílio das geotecnologias. Existem poucos trabalhos sobre a área com essa abordagem metodológica, sendo assim este trabalho pretende oferecer dados que possa ajudar a preencher essa lacuna e fornecer subsídios ao planejamento ambiental.

2. MATERIAL E MÉTODO

2.1 Localização da área de estudo

A bacia do Córrego do Paxixi, está localizada no município de Aquidauana, no Estado de Mato Grosso do Sul na porção Centro-Oeste conforme (Figura 1). Faz parte da grande bacia do rio Aquidauana, e é uma das bacias que faz parte da Área de Proteção Ambiental (APA) Estrada Parque de Piraputanga. A área da bacia do Córrego Paxixi é de 21 km² onde 60,19% está inserido na área da Área de Proteção Ambiental (APA) Estrada Parque de Piraputanga. A bacia está localizada entre as coordenadas 20°25'30''S/55°37'30''W e 20°30'0''S/55°34'30''W, tendo sua nascente no planalto de Maracaju-Campo Grande e sua jusante na margem direita do rio Aquidauana.

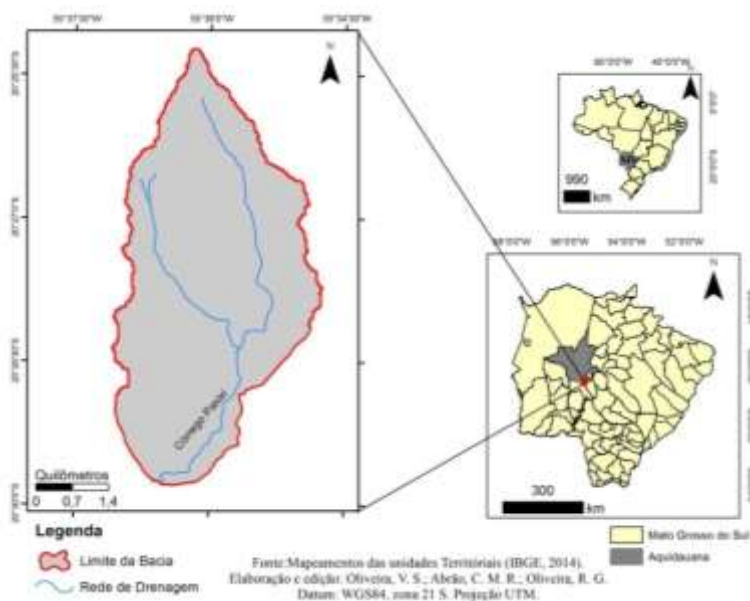


Figura 1 – Mapa de Localização da Bacia Hidrográfica do Córrego Paxixi - MS.

2.2 Materiais

- Imagem de satélite Landsat 8 OLI 2015 do dia 17 de setembro de 2015.
- Imagem de radar STRM adquirido do banco de dados morfométricos TOPODATA (Valeriano, 2008).
- Arquivos vetoriais solos (Geoportal da Embrapa, 2009 na escala de 1:100.000).
- áreas prioritárias para conservação da biodiversidade e Unidades de conservação acessados no portal do Sisla na escala de 1:1.000.000.
- Dados de média de pluviosidades de estações (ANA) disponível no portal da Embrapa clima (2015).

2.3 Método

O limite da bacia foi delimitado, através do Global Mapper, utilizando imagens de radar SRTM pelo módulo automático *generate watershed*. Logo em seguida o limite foi exportado para o programa ArcGis, onde foram feitos os devidos ajustes. A rede de drenagem foi vetorizada a partir da imagem de alta resolução Bing online disponível no programa ArcGis. Com a mesma imagem de radar SRTM foi gerado o mapa de declividade conforme proposta metodológica de Ross (1994).

Os arquivos vetoriais de solo, áreas prioritárias foram editados e cortados utilizando o limite da bacia como máscara. Os dados das estações pluviométricas próximas a área de estudo foram espacializados e interpolados pelo método IDW.

O mapa de uso da terra e cobertura vegetal foi elaborado através de imagem de satélite Landsat 8 OLI. Foram seguidos os procedimentos técnicos científicos descritos em Moreira (2007), Novo (2010) e Jensen (2009) para o Processamento Digital de Imagem (PDI): realce, segmentação e classificação. Aplicou-se o realce linear para melhorar a qualidade visual da imagem. Foi realizada a segmentação da imagem utilizando o método de crescimento por região, onde foram definidos os parâmetros de similaridade 5 e área 4. Utilizou-se o classificador por região supervisionado *Bhattacharya* disponível no Spring.

Para elaborar o mapa de fragilidade potencial os arquivos em formato vetorial foram convertidas para raster: solos, áreas prioritárias, intensidade pluviométrica e declividade. Logo em seguida foram reclassificados de acordo com os pesos de fragilidade atribuído por Ross (1994) e realizada a sobreposição ponderada.

A fragilidade ambiental foi gerada a partir do mapa de uso da terra e cobertura vegetal, reclassificados de acordo com os pesos, quanto ao grau de proteção do uso e cobertura do solo proposto por Ross (1994) e feito a sobreposição com o mapa de fragilidade potencial.

Foi realizado um trabalho de Campo para coletar informações e pontos de GPS (*Global Positioning System*), bem como registrar fotos da área. O mesmo veio a colaborar nas informações presentes na imagem de satélite e auxiliar na identificação de impactos ambientais na área.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A figura 2 representa a fragilidade potencial natural, que está estritamente ligado com os aspectos naturais, relevo e solo. Como proposto por Ross (1994), as classes de potencial natural a erosão estão divididas em cinco: muito baixa, baixa, média, forte e muito forte.

O potencial a erosão muito baixa aparece apenas na porção sul, ocupando 1,5 % da área, próximo a foz do córrego, relacionado a um solo bem desenvolvido e a uma área plana (Tabela 1). Segundo o mapeamento de Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade (BRASIL, 2007) a qual está localizada sobre uma área considerada insuficientemente conhecida, para a criação de Áreas de Proteção Ambiental.

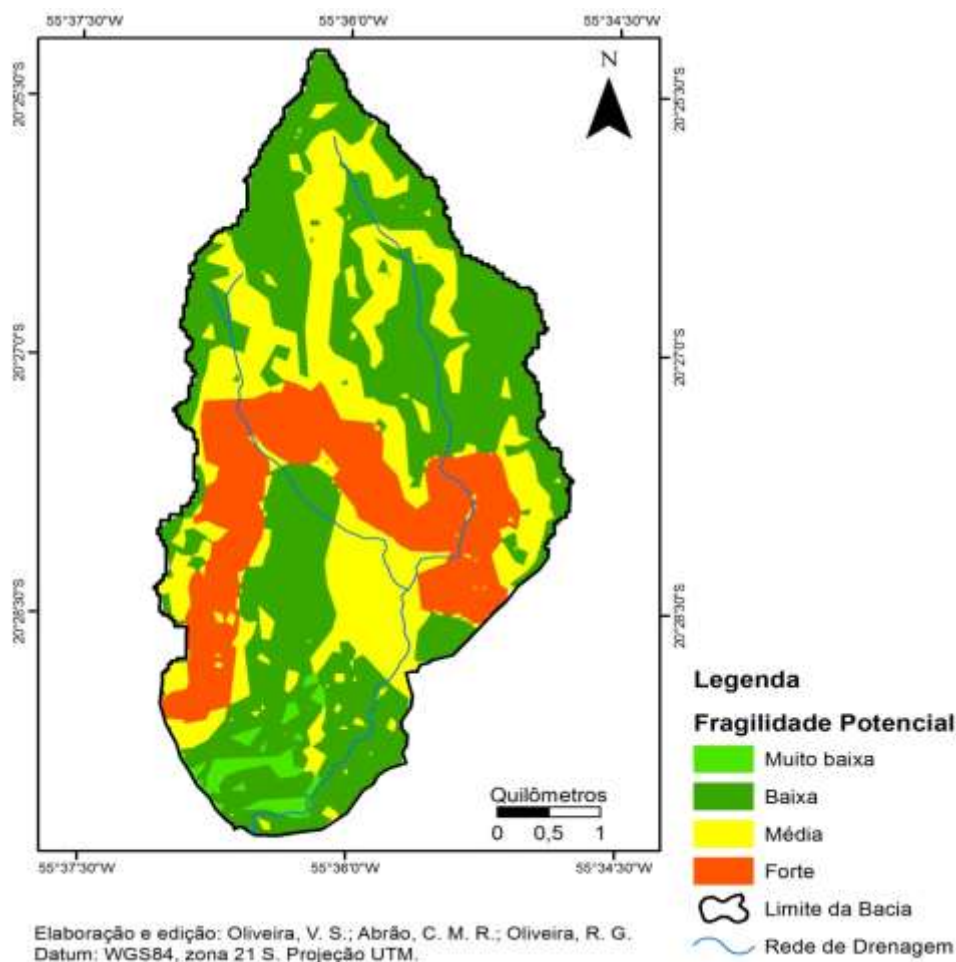


Figura 2 - Mapa de Fragilidade Potencial.

A fragilidade potencial baixa ocupa 48,9%, presente em toda área da bacia. Este resultado

está associado a presença de Latossolos, considerados solo bem desenvolvido e declividade que varia de 6 a 12%. Aparece, também, ao sul da bacia, uma faixa onde combina o Plintossolo, solo frágil, com declividade que varia de 6 a 12%.

| Fragilidade potencial | Área (Km ²) | Porcentagem (%) |
|-----------------------|-------------------------|-----------------|
| Muito Baixa | 0,43 | 1,5 |
| Baixa | 10,37 | 48,9 |
| Media | 6,18 | 29,15 |
| Forte | 4,3 | 20,45 |
| Total | 21,28 | 100% |

Tabela 1 - Áreas de fragilidade Potencial.

A fragilidade de potencial média abrange 29,15% da área encontra-se ao norte da bacia e em seu médio curso. As forte inclinação do relevo com a presença de solos mais frágeis, como os Neossolo Litólico, influenciaram nestes resultados. Já no médio curso da bacia do córrego paxixi a média potencialidade está relacionada a um terreno com inclinações que variam de 6 a 12% com solos da classe dos Plintossolo conforme figura 3.

A fragilidade potencial forte ocupa 20,45% da área e está relacionado com o relevo escarpado e com um solo jovem (Neossolo Litólico).

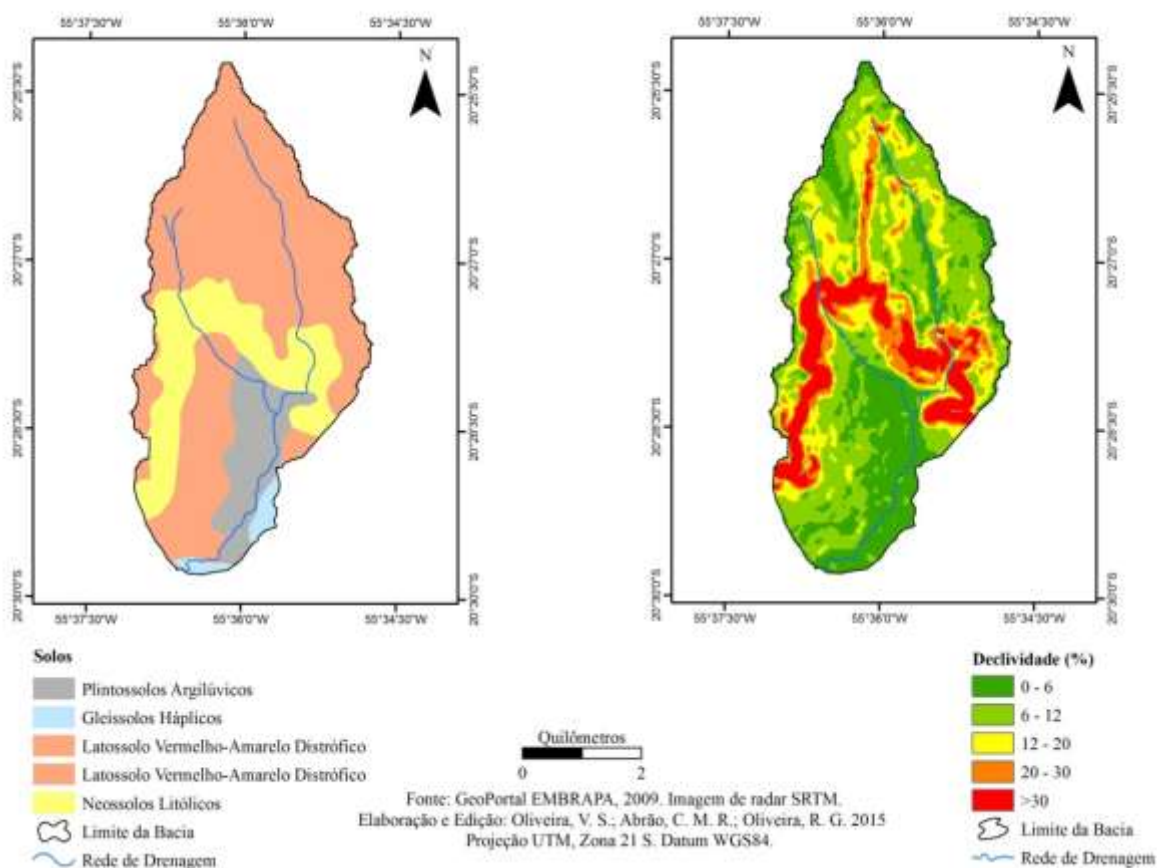


Figura 3 - Mapa de Solos e Mapa de Declividade.

A figura 4, a seguir, mostra a fragilidade ambiental da bacia que apresentou fragilidade fraca, média, forte e muito forte.

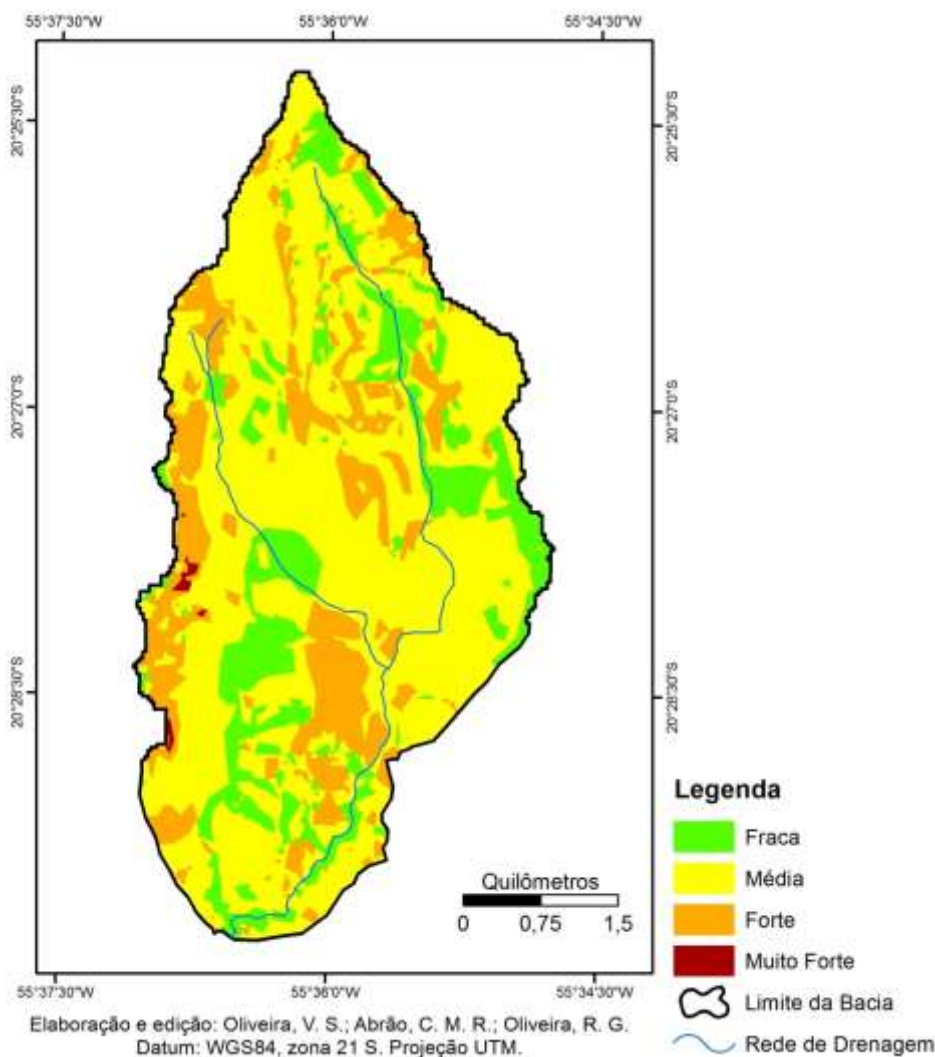


Figura 4 - Mapa de Fragilidade Ambiental.

As áreas que apresentam fragilidade ambiental baixa (16,16%) estão situadas entre o médio e o baixo curso da bacia, está relacionada a um relevo plano e solo bem desenvolvido (Latosolo) e uso com pastagem e criação de gado para corte e leiteiro (Tabela 2). A fragilidade ambiental média abrange 65,41 % sendo a que predomina na área da bacia. Nesta área a presença de solos bem desenvolvidos e a conservação da vegetação nativa sobre o relevo escarpado que limita o uso

| Fragilidade Ambiental | Área (Km ²) | Porcentagem (%) |
|-----------------------|-------------------------|-----------------|
| Baixa | 3,44 | 16,16 |
| Media | 13,92 | 65,41 |
| Forte | 3,82 | 17,95 |
| Muito Forte | 0,1 | 0,48 |
| Total | 21,28 | 100% |

Tabela 2 - Fragilidade Ambiental.

A fragilidade ambiental forte apresenta em 17,95% da área situada em áreas de relevo dissecado, com fortes inclinações, uso de pastagem e solo exposto. Há presença de Neossolos Litólicos, cuja a fragilidade é muito alta. A fragilidade ambiental muito forte aparece com pouca expressividade, em apenas 0,48%, em áreas de solo exposto em forte declividade.

Foram mapeadas quatro classes de uso da terra e cobertura vegetal na bacia do córrego Paxixi, conforme figura 5.

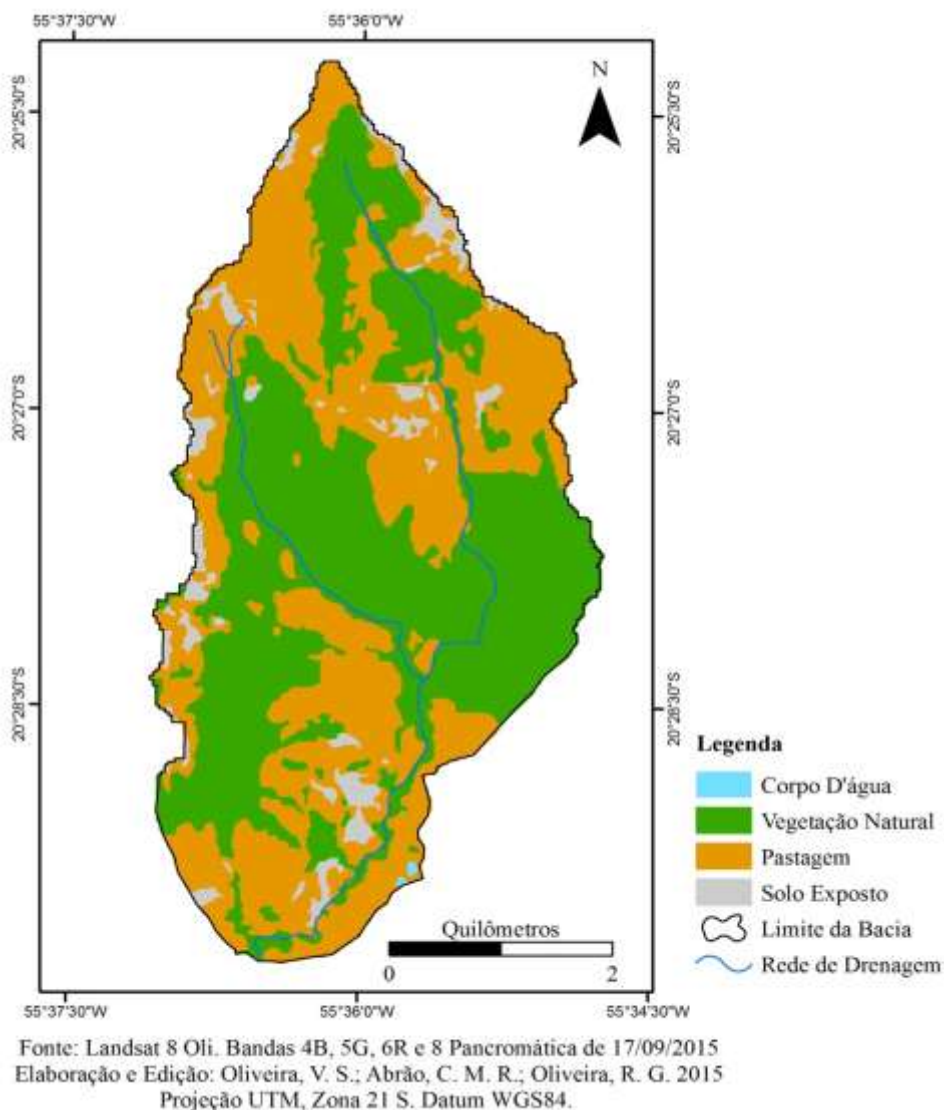


Figura 5 - Mapa de Uso da terra e Cobertura Vegetal.

A classe de uso e cobertura vegetal que mais predomina é mata, ocupando 50,18% da áreas ao norte da bacia, grande parte do médio curso em locais com forte declividade (Tabela3). Nessa área ocorre vegetação arbórea do tipo floresta estacional submontana típicas de regiões com altitudes entre 400 metros em áreas de escarpas (Figura 6a). A fragilidade ambiental encontrada nesta área é fraca e média.

| Uso da terra | Área (Km ²) | Porcentagem(%) |
|----------------|-------------------------|----------------|
| Mata | 10,68 | 50,18 |
| Pastagem | 9,41 | 44,21 |
| Corpos d'água | 0,01 | 0,07 |
| Solos expostos | 1,18 | 5,54 |

Tabela 3 - Uso da Terra e Cobertura Vegetal.

A classe de pastagem ocupa 44,21% da área do alto e baixo curso. É utilizada para pecuária extensiva, com ausência de práticas conservacionistas como curvas de nível. Muitas áreas de pastagens apresentaram-se muito degradadas (Figura 6b). Os corpos de água ocupam apenas 0,07% da área sendo identificados com dois açudes utilizados para dessedentação do gado.

A classe solo exposto ocupa 5,54% da área de maneira espaçada, em meio à pastagem. Essas áreas representam as principais locais com fragilidade ambiental muito forte, devido à sua total ausência de proteção à perda dos solos (Figura 6c). Pode-se constatar a campo a degradação do solo com vários processos erosivos com presença de voçorocas (Figura 6d).

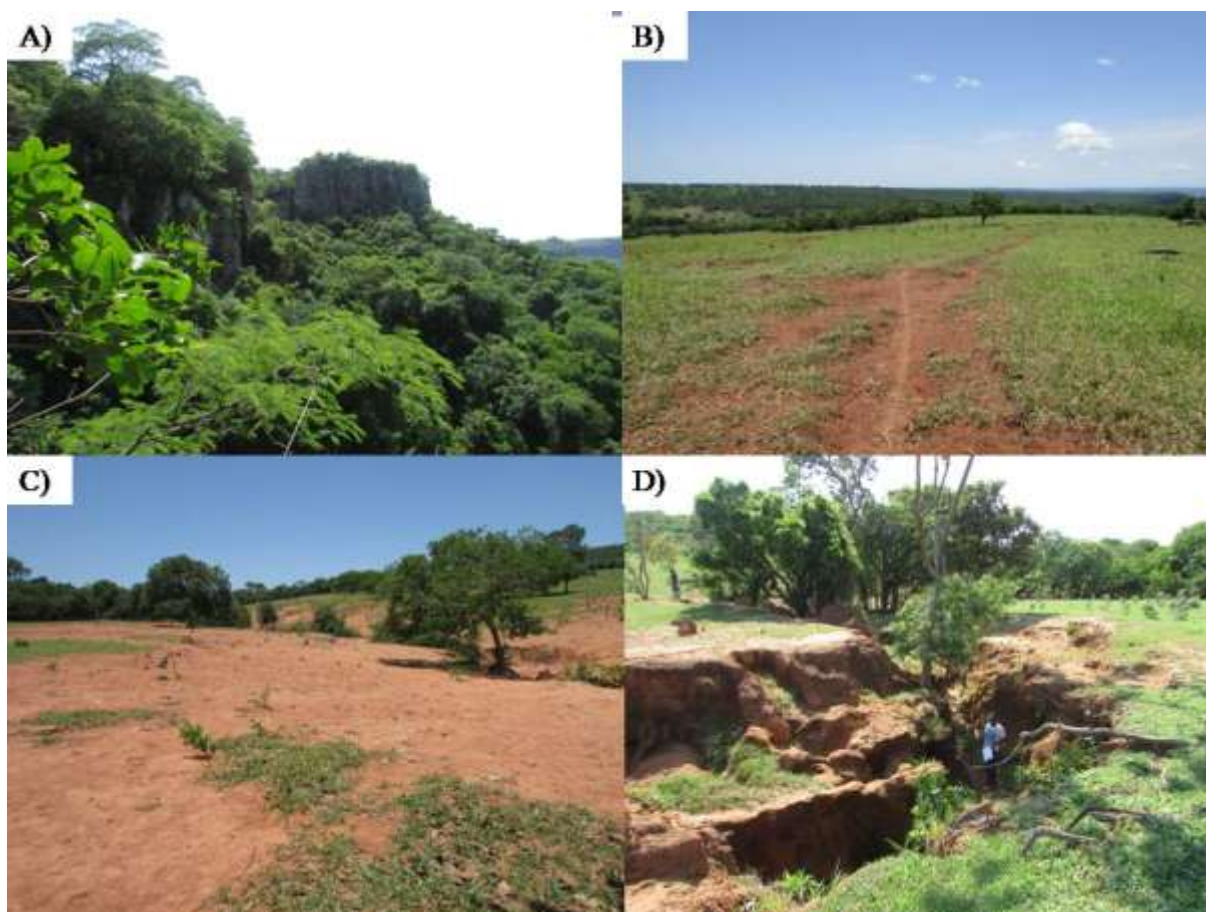


Figura 6 - Classes de uso da terra e cobertura vegetal e processos erosivos.

4. CONCLUSÃO

Apesar da maior parte da bacia do córrego Paxixi apresentar níveis de fragilidade ambiental baixa e muito baixa foi encontrado grandes impactos sobre os recursos naturais e a ausência de qualquer controle para mitigar os danos. De acordo com os resultados a prática da atividade de pecuária vem sendo a principal responsável por estes impactos, principalmente problemas erosivos.

Neste contexto não foi verificado a presença de nenhuma técnica conservacionista, haja visto que a bacia esta inserida na APA da Estrada Parque de Piraputanga, em uma áreas de declividade acentuada, com a presença de solos frágeis. Portanto recomenda se a adoção de praticas conservacionista, respeito as leis ambientais como código florestal e conservação da biodiversidade presente no local.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BACANI, V. M.; LUCHIARI, A. Geoprocessamento aplicado ao zoneamento ambiental da bacia do alto rio Coxim-MS. *GEOUSP – Espaço e Tempo (Online)*, São Paulo, v. 18, n. 1, p. 184-197, 2014.
- BOTELHO, R. G. M. “Planejamento Ambiental em Microbacia Hidrográfica”. In: Guerra, A. J. T.; Silva, A. S.; Botelho, R. G. M; *Erosão e Conservação dos Solos: Conceitos, Temas e Aplicações*. Rio de Janeiro, Bertrand Brasil. 2000, p. 269-293.
- BRASIL. *Áreas Prioritárias para Conservação, Uso Sustentável e Repartição de Benefícios da Biodiversidade Brasileira: Atualização - Portaria MMA nº9, de 23 de janeiro de 2007.* / Ministério do Meio Ambiente, Secretaria de Biodiversidade e Florestas. – Brasília: MMA, 2007.
- CARVALHO, E. M.; *Riscos Ambientais em Bacias Hidrográficas: Um Estudo De Caso Da Bacia Do Córrego Fundo, Aquidauana/Ms.* Aquidauana: UFMS, CPAQ, 2007. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Geografia.
- CUNICO, C. *Zoneamento ambiental da bacia hidrográfica do rio Marumbi – Pr: perspectivas para a análise e avaliação das condições sócio-ambientais.* Curitiba, 2007. UFPR. Dissertação (Mestrado). Programa de Pós-Graduação em Geografia.
- EMBRAPA. *GeoPortal da Embrapa.* Levantamento de Solos para o município de Aquidauana. Disponível em:< <http://mapoteca.cnps.embrapa.br/>> Acesso em: 07 de dez. de 2015.
- EMBRAPA. *Embrapa Clima.* Dados de estações pluviométricas. 2015.

IBGE. *Mapeamento das Unidades territoriais*. 2014.

JENSEN, J. R. *Sensoriamento Remoto do Ambiente: Uma Perspectiva em Recursos Terrestres*. Tradução: José Carlos Neves Epiphânio. São José dos Campos, SP: Parentese; 2009.

MARTINS, G. R. *Sítios Arqueológicos - Complexo Aquidauana*. Muarq - UFMS, 2015

MOREIRA, M. A. *Fundamentos do Sensoriamento Remoto e metodologias de aplicação*. 3ª Edição, Editora UFV, Viçosa, MG 2007

NOVO, E. M. L. de M. *Sensoriamento remoto: princípios e aplicações*. São Paulo, Edgard Blucher, 2010

ROSS, J. L. S. *Análise Empírica da Fragilidade dos Ambientes Naturais e Antropizados*. Revista do Departamento de Geografia. São Paulo: FFLCH-USP, n°8, 1994.

SORIANO, A. J. S. *Estrada-parque: proposta para uma definição*. 2006. Tese de Doutorado. Instituto de Geociências e Ciências Exatas Campus de Rio Claro. terra da área de Proteção ambiental Estrada parque de Piraputanga - Aquidauana/MS

Fontes de Energia Renovável

FEZES HUMANAS COMO BIOMASSA: CARACTERIZAÇÃO TERMOQUÍMICA PARA GASEIFICAÇÃO

Elias Antonio DALVI

Departamento de Engenharia Ambiental – UFES
eliasdalvi@yahoo.com.br

Marcio Ferreira MARTINS

Departamento de Pós-graduação em Engenharia Mecânica – UFES

Ricardo Franci GONÇALVES

Departamento de Engenharia Ambiental – UFES

RESUMO

Sabe-se que a maior parte da população mundial não tem acesso adequado ao saneamento. Segundo Kone (2012), cerca de 1,1 bilhão de pessoas ainda defecam ao ar livre, sobretudo nos países com valores de IDH mais baixos. Os modelos convencionais de saneamento não garantem a preservação do meio ambiente e não são capazes de assegurar a saúde da população na escala global. Tais modelos preveem o uso intensivo do recurso água para manter o metabolismo urbano, e um dos seus principais usos é o carreamento dos excretas humanos. O presente trabalho faz um estudo da biomassa fecal humana como fonte de energia alternativa renovável com vistas à sua gaseificação. O Poder Calorífico médio e o Poder Calorífico em função da ingestão calórica, permitiram a determinação do potencial energético dessa biomassa em nível mundial, por continente e país. Uma análise das fezes de outros animais também foi realizada e comparada com as fezes humanas sob o ponto de vista calorífico, utilizando o conceito de Índice de Energia Rejeitada (IER), que é a energia rejeitada por quilo de massa corporal, obtendo-se, para o ser humano, o menor dos valores. Uma série de caracterização termoquímica foi realizada. A metodologia consistiu em coleta de amostras em bacias secas segregadoras especialmente instaladas no laboratório - as fezes foram coletadas de acordo com três tipos de dietas: rica em gorduras, rica em carboidratos, e rica em frutas e legumes e seu poder calorífico superior (PCS) foi determinado: 26,9, 23,0 e 19,8 MJ kg⁻¹, respectivamente. Os resultados da Termogravimetria (TG) e da análise térmica diferencial (DTA), permitiram uma análise imediata alternativa, e, também, determinar três quantidades de calor, atribuídas à secagem, oxidação das substâncias voláteis e à oxidação do carbono fixo.

Palavras-Chave: biomassa fecal, poder calorífico, energia, gaseificação

ABSTRACT

It is known that most of the world's population lacks adequate access to sanitation. According to Kone (2012), about 1.1 billion people still defecate in the open air, especially in countries with lower HDI values. Conventional sanitation models do not guarantee the preservation of the

environment and are not able to ensure the health of the population on a global scale. These models predict the intensive use of water resources to keep the urban metabolism, and one of its main uses is the entrainment of human excreta. The present work is a study of human fecal biomass as a renewable alternative energy source with a view to its gasification. The average calorific value and the calorific value depending on caloric intake, allowed the determination of the energy potential of biomass worldwide, by continent and country. An analysis of feces of other animals was also performed and compared with human faeces under calorific view, using the concept of rejected energy index (IER), which is the energy rejected per kilogram of body weight, and for humans, the lowest value was obtained. A series of thermochemical characterization was performed. The methodology consisted of collecting samples in segregating dry basins specially installed in the laboratory - feces were collected according to three types of diets: high in fat, high in carbohydrates, and high in fruits and vegetables and its high calorific value (PCS) was determined: 26.9, 23.0 and 19.8 MJ kg⁻¹, respectively. The results of thermogravimetry (TG) and differential thermal analysis (DTA), allowed an alternative immediate analysis, and also determine three amounts of heat, assigned to drying, oxidation of volatile substances and fixed carbon oxidation.

Key Words: fecal biomass, calorific value, energy, gasification.

1. INTRODUÇÃO

Sabe-se que a maior parte da população mundial não tem acesso adequado ao saneamento. Segundo Kone (2012), cerca de 1,1 bilhão de pessoas ainda defecam ao ar livre, sobretudo nos países com valores de IDH mais baixos. Tendo em vista as dificuldades para se atingir as metas do milênio, pode-se concluir que os modelos convencionais de saneamento não garantem a preservação do meio ambiente e não são capazes de assegurar a saúde da população na escala global.

Tais modelos preveem o uso intensivo do recurso água para manter o metabolismo urbano, sendo um dos seus principais usos o carreamento das excretas humanas. A mistura de água e excreta na escala residencial representa o embricamento dos ciclos da água e dos nutrientes na escala coletiva da cidade, o que gera sérias ameaças ao meio ambiente e à saúde coletiva. Tal modelo encontra-se sob forte contestação atualmente, pelo seu potencial de exaurir os recursos naturais, de contribuir significativamente para o efeito estufa e por não cumprir sua tarefa precípua de universalizar o acesso de todos ao saneamento de qualidade (Bonn, 2011).

Por outro lado, a possibilidade da escassez dos combustíveis fósseis, a poluição do meio ambiente, a questão da disponibilidade energética e a preocupação eminente com o aquecimento global direcionam para novas pesquisas que contemplem a utilização de energias alternativas com

vistas à menor emissão de gases de efeito estufa, o que implica a utilização de processos de conversão de energia cada vez mais eficientes. Estudos desenvolvidos no Brasil (EPE, 2012) mostraram que a emissão de CO₂ (considerada a principal causadora do efeito estufa) diminuiu quando se aumentou a participação da biomassa na matriz energética do país.

A busca pela eficiência energética no setor de saneamento incentiva as pesquisas pelas diferentes formas de biomassa geradas principalmente nos serviços de esgotamento sanitário e de gerenciamento dos resíduos sólidos (BONN, 2011; OPEL 2012; GILTNER *et al.*, 2012; SCHÖBITZ *et al.*, 2012; FRENOUX, *et al.*, 2012; ROBBINS *et al.*, 2012). A energia química contida nos esgotos sanitários pode ser convertida em diferentes formas de energia (mecânica, calorífica e elétrica), embora nos modelos de saneamento coletivo vigentes, somente uma parte da energia inicial chegue às estações de tratamento (BEJARANO, 2009).

Muitos autores reportam o uso de excrementos como fonte de energia (MOHAMMED *et al.*, 2012; MIRANDA *et al.*, 2012; AMJID *et al.*, 2011; MACEDO ALVES, 2007; BARROS *et al.*, 2009), porém quase todos voltados para a geração de biogás pelo processo de digestão anaeróbia. A fundamentação é lógica, pois se o carreamento hídrico resulta em perda do potencial energético dos excretas misturados à água, então, é melhor que se recorra a excretas diretamente como fonte de energia.

Portanto, no presente trabalho foi feita uma caracterização das fezes humanas, objetivando o seu uso como matéria prima em gaseificador de biomassa para produção de singás (geração de energia) e, ainda, com vistas ao não uso da água para o carreamento dos excretas.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

A metodologia consistiu de produzir amostras coletadas em toaletes secos especificamente instalados no laboratório. Fezes humanas foram geradas de acordo com três tipos de dietas: rica em gorduras, rica em carboidratos e rica em frutas e legumes. A coleta das fezes foi efetuada em três etapas, sendo cada etapa constituída de três fases, a saber: Fase 1: Ingestão somente de alimentos ricos em gordura (carne, leite, ovos, queijo amarelo, etc.) por três dias consecutivos. Fase 2: Ingestão somente de alimentos ricos em carboidratos (macarrão, arroz, feijão, batata, pão, etc), por três dias consecutivos e Fase 3: ingestão somente de alimentos ricos em frutas e legumes (banana, maçã, melão, goiaba, melão, alface, repolho, cenoura, pepino, beterraba, etc), por tres dias consecutivos. No terceiro dia de cada fase (período também adotado por SOUTHGATE e DURNIN, 1969) as fezes foram coletadas em um recipiente plástico, hermeticamente fechado, para evitar a evaporação da água para posterior determinação do teor de umidade e do poder calorífico superior. A figura 1 apresenta o aspecto visual das amostras em função da dieta calórica.



Figura 1: Aspecto visual das amostras em função da dieta calórica

3. RESULTADOS.

3.1 O poder calorífico superior da biomassa fecal em função da dieta calórica

Tendo em vista que cada pessoa tem um metabolismo diferente e que o tipo de alimentação (em valor calórico) varia de pessoa para pessoa bem como de região para região, procurou-se determinar como seria a variação do poder calorífico das fezes humanas em função da dieta alimentar. Os valores de Poder Calorífico Superior (PCS) em base seca de fezes humanas em função da dieta alimentar são mostrados na Tabela 1. O Poder Calorífico Superior (PCS), em base seca, das fezes humanas utilizando uma amostragem mais abrangente através de coleta em laboratórios clínicos da cidade de Vitória, também é apresentado na Tabela 1

| Tipo de alimentação | (PCS) em base seca | |
|--|--------------------|--------------|
| | Kcal/kg | kJ/kg |
| Rica em gorduras ^(*) | 6.425 ± 28 | 26.882 ± 117 |
| Rica em carboidratos ^(**) | 5.496 ± 22 | 22.995 ± 92 |
| Rica em frutas e verduras ^(***) | 4.726 ± 17 | 19.773 ± 71 |
| Média | 5.549 ± 22 | 23.217 ± 93 |
| Média (coleta em laboratórios) | 5.550 ± 30 | 23.221 ± 126 |
| (*) À base de carne, ovos, queijo, leite, etc. (**) À base de feijão, arroz, macarrão, batata, pão, etc. (***) À base de banana, maçã, goiaba, melão, Alface, repolho, cenoura, pepino, etc. | | |

Tabela 1: Valores do PCS das fezes humanas em base seca, em função de dieta alimentar.

Os valores apresentados na Tabela 1 mostram que o poder calorífico das fezes variou consideravelmente em função do tipo de alimentação, indicando que a base alimentar foi determinante para os resultados obtidos.

Na Tabela 2 é também apresentado, o Poder Calorífico Inferior (PCI) para os teores de umidade de 0%, 10% e 20%, (tomando-se como referência o PCS médio), bem como o PCS e PCI (médios) de madeiras nativas nacionais.

| Poder calorífico inferior (kJ/kg) x teor de umidade para fezes humanas | | | Média do Poder calorífico das madeiras nacionais (QUIRINO et al, 2005) |
|--|-------------|--------|--|
| PCS médio = 23.221 kJ/kg | Umidade (%) | PCI | PCS: 19.615 kJ/kg |
| | 0 | 18.599 | |
| | 10 | 17.880 | PCI: 15807 kJ/kg |
| | 20 | 17.162 | |

Tabela 2: Poder calorífico inferior (PCI) das fezes humanas em função do teor de umidade e PCI médio de madeiras nativas.

Comparando os valores de Poder Calorífico das fezes humanas com os de algumas madeiras nacionais, verifica-se que as fezes humanas possuem PCS e PCI bem acima daqueles das madeiras nacionais determinados por (QUIRINO *et al*, 2005).

Com base no Poder Calorífico Inferior das fezes humanas (18.599 kJ/kg), na taxa de geração dessa biomassa de 0,150 kg/pessoa.dia (WHO, 2008), (0,03 kg em base seca), e nas populações características de interesse (Brasil, Espírito Santo e Grande Vitória) montou-se a Tabela 3 na qual é quantificada a energia rejeitada através das fezes.

| População (Fonte: IBGE 2014). | Produção de fezes (ton/dia) | | Energia Rejeitada | |
|--------------------------------|-----------------------------|-----------|-------------------|---------|
| | Base úmida | Base seca | MJ/dia | MW |
| | | | Base seca | |
| Brasil (202,7 milhões) | 30.400 | 6.083 | 113.137.717 | 1.309,0 |
| Espírito Santo (3.89 milhões) | 583 | 116,6 | 2.168.643 | 25,1 |
| Grande Vitória (1,884 milhões) | 282,6 | 56,52 | 835.839 | 12,2 |

Tabela 3: Potencial energético (em base seca) da biomassa fecal humana.

Tomando-se a usina de ITAIPU como referência (20 turbinas e 14000 MW) observa-se que a energia rejeitada através da biomassa fecal humana, em termos de Brasil, corresponde quase duas das 20 turbinas em funcionamento e, para o Estado do Espírito Santo corresponde à soma do que produzem as usinas de Rio Bonito (15 MW), Jucu (4,5 MW) e Alegre (1,99 MW) e Viçosa (4,5 MW) juntas (edp-ESCELSA, 2015). Em termos mundiais, a energia rejeitada através das fezes é de 53.515,48 MW, ou seja, o equivalente a quase 4 usinas de ITAIPU (14.000 MW).

É bem verdade que nem toda essa energia está disponível, pois as fezes deveriam ser coletadas sem carreamento hídrico, secadas e transportadas para as estações de beneficiamento, o que envolveria uma mudança radical nos sistemas de tratamento de esgotos convencionais e no comportamento humano. Além disso, devem ser considerados os locais de difícil acesso e, também,

a eficiência dos processos de conversão de energia. Por outro lado, uma coleta seletiva, sem carreamento hídrico, reduziria drasticamente a contaminação dos mananciais e os custos para tratamento dos esgotos, e poderia, ainda, gerar energia em benefício do ser humano.

Motivado pelos valores encontrados anteriormente e levando-se em consideração a dificuldade de obtenção dos poderes caloríficos dessa biomassa na literatura, para efeito de comparação determinou-se, também, os poderes caloríficos superiores das fezes de alguns animais: galinha, cachorro, porco e boi, por se tratar de animais mais comuns e populosos, cujas fezes são de fácil coleta. Esses resultados são apresentados na Tabela 4.

| Espécie | PCS (base seca) | |
|----------|-----------------|--------|
| | Kcal/kg | kJ/kg |
| Galinha | 2.370 | 9.916 |
| Cachorro | 3.886 | 16.259 |
| Porco | 3.742 | 15.657 |
| Boi | 3.941 | 16.490 |
| Humano | 5.550 | 23.221 |

Tabela 4: Poder calorífico superior (PCS) médio de fezes de alguns animais e do humano.

Observa-se na Tabela 4 que os poderes caloríficos superiores das fezes do cachorro, porco e boi são bem próximos entre si. Já o das fezes da galinha tem um valor bem inferior, razão essa que, aparentemente, se deve ao fato do seu alto teor de resíduo (~40%). Embora a alimentação desses animais seja baseada em ração (para o boi, 70% capim e 30% ração), a galinha, por exemplo, é um animal que ingere, também, muita areia (sílica), daí o percentual de resíduo ser bastante elevado, diminuindo o seu poder calorífico. A mesma tendência se observa para o porco.

3.2 Índice de Energia Rejeitada (IER)

Com base em dados de massa corporal apresentados por CORTEZ *et al.*, (2008), IBGE (2014), Oliveira (1993) e alguns valores determinados por esse autor, construiu-se a Tabela 5, onde são mostradas as massas corporais de cada indivíduo e respectivas massas de excremento por dia.

| Espécie | Peso corporal (kg) | Massa úmida de excremento (kg/dia) | Umidade (%) | Massa seca (kg/dia) | População em milhões (IBGE-2014) | Quantitativo (T/dia) |
|-------------------|--------------------|------------------------------------|-------------|---------------------|----------------------------------|----------------------|
| Galinha | 2,5 | 0,12* | 63,6 | 0,0444 | 1 248 785 538 | 55.446 |
| Cão (porte médio) | 22 | 0,062** | 65,2 | 0,022 | 33,0 | 726,0 |
| Porco | 100 | 3,0*** | 68,4 | 0,96 | 36 743 593 | 35.274 |
| Boi | 500 | 32*** | 81,3 | 6,8 | 211 764 292 | 1.439.997 |
| Humano** | 70 | 0,150 | 80,4 | 0,03 | 202,7 | 6.083 |

*Moreng; Alves (1990); **Autor deste trabalho; ***Oliveira (1993)

Tabela 5: Quantitativos em massa de fezes, por espécie (Brasil).

Visando a fazer uma comparação entre o quantitativo de energia que cada espécie rejeita nos

excrementos, pegou-se como referencial a massa corporal de cada espécie. Assim, multiplicou-se a quantidade de excrementos/dia de cada espécie por seu respectivo poder calorífico e dividiu-se pela massa corporal da referida espécie, conforme Equação 1. Esse parâmetro é aqui denominado de Índice de Energia Rejeitada (IER), cujos resultados são apresentados na Tabela 6.

$$IER = \frac{M_{fa} \times PCS_a}{M_{ca}} \quad (1)$$

Onde:

IER = Índice de Energia Rejeitada em kJ por kg de massa corporal da espécie;

M_{fa} = massa seca das fezes da espécie, em kg/dia.

PCS_a = poder calorífico superior das fezes da espécie, em kJ/kg;

M_{ca} = Massa corporal da espécie em kg.

| Espécie | Massa corporal (kg) | Massa seca de fezes (kg/dia) | Poder Calorífico Superior | | IER | |
|-------------------|---------------------|------------------------------|---------------------------|--------|---------------|-----------|
| | | | kcal/kg | kJ/kg | (kcal/kg.dia) | kJ/kg.dia |
| Galinha | 2,5 | 0,0444 | 2.370 | 9.916 | 42,1 | 176,2 |
| Cão (porte médio) | 22 | 0,022 | 3.886 | 16.259 | 3,9 | 16,3 |
| Porco | 100 | 0,96 | 3.742 | 15.657 | 35,9 | 150,2 |
| Boi | 500 | 6,8 | 3.941 | 16.490 | 53,6 | 224,3 |
| Humano | 70 | 0,03 | 5.550 | 23.222 | 2,4 | 10,0 |

Tabela 6: Índice de Energia rejeitada (IER), por espécie.

Observando a Tabela 6, verifica-se que, embora as fezes da galinha tenham um poder calorífico baixo (9.916 kJ/kg), a sua IER é bastante elevada (176,2 kJ/kg). Dentre os valores apresentados, a IER do humano é a de menor valor (10,0 kJ/kg). Observa-se, ainda, que o ser humano possui a menor IER e que, também, é o ser mais evoluído intelectualmente. Em segundo lugar, aparece a IER do cão, depois do porco, da galinha e, por último, a do boi.

A segunda lei da termodinâmica estabelece que *a eficiência de uma máquina térmica operando entre duas fontes de calor, e recebendo certa quantidade de energia, é tanto maior quanto menor for a energia por ela rejeitada.*

Se considerarmos o corpo humano e os dos animais como máquinas térmicas (e na verdade o são), e que a massa corporal é proporcional à energia ingerida (MODENEZE, 2012; McARDLE *et al.*,1998), os resultados da Tabela 5-13 sugerem que o corpo humano é o mais eficiente de todos (talvez por ser o mais evoluído). Em seguida, vem o cão que, dentre os animais analisados parece ser, também, o mais evoluído (“inteligente”), depois o porco, a galinha e, por último vem, o boi

com a maior IER, ou seja, será que o grau de evolução (inteligência) das espécies poderá ser medido por meio do IER? No entanto, só um estudo mais aprofundado, envolvendo outras espécies e análises mais precisas poderá, ou não, comprovar essa hipótese.

3.3 Análise Elementar

Uma análise de metais pesados para os resíduos das amostras, após sua queima em calorímetro, é apresentada na Tabela 7, onde foi constatada a presença dos elementos Al, Cu, Fe, Pb e Si. Espera-se, portanto, que estes mesmos elementos estejam também presentes nas cinzas após a gaseificação.

| Fezes da Espécie | ELEMENTOS | | | | |
|-----------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| | Al | Cu | Fe | Pb | Si |
| | $\mu\text{g.mL}^{-1}$ | $\mu\text{g.mL}^{-1}$ | $\mu\text{g.mL}^{-1}$ | $\mu\text{g.mL}^{-1}$ | $\mu\text{g.mL}^{-1}$ |
| Galinha | $839,77 \pm 12,3$ | $39,12 \pm 0,2$ | $1.030,13 \pm 15,3$ | $6,07 \pm 0,3$ | $1.231,05 \pm 69,3$ |
| Cachorro | $1.103,27 \pm 12,4$ | $245,90 \pm 0,7$ | $5.849,76 \pm 79,3$ | $4,32 \pm 0,2$ | - |
| Porco | $19.344,33 \pm 48,4$ | $2.200,14 \pm 23,0$ | $11.615,58 \pm 33,9$ | $3,54 \pm 0,2$ | - |
| Boi | $52.324,14 \pm 257,4$ | $142,79 \pm 0,8$ | $22.965,72 \pm 112,6$ | $5,75 \pm 1,6$ | $1.434,57 \pm 27,8$ |
| Humano | $1.263,57 \pm 12,64$ | $170,37 \pm 3,13$ | $3.339,44 \pm 26,26$ | $0,98 \pm 0,06$ | - |
| (-) Presença não detectada. | | | | | |

Tabela 5: Elementos presentes nos resíduos das fezes após a combustão no calorímetro.

2.2 Influência da Temperatura na Conversão Termoquímica de Fezes

2.2.1 Análise Termogravimétrica (TG)

Visando um melhor entendimento do processo de decomposição térmica das fezes humanas em gaseificador foi feita uma análise da perda de massa através da técnica termogravimétrica (TG/DTG) em atmosfera de ar e N_2 (Figura 2).

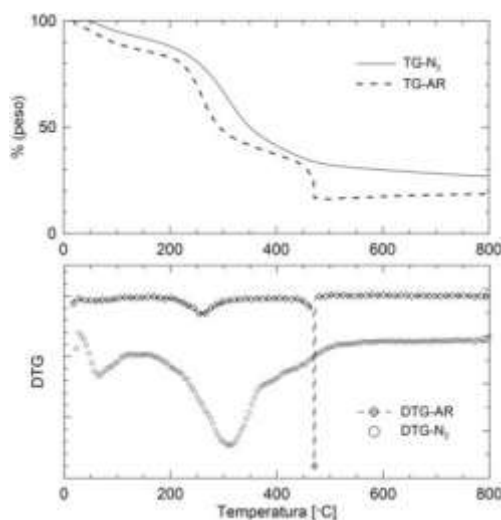


Figura 2: Análise termogravimétrica em atmosfera de ar e N_2

Analisando o gráfico da Figura 2, observam-se três faixas distintas de perda de massa:

- Entre 30 °C - 115 °C, perda de massa de 17,4%, atribuída à evaporação da água;
- Entre 150 °C - 450 °C, perda de massa de 49,11%, atribuída à liberação dos voláteis (pirólise).
- Entre 450 °C - 550 °C, perda de massa de 26,57% atribuída à oxidação do carbono fixo (evidenciada na DTG-Ar).

2.2.2 Análise Térmica Diferencial (DTA)

A Análise Térmica Diferencial (Figura 3) mostra três quantidades de calor:

- Entre 20 °C - 115 °C, uma absorção de calor (calor endotérmico) de 245 kJ/kg atribuída à evaporação da água.
- Entre 150 °C - 450 °C, uma liberação de calor (calor exotérmico) de 983 kJ/kg atribuída à oxidação dos voláteis (também chamada de Oxidação à Baixa Temperatura - OBT)
- Entre 450 °C - 600 °C, uma liberação de calor (calor exotérmico) de 1400 kJ/kg atribuída à oxidação do carbono fixo (chamada de Oxidação à Alta Temperatura - OAT)

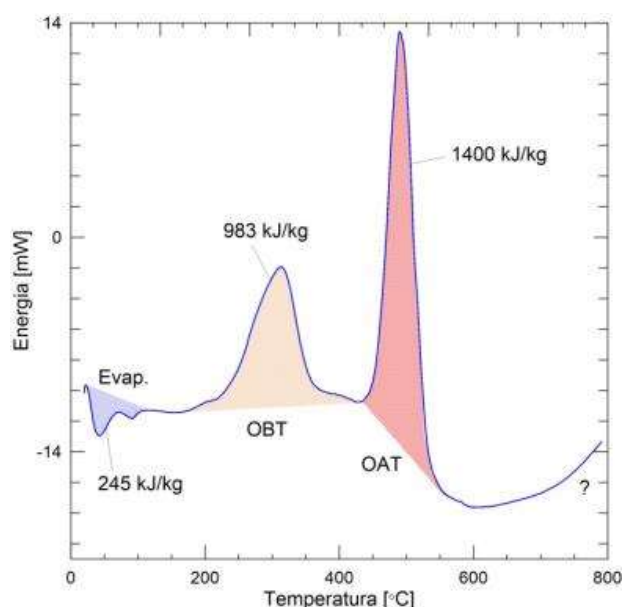


Figura 3: Análise Térmica Diferencial (DTA) em atmosfera de ar sintético.

Das Figuras 2 e 3 uma análise imediata alternativa pode ser obtida, a qual é apresentada na Tabela 6.

| Componente | Teor mássico (%) |
|--------------|------------------|
| Umidade | 17,41 |
| Voláteis | 49,11 |
| Carbono fixo | 26,57 |
| Cinza | 5,31 |

Tabela 6: Análise imediata alternativa em função da TG/DTA

Os resultados apresentados na Tabela 6 nos permite concluir que, quando submetida ao

processo de gaseificação, essa biomassa deverá apresentar um resíduo na forma de cinzas superior a 5% e que os teores de voláteis (49,11%) e o de carbono fixo (26,57%) poderão produzir uma quantidade significativa de singás.

REFERÊNCIAS

AMJID, S. S; BILAL, M. Q; NAZIR, M. S; HUSSAIN, A. *Biogas, Renewable Energy Resource For Pakistan*. Renewable and Sustainable Energy Reviews 15 – 2833 -2837 –ScienceDirect – ELSEVIER- 2011.

ARAMBURU, J; ISEMAN, L. *Human Excreta To Energy And Biochar In Urban Kenya*. The Faecal Sludge Management Africa - Developments, Research & Innovations – Sanitation Matters, WIN-SA, 2013.

BARROS, R. M; TIAGO FILHO, G. L; NASCIMENTO, Y. D. S; GUSHIKEN, E; CALHEIROS, H. C; SILVA, F. G. B; STANO JÚNIOR, A. *Estudo da Produção de Biogás da Digestão Anaeróbia de Esterco Bovino em um Biodigestor*. Revista Brasileira de Energia, v. 15, n. 2, 2009, p. 95-116. BDT@. Disponível em: <<http://www.fec.unicamp.br/~bdta/esgoto/lagoas.html>>. Acesso em: 27 fev. 2013.

BEJARANO, C. H. M. *Avaliação Exergoecológica de Processos de Tratamento de Esgoto* – (Tese de Doutorado)- Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, 2009.

BONN2011 CONFERENCE. *The Water, Energy and Food Security Nexus*. Solutions for the Green Economy – Stockholm Environment Institute, 2011.

EPE – EMPRESA DE PESQUISA DE ENERGIA. *Análise de Conjuntura dos Biocombustíveis* - Governo Federal - Ministério de Minas e Energia, Ano 2012.

FRENOUX, C; TSITSIKALIS, A. *Domestic private faecal sludge emptying services in Cambodia: between market efficiency and need for sustainable anagement*. FSM2 2nd International Faecal Sludge Management Conference International Convention Centre, Durban, South Africa, 2012.

GILTNER, S; WARSONO, M; DARMAWAN, B; BLACKETT, I; TAYLER, K. *Development of*

urban septage management models. FSM2 2nd International Faecal Sludge Management Conference International Convention Centre, Durban, South Africa, 2012.

KONE, D. *An overview of the FSM work of the Bill and Melinda Gates Foundation*. FSM2 2nd International Faecal Sludge Management Conference International Convention Centre, Durban, South Africa, 2012.

MACEDO ALVES, R. G. C. *Tratamento E Valorização De Dejetos Da Suinocultura Através De Processos Anaeróbios – Operação E Avaliação De Diversos Reatores Em Escala Real*. Universidade Federal De Santa Catarina Centro Tecnológico Programa De Pós-Graduação Em Engenharia Ambiental, 2007.

MACLEOD, N. *Head, Ethekwini Water And Sanitation (City Of Durban)*. Durban - Looking Beyond Conventional Sanitation Solutions. FSM2 2nd International Faecal Sludge Management Conference International Convention Centre, Durban, South Africa, 2012.

McARDLE, W. D., KATCH, F. I., KATCH, V. L. *Fisiologia do Exercício, energia, nutrição e desempenho humano*. Rio de Janeiro, Guanabara Koogan, 1998.

MIRANDA, A. P; LUCAS JUNIOR, J; THOMAZ, M. C; PEREIRA, G. T; FUKAYAMA, E. H. *Anaerobic biodigestion of pigs feces in the initial, growing and finishing stages fed with diets formulated with corn or sorghum*. Scientific Papers Energy Systems - Eng. Agríc. vol.32 no.1 Jaboticabal, 2012.

MOHAMMED, Y. S; BASHIR, N; AHMED, S; KAKU, S. J; SALIHU, O. S. *An Overview of Electrical Energy Generation Mechanisms from Bio-wastes for Sustainable Emissions Reductions*. Department of Electrical Power Engineering, Faculty o Electrical Engineering. Malaysia: Universiti Teknologi, 2012.

MODENEZE, D. M. *Atividade Física e Controle de Peso Corporal (Equilíbrio Energético)*- Unicamp. (2012)

NAKATO, T; STRANDE, L; NIWAGABA, C. B; DIONE, H; , BAAWUAH, N; MURRAY, A.

Fuel Potential of Faecal Sludge - Calorific Value Results From Uganda, Ghana and Senegal. The Faecal Sludge Management Africa - Developments, Research & Innovations – Sanitation Matters, WIN-SA, 2013.

OPEL, A. *Challenge Critical: Absence of Faecal Sludge Management Shatters the Gains of Improved Sanitation Coverage in Bangladesh.* FSM2 2nd International Faecal Sludge Management Conference International Convention Centre, Durban, South Africa, 2012.

PURVES, I; GARDINER, V. *Financially and Culturally Sustainable - Applications of Loowatt Technology in Antananarivo, Madagascar – Early Feedback.* FSM2 2nd International Faecal Sludge Management Conference International Convention Centre, Durban, South Africa, 2012.

QUIRINO, W. F; DO VALE, A. T; DE ANDRADE, A. P. A; ABREU, V. L. S; AZEVEDO, A. C. S. – *Poder Calorífico da Madeira e de Materiais Ligno-celulósicos.* Revista da Madeira no 89 - Abril de 2005, p. 100-106.

ROBBINS, D. M; DOCZI, J. *Best practices in faecal sludge management – Lessons learned from 4 case studies in the Philippines.* FSM2. 2nd International Faecal Sludge Management Conference - International Convention Centre, Durban, South Africa, 2012.

SCHÖBITZ, L; GEBAUER, H; ROBBINS, D; OTOO, M; DRECHSEL, P; SRIKANTIAH, V; STRANDE, L. *Business Model Innovations for Scaling-up FSM Businesses in low- and middle-income Countries.* FSM2 2nd International Faecal Sludge Management Conference International Convention Centre, Durban, South Africa, 2012.

SOUTHGATE, D. A. T; Durnin, J. V. G. A. *Calorie conversion factors. An experimental reassessment of the factors used in the calculation of the energy value of human diets.* *Br. J. Nutr.* (1970)~24, 517

TALSMA, L; MOLENBROEK, J. F. M; CRUL, M; ARAVIND, P. V; STEFANIDIS, G; NAVARRETE M. A. *The Proposal of Plasma Gasification for an off the Grid Sanitation Solution.* FSM2. 2nd International Faecal Sludge Management Conference - International

Convention Centre, Durban, South Africa, 2012.

WHO - World Health Organization - *Global analysis and assessment of sanitation and drinking-water (GLAAS)* - GLAAS report, 2012. Disponível em: http://www.who.int/water_sanitation_health/glaas/en/. Acesso em: 22 abr. 2013.

Ecopedagogia e Percepção Ambiental

A UTILIZAÇÃO DE MAPAS MENTAIS NA PERCEPÇÃO DE ESTUDANTES SOBRE A MATA ATLÂNTICA

Alanza Mara ZANINI
Mestre em Ecologia pela Universidade do Alto Uruguai e das Missões
alanzabiologia@gmail.com

Elisabete Maria ZANIN
Doutora em Ecologia e Recursos Naturais pela Universidade Federal de São Carlos
enz@uri.com.br

Sônia Beatris Balvedi ZAKRZEVSKI
Doutora em Ecologia e Recursos Naturais pela Universidade Federal de São Carlos
sbz@uricer.edu.br

RESUMO

A Mata Atlântica é o segundo maior bioma tropical do continente americano, considerada um dos 25 *hotspots* mundiais de biodiversidade. Esta pesquisa identificou e caracterizou as percepções de estudantes sobre a Mata Atlântica. O estudo das percepções ambientais dos estudantes é essencial para o planejamento e desenvolvimento de projetos e ações de educação ambiental voltados à conservação da Mata Atlântica, por possibilitar a compreensão das relações, sentimentos, valores e posturas que as pessoas estabelecem com o ambiente. Participaram do estudo 270 estudantes do 3º ano do ensino médio, de escolas públicas estaduais e privadas, residentes na área urbana e rural do oeste de Santa Catarina, no Sul do Brasil. Os dados foram obtidos por meio da elaboração de mapa mental da Mata Atlântica. O estudo revelou o pouco conhecimento e a falta do sentimento de pertencimento dos estudantes com a Mata Atlântica. Apresentam também um conhecimento escasso sobre as características e biodiversidade do bioma, muitas vezes, associando-o como um local intocado e distante de suas realidades. Os estudantes não reconhecem que as formações florestais presentes na região oeste catarinense pertencem a este bioma, além de apresentarem dificuldades para representar espécies animais, vegetais e paisagens naturais da Mata Atlântica. Diante disso, é fundamental investir na formação continuada dos professores e no desenvolvimento de programas de educação ambiental que subsidiem os processos de ensino e aprendizagem sobre a Mata Atlântica na região, utilizando diferentes recursos e materiais didáticos que divulguem o conhecimento científico sobre a biodiversidade regional e a importância da Mata Atlântica às populações que residem no oeste de Santa Catarina.

Palavras-chave: Educação básica. Bioma. Educação ambiental.

ABSTRACT

The Atlantic Forest is the second largest rainforest in the American continent, considered one of the

25 global hotspots of biodiversity. This research has identified and characterized the perceptions of students on the Atlantic Forest. The study of environmental perceptions of students is essential for planning and developing projects as well as promoting environmental education activities aimed at the Atlantic Forest conservation, as it enables the understanding of relationships, feelings, values and attitudes that individuals have with the environment. 270 youngsters took part on the study, all of them currently studying the 3rd year of high school, from state public and private schools in the urban and rural area of the West of Santa Catarina, in southern Brazil. Data were obtained through the development of mental map of the Atlantic Forest. The study revealed the lack of knowledge and lack of the sense of belonging of students within the Atlantic Forest. The students presented little knowledge about the characteristics and biodiversity of the biome, often associating it as an isolated and remote location of their realities. The students do not recognize that forest formations present in western Santa Catarina region belong to this biome, and finding it difficult to represent animal and plant species and natural landscapes of the Atlantic Forest. Therefore, it is essential to invest in the continuing training of teachers and the development of environmental education programs that support the teaching and learning processes on the Atlantic Forest in the region, from different resources and informational materials to disseminate scientific knowledge on regional biodiversity and the importance of the Atlantic Forest for the people residing in the west of Santa Catarina.

Keywords: Basic education. Biome. Environmental education.

INTRODUÇÃO

Os biomas são compreendidos pela Ecologia como “[...] categorias de comunidades biológicas e ecossistemas agrupadas com base no clima e em suas formas vegetais dominantes” (RICKLEFS, 2010, p. 78). O Brasil possui seis biomas continentais - Amazônia, Cerrado, Caatinga, Mata Atlântica, Pantanal e Pampa-, totalizando uma área aproximada de 8.514.877 km² (IBGE, 2004).

A Mata Atlântica é formada por um mosaico de ecossistemas, com formações vegetacionais diferenciadas, decorrentes das variações de solo, relevo e características climáticas em sua área de ocorrência (TABARELLI et al., 2005); o que fez com que fosse considerada um dos 25 *hotspots* mundiais de biodiversidade (MYERS et al., 2000; MITTERMEIER et al., 2004) e uma das áreas prioritárias para conservação (GALINDO-LEAL & CÂMARA, 2005). O bioma abrange 17 estados brasileiros, sendo mais estreito no Norte e mais amplo no Sul; apresentando limites complexos com outros tipos de formações, como o Pampa (sul) e as formações mais secas do interior, como a do Chaco Boliviano e Pantanal (oeste-sudoeste), o Cerrado (oeste) e a Caatinga (noroeste) (RIBEIRO

et al., 2009). A área original do bioma no Brasil compreendia 1.296.446 km² (15% de todo território), mas hoje, a maior parte de seus remanescentes (13,32%) existe em pequenos fragmentos (<100 hectares (ha); RANTA et al., 1998; FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA, 2012) que estão isolados um do outro e são compostos por florestas de crescimento secundário inicial ou em estágio médio de sucessão (METZGER, 2000; METZGER et al., 2009). Os fragmentos maiores restantes (7,9%) estão em locais onde a ocupação humana é dificultada, em função da existência de terrenos íngremes (SILVA et al., 2007; FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA, 2012).

Cerca da metade da população brasileira, o que corresponde a 123 milhões de pessoas, vive no território de domínio da Mata Atlântica (STEHMANN et al., 2009) e dependem diretamente dos serviços ambientais fornecidos pela área. As diferentes formações vegetacionais do bioma mantêm nascentes e fontes, regulando o fluxo dos mananciais d'água que abastecem os municípios; atuam na regulação das condições ambientais e climáticas; proporcionam uma maior fertilidade do solo, protegem escarpas de serras e escarpas de morros; auxiliam na proteção contra desastres naturais e pragas agrícolas; além de proporcionarem beleza cênica para educação ambiental, recreação e lazer, e serviços culturais e espirituais (SCHÄFFER & PROCHNOW, 2002).

O Estado de Santa Catarina (SC) possui uma extensão territorial de 95.736,165 km² (IBGE, 2014), encontrando-se completamente em território pertencente à Mata Atlântica. É o terceiro com maior área de abrangência do bioma (2.216.131 ha) e o segundo com maior porcentagem de remanescentes florestais em relação a sua área original (23,2%) (FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA e INPE, 2014). As diferentes regiões fitoecológicas que compõem as paisagens do Estado são: Floresta Ombrófila Mista (Floresta com Araucária), Floresta Ombrófila Densa, Floresta Estacional Decidual (Floresta do Rio Uruguai), formações pioneiras (manguezais e restingas) e Campos de Altitude (IBGE, 2004). No entanto, o histórico de exploração e degradação no Estado é grande, correspondendo a um decréscimo de 281.878 ha no período de 1985 a 2013, sendo o período de 1985 a 1990 de maior decréscimo da área (FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA e INPE, 2014). A Floresta Ombrófila Mista, que se constituía na formação florestal dominante do Estado (cerca de 42,5% do território catarinense), hoje não perfaz 5% de sua área original (MMA, 2000). A Floresta Estacional Decidual abrangia 8% do Estado (KLEIN, 1978), mas sua área foi reduzida e degradada pela intensa exploração madeireira e abertura de novas áreas para a agricultura, restando poucos fragmentos, continuamente ameaçados por diversos usos inadequados.

Diante do elevado nível de ameaça e fragmentação do bioma, é fundamental o desenvolvimento de pesquisas de percepção ambiental, para conhecer a relação das pessoas com a Mata Atlântica, a fim de promover atividades educativas em prol da conservação e recuperação/restauração desse importante *hotspot* de biodiversidade. No cenário brasileiro, vários são os estudos

de representação e percepção ambiental que utilizam mapas mentais como instrumentos para avaliar o conhecimento e impressões dos indivíduos, bem como avaliar a função social da região onde vivem (SEEMANN, 2003; OLIVEIRA, 2006; SCHWARZ; SEVEGNANI & ANDRÉ, 2007; LIMA e KOZEL, 2009; FILHO e OLIVEIRA, 2013; RISSO, 2012; PARIS et al., 2014). Seeman (2003, p. 8) define mapa mental como “representação e não como mero produto cartográfico”, e afirma que “devem ser lembrados não apenas os mapas no papel, mas também os pensamentos e expressões espaciais que podem ser ‘traduzidos’ em linguagem (carto) gráfica”. Por meio do desenho, os estudantes organizam informações, processam impressões e experiências, demonstram seus conhecimentos e podem desenvolver um estilo de representação singular do mundo (GOLDBERG, YUNES & FREITAS, 2005). De acordo com Tuan (1975), os mapas mentais comunicam efetivamente informações espaciais; permitem ensaiar comportamentos espaciais na mente; são dispositivos mnemônicos; quando se deseja memorizar eventos, pessoas e objetos, eles auxiliam a indicar a sua localização; como mapas reais, são meios de estruturar e armazenar conhecimento; são mundos imaginários, porque permitem retratar lugares muitas vezes não acessíveis para as pessoas.

Ressaltando a importância de as escolas considerarem a abordagem dos biomas em que estão inseridas no trabalho pedagógico, esta pesquisa tem o objetivo de identificar e caracterizar as percepções de estudantes sobre a Mata Atlântica, buscando subsídios para processos de educação e comunicação ambiental voltados à conservação do bioma.

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Área e participantes de estudo

A pesquisa foi desenvolvida na região Sul do Brasil, envolvendo dez municípios da região oeste do estado de Santa Catarina (SC). Essa região possui uma população estimada de 324.594 habitantes, sendo que 22,5% residem na área rural (IBGE, 2010).

Participaram do estudo 270 estudantes, matriculados no 3º ano do ensino médio, de escolas públicas estaduais e privadas, organizados em três grupos: i) 90 estudantes de municípios de pequeno porte, com menos de 5.000 habitantes; ii) 90 estudantes de municípios de médio porte, com 10 a 20.000 habitantes; e iii) 90 estudantes de Chapecó, considerado o município polo regional, com uma população de aproximadamente 200.000 habitantes.

Coleta e análise dos dados

Os dados foram coletados por meio da elaboração de mapa mental da Mata Atlântica, ou seja, de um desenho livre, no qual os estudantes representaram suas percepções sobre o bioma e

seus elementos constituintes. O período da coleta de dados foi de junho a outubro de 2014.

A análise dos mapas mentais seguiu os critérios propostos por Kozel (2007): i) interpretação quanto à especificidade dos ícones: representação de elementos naturais, construídos, humanos e móveis; ii) interpretação quanto à forma de representação dos elementos (visão frontal/horizontal ou aérea/plana); e iii) interpretação quanto à forma de distribuição dos elementos (com relações de continuidade ou dispersos na paisagem). A principal representação do ambiente apresentada em cada mapa mental foi identificada e categorizada conforme Sauv  (1996) e Sauv ; Orellana & Qualman (2000): i) natureza a ser admirada e preservada: santuário natural e intocável; ii) recurso a ser gerenciado: herança coletiva para ser explorada pela sociedade; iii) problema para ser resolvido: local degradado pela polui o; iv) lugar para ser vivido: instância social, tecnológica e histórica; v) local a ser dividido socialmente: lugar onde há interdependência entre seres vivos e não vivos; Planeta como matriz de vida; vi) proposta comunitária: aço crítica com participa o política da comunidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Dos 270 estudantes participantes do estudo, 168 (62,2%) são do g nero feminino e 102 (37,8%) do g nero masculino, sendo que 89,6% possuem idade entre 16 e 17 anos, ou seja, estão na faixa etária adequada para a conclusão do ensino médio no Brasil. Dos estudantes, 59,3% residem em área urbana e a agricultura   a principal fonte de renda para 48,9% das famílias.

Para melhor compreender as percep es sobre a Mata Atlântica, os estudantes produziram um mapa mental (desenho livre) do bioma. Os estudantes representaram a Mata Atlântica em duas perspectivas nos desenhos: 89,6% na perspectiva horizontal, do ponto de vista de um observador frontal; 10,4% na perspectiva área, localizando o bioma no cenário brasileiro (Figura 1). Segundo Kozel (2007), as representa es na forma horizontal demonstram uma disposi o bem ordenada entre os elementos e beleza cênica. A representa o na perspectiva área agrega maior organiza o e integra o dos elementos, na condi o da paisagem como um todo: seus diferentes mosaicos, principais pontos de localiza o, caminhos, distribui o espacial e interpreta o sist mica dos ícones.

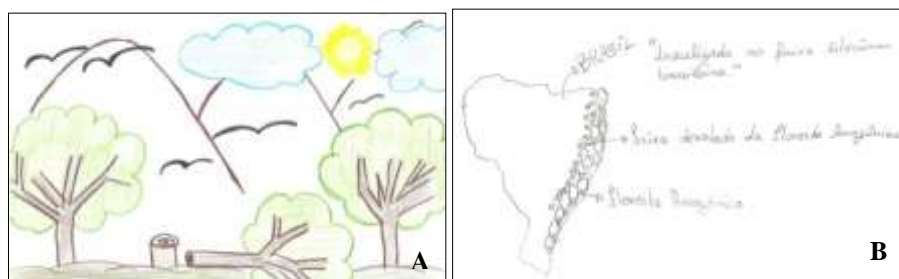


Figura 1- Mapas mentais com representa o de forma horizontal/visão frontal (A) e de forma plana/visão

aérea, indicando a situação de degradação atual da Mata Atlântica (B).

Fonte: A) Estudante 327, 17 anos, escola pública, residente em área urbana (2015). B) Estudante 318, 17 anos, escola pública, residente em área urbana (2015).

Com relação à distribuição dos elementos na imagem, 64,4% estudantes representaram os ícones de maneira contínua, como se o mapa mental fosse um sistema de ícones integrados; enquanto que os demais os dispuseram dispersos ou isolados na imagem (Figura 2). As representações de continuidade apresentam uma visão integrada dos componentes bióticos e abióticos da paisagem, formando um grande conjunto e suas conexões. Já nos desenhos com elementos dispersos e isolados uns dos outros, observa-se uma fragmentação das ideias e percepções dos sujeitos acerca do ambiente; no qual os componentes naturais ou construídos da paisagem não estão relacionados (KOZEL, 2007).

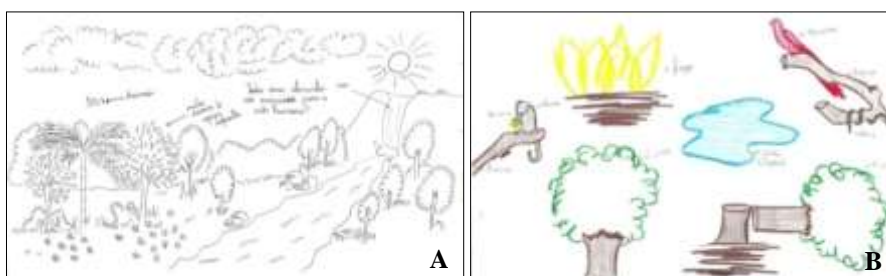


Figura 2- Mapa mental com representação contínua (A) e com representação isolada (B) dos ícones e elementos da paisagem.

Fonte: A) Estudante 87, 17 anos, escola pública, residente em área rural, SC (2015). B) Estudante 98, 18 anos, escola pública, residente em área urbana, SC (2015).

Nos mapas mentais foram representados, por meio de desenhos, símbolos e palavras, 114 elementos diferentes da Mata Atlântica, com uma média de 5,4 elementos por mapa: i) 87,89% de elementos da paisagem natural, ii) 1,78% de elementos da paisagem construída, iii) 2,11% de elementos móveis, iv) 1,56% de elementos humanos e v) 6,64 de outros elementos.

As árvores (sem determinação da espécie), geralmente de grande porte, foram desenhadas com maior frequência pelo grupo (88,1%); são também apresentadas, em vários desenhos, como habitat para animais. Poucas espécies da flora foram representadas, merecendo destaque a diversidade de palmeiras/coqueiros, em 21,9% dos desenhos. A araucária (*Araucaria angustifolia* (Bertol.) Kuntze.), espécie característica da floresta existente no oeste catarinense, foi identificada em apenas 3,3% dos desenhos. Os estudantes parecem ter noção da existência de uma grande diversidade vegetal no bioma, mas possuem grande dificuldade para representar as espécies existentes, inclusive da região em que residem, levando-nos a questionar: os estudantes da região oeste de Santa Catarina reconhecem o território em que residem como pertencente à Mata Atlântica?

A fauna teve frequência menor de representação do que a flora nos mapas mentais

analisados. Em 46,7% dos desenhos foi possível identificar a presença de aves, em 18,5% de peixes e 10,0% de mamíferos. Poucas espécies animais puderam ser reconhecidas por meio dos desenhos ou palavras informadas pelos estudantes, mas alguns grupos foram identificados, como serpentes (12,2%), macacos (8,9%) e a onça-pintada (3,7%). Apareceram nos desenhos de seis estudantes animais mortos, devido à atividade de caça pelos seres humanos. Animais não pertencentes à fauna silvestre brasileira estiveram em 5,6% dos mapas, como: leão (n=04), pato (n=04), tigre (n=03), boi (n=02) e cavalo (n=01).

Os rios/lagos/córregos foram os elementos físicos mais lembrados nos desenhos (44,8%), geralmente associados à vegetação, representando a beleza cênica da paisagem e a Mata preservada. No entanto, alguns desenhos representaram a poluição dos rios (2,2%) e o lixo na floresta (1,9%), como mais uma ameaça ao ambiente, provocada pelo homem.

Verificou-se que estudantes do gênero feminino representaram mais árvores (89,8%), aves (58,4%), riachos/lagos/córregos (46,4%), flores (26,5%), Sol (20,1%) e nuvens (16,9%). A preferência por flores, Sol e nuvens provavelmente esteja relacionada com elementos estéticos, valorizados mais pelas estudantes por razões culturais. Este dado também foi constatado no estudo de Schwarz, Sevegnani e André (2007), sobre representações de estudantes sobre a Mata Atlântica, na cidade de Joinville (SC). Poucas habitações (5,6%) e estradas (1,9%) fizeram parte da paisagem construída, o que remete à percepção da Mata Atlântica como um local isolado e distante das populações humanas. Para Sauvé (2000), a percepção do ambiente natural como um local distante do ser humano, relaciona-se com um sentimento de contemplação e admiração da natureza, da qual o indivíduo é apenas um observador, não se sentindo integrado a ela.

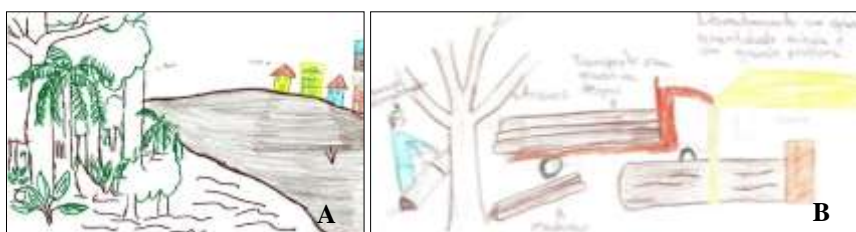
Em relação aos elementos humanos, percebeu-se que as pessoas, quando representadas na Mata, geralmente estavam destruindo o ambiente (6,7%), sendo que essa representação foi mais frequente nos desenhos de estudantes do gênero masculino (10,0%), especialmente em atividades de desmatamento e caça. Árvores cortadas e derrubadas fizeram parte de 41,3% dos desenhos de estudantes residentes em área urbana, refletindo suas preocupações com o desmatamento da Mata Atlântica, muito denunciado, pelos meios de comunicação e livros didáticos, como uma das principais ameaças para a conservação da biodiversidade. Apenas três estudantes representaram o ser humano vivendo no ambiente natural, refletindo a percepção de distanciamento entre o grupo pesquisado e o bioma.

Os elementos representados nos mapas mentais refletem a construção social e cultural, tendo referência na visão de mundo dos sujeitos (KOZEL, 2007). Assim, os desenhos elaborados pelos estudantes do oeste catarinense refletem sentidos culturalmente construídos a partir das vivências e referências no espaço. Segundo Melo, Lemes & Lopes (2013), essa representação, vinculada ao

ambiente natural, é uma referência que muitos estudantes trazem de casa, que está ligada a valores apreendidos culturalmente.

Por meio de um olhar global dos mapas mentais também procuramos identificar as percepções do ambiente da Mata Atlântica existentes entre os estudantes do oeste catarinenses (Figura 3). A maioria dos estudantes (51,95%) representou a Mata Atlântica como “natureza para ser apreciada, admirada e preservada”, sem a presença do ser humano na paisagem (Figuras 3A); sendo mais evidente nas representações do gênero feminino que participaram do estudo (56,6%) e em estudantes do meio urbano (46,9%), que, em muitas vezes, possuem a visão de uma natureza idealizada e distante de suas vivências. Os mapas destacam uma realidade que instiga ao seguinte questionamento: por que o ser humano, quando representado, está distante da natureza e é sempre o “vilão”? Será que os meios educativos e de comunicação têm inserido o ser humano no ambiente apenas como agente explorador e destruidor? Essa visão está baseada na ideologia preservacionista, de acordo com Diegues (2008), na qual o ser humano é responsável pela destruição ambiental e, portanto, deve ser mantido afastado da natureza. O estudo de Marpica & Logarezzi (2010), a respeito das pesquisas realizadas envolvendo livro didático e educação ambiental, aponta para a predominância do papel do ser humano como destruidor do ambiente em muitos materiais didáticos analisados, o que é reflexo de uma visão ecológica preservacionista. Este fato é preocupante, pois, quando o ser humano percebe-se como agente destruidor, muitas vezes, a distância em relação ao ambiente natural é acentuada, em vez de aumentar o seu afeto e o sentimento de pertencimento.

A situação de ameaça em que se encontra o bioma (Mata Atlântica como problema) foi representada por 15,75% dos estudantes, evidenciando as problemáticas ambientais do desmatamento (Figura 3B), queimada e caça. Para 29,97% dos estudantes, o bioma é caracterizado como uma fonte de recursos. Os recursos que a Mata Atlântica provê à vida humana são principalmente a água, o ar, o solo, a energia, a biodiversidade, os alimentos, os medicamentos, entre outros. Merece destaque nas imagens elaboradas pelos estudantes, o uso da madeira da floresta para a construção de habitações humanas (Figura 3C). Para apenas 2,32% dos estudantes, o bioma é um meio de vida, um lugar onde residem comunidades humanas (Figura 3D).



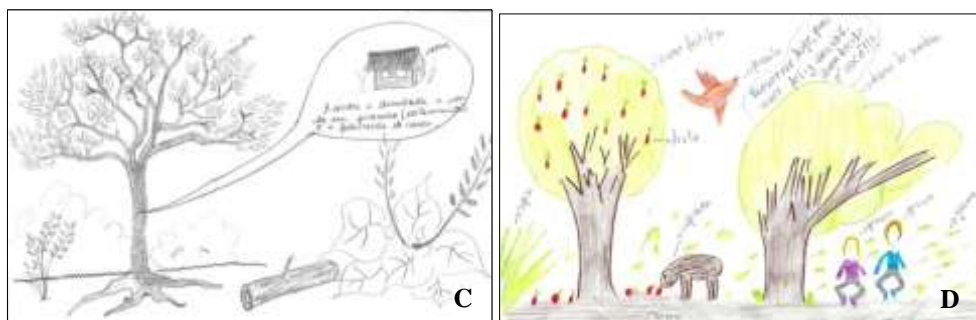


Figura 3 - Percepções sobre o ambiente da Mata Atlântica identificadas nos mapas mentais pelos estudantes concluintes do ensino médio de escolas do oeste do estado de Santa Catarina, Sul do Brasil, conforme os critérios propostos por Sauv  (1996) e Sauv ; Orellana & Qualman (2000).

Figura 3A- Representa o da Mata Atlântica como natureza para ser preservada.

Fonte: Estudante 230, de 16 anos, escola pública, residente em área rural (2015). Obs.: Representa o da Mata Atlântica preservada e distante das popula es humanas.

Figura 3B- Representa o da Mata Atlântica como problema.

Fonte: Estudante 112, de 18 anos, escola pública, residente em área urbana (2015). Obs.: O estudante escreveu em seu depoimento que o “desmatamento em grande quantidade ainda   um grande problema”, devido ao corte e transporte ilegal de madeira.

Figura 3C- Representa o da Mata Atlântica como recurso.

Fonte: Estudante 174, de 16 anos, escola pública, residente em área urbana (2015). Obs.: Segundo a estudante, “a árvore   derrubada e um de seus processos (existem muitos),   a fabrica o de casas”.

Figura 3D – Representa o da Mata Atlântica como lugar para se viver.

Fonte: Estudante 149, de 17 anos, escola pública, residente em área rural (2015). Obs.: A Figura retrata a intera o das popula es humanas com o ambiente natural. A autora acrescentou: “Preservar hoje, para viver feliz amanhã. Quem decide   você!”.

Segundo Sa ve (2005, p. 318), “o lugar em que se vive   o primeiro cadinho do desenvolvimento de uma responsabilidade ambiental, onde aprendemos a nos tornar guardi es, utilizadores e construtores responsáveis do *Oikos*, nossa “casa de vida” compartilhada”. Certamente a percep o do ser humano distante da natureza pode ser modificada, se os meios educativos e informativos fizerem com que a Mata Atlântica seja vista com mais afeto e cuidado. Tristão (2005, p. 262) afirma que “(...) como educadoras e educadores, somos criadores de mundos possíveis, de ideias por realizar”. Com isso, podemos auxiliar na constru o de uma cidadania ambiental, na qual os estudantes sejam capazes de modificar a realidade e respeitar, não apenas o ambiente natural, mas os espaços cotidianos, como a casa, a escola e o trabalho.

CONSIDERA ES FINAIS

Com base nos resultados deste estudo,   possível afirmar que a Mata Atlântica   pouco conhecida e por isso, pouco valorizada pelos estudantes concluintes da educa o básica no oeste catarinense. Os estudantes apresentam um conhecimento escasso sobre as características e biodiversidade do bioma, muitas vezes, representando a Mata como um local intocado e distante de suas realidades. O estudo sugere que a fragilidade no conhecimento sobre o bioma   resultado da ausência de um sentimento de pertencimento   região em vivem.

Os estudantes apresentaram dificuldade em representar a biodiversidade e paisagens da Mata Atlântica nos mapas mentais. O valor estético do bioma, recorrente nos desenhos, evidencia a necessidade de práticas educativas que demonstrem a relevância da Mata Atlântica como um todo, uma vez que esse valor pode prejudicar a conservação de outros ecossistemas do bioma, menos valorizados sob o ponto de vista estético, como é o caso do manguezal e do banhado.

Este estudo demonstrou que uma boa parte dos estudantes tem consciência da degradação da Mata Atlântica e das atividades que ameaçam o bioma. Entretanto, nenhum dos mapas mentais mostrou opções para a conservação da Mata Atlântica: representaram apenas que ela precisa ser preservada, e muitas vezes, a estratégia para a conservação é manter as pessoas distantes da natureza (o que demonstra a visão ecológica preservacionista).

Os estudantes demonstraram a necessidade de um trabalho educacional que amplie o conhecimento que eles demonstraram ter e direcione-os ao contexto em que se inserem. Para isso ser possível, além do investimento na formação continuada dos professores, é fundamental o desenvolvimento de programas de educação ambiental que subsidiem os processos de ensino-aprendizagem sobre a Mata Atlântica nas escolas, a partir de diferentes recursos e materiais didáticos. O desenvolvimento de projetos e vivências educativas integradoras no contexto da educação básica pode contribuir para a mudança de atitudes e comportamentos dos diferentes grupos sociais inseridos na Mata Atlântica, propiciando uma elevação do nível de conhecimento e a aproximação dos mesmos à realidade em que vivem.

Espera-se que as informações deste estudo ressaltem a necessidade de ser divulgado e ampliado o saber sobre a Mata Atlântica junto às escolas do oeste de SC e que auxiliem no planejamento e execução de futuros estudos e atividades de educação ambiental, voltados à conservação deste bioma.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

DIEGUES, A. C. *O mito da natureza intocada*. 6 ed. ampliada. São Paulo: Hucitec: Núcleo de Apoio à Pesquisa sobre Populações Humanas e Áreas Úmidas Brasileiras/Nupaub-USP/CEC, 2008.

FILHO, F. S. M. & OLIVEIRA, I. J. de. A utilização de mapas mentais na percepção da paisagem cultural da cidade de Goiás/Go. *CULTUR*, Ilhéus, BA, v. 7, n. 3, p. 31-45, out. 2013.

FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA. *Novos dados sobre a situação da Mata Atlântica*. 2012. Disponível em: <http://www.sosma.org.br/5697/sos-mata-atlantica-e-inpe-divulgam-dados-do-atlas-dos-remanescentes-florestais-da-mata-atlantica-no-periodo-de-2010-a-2011/>. Acesso em:

28 de jun. 2012.

_____. *Atlas dos remanescentes florestais da Mata Atlântica no período de 2012–2013*. São Paulo: Fundação SOS Mata Atlântica e INPE, 2014.

GALINDO-LEAL, C. & CÂMARA, I. G. *Mata Atlântica: biodiversidade, ameaças e perspectivas*. São Paulo: Fundação SOS Mata Atlântica — Belo Horizonte: Conservação Internacional, 2005.

GOLDBERG, L. G.; YUNES, M. A. M. & FREITAS, J. V. O desenho infantil na ótica da ecologia do desenvolvimento humano. *Psicologia em Estudo*, Maringá, PR, v. 10, n. 1, p. 97-106, 2005.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. *Mapas de biomas e de vegetação*. Rio de Janeiro: IBGE, 2004. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/21052004biomashtml.shtm>. Acesso em: 29 dez. 2014.

_____. *Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios 1999/2009*. 2010. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/trabalhoerendimento/pnad2013>. Acesso em: 21 jan. 2015.

_____. *IBGE Estados. Santa Catarina*. 2014. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/estadosat/perfil.php?lang=&sigla=sc>. Acesso em: 23 dez. 2014.

KLEIN, R. M. *Flora ilustrada catarinense: mapa fitogeográfico do Estado de Santa Catarina*. Itajaí: Herbário Barbosa Rodrigues, V Parte - mapa fitogeográfico, 1978.

KOZEL, S. Mapas Mentais – Uma Forma de Linguagem: Perspectivas Metodológicas. In: KOZEL, S.; SILVA, J. C.; GIL FILHO, S. F. (Orgs.). *Da percepção e cognição à representação: reconstruções teóricas da Geografia Cultural e Humanista*. São Paulo: Terceira Margem; Curitiba: NEER, 2007.

LIMA, A. M. L. & KOZEL, S. Lugar e mapa mental: uma análise possível. *Geografia*, Londrina, PR, v. 18, n. 1, p. 207-231, 2009.

MARPICA, N. S. & LOGAREZZI, A. J. M. Um panorama das pesquisas sobre livro didático e educação ambiental. *Ciência & Educação*, Bauru, SP, v. 16, n. 1, p. 115-130, 2010.

MELO, K. C.; LEMES, D. P. & LOPES, M. S. Representação do meio ambiente – mapas mentais uma linguagem no ensino da geografia. In: V Colóquio do Núcleo de Estudos em Espaço e Representações (NEER)- As representações culturais no espaço: 2013, Cuiabá. *Anais...* Cuiabá:

- NEER, 2013.
- METZGER, J. P. Tree functional group richness and landscape structure in a Brazilian tropical fragmented landscape. *Ecological Applications*, n. 10, p. 1147–1161, 2000.
- METZGER, J. P. et al. Time-lag in biological responses to landscape changes in a highly dynamic Atlantic forest region. *Biological Conservation*, n. 142, p. 1166–1177, 2009.
- MITTERMEIER, R. A. et al. *Hotspots Revisited: Earth's Biologically Richest and Most Endangered Terrestrial Ecoregions*. Cemex, Washington, DC, 2004.
- MMA. Ministério do Meio Ambiente. *Avaliação e ações prioritárias para conservação da biodiversidade da Mata Atlântica e Campos Sulinos*. Brasília: MMA/ SBF, 2000. Disponível em: <http://www.conservation.org.br/publicacoes/files/Sumario.pdf>. Acesso em: 20 jul. 2013.
- MYERS, N. et al. Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature*, v. 403, 2000.
- OLIVEIRA, N. A. da S. A educação ambiental e a percepção fenomenológica, através de mapas mentais. *Rev. eletrônica Mestr. Educ. Ambient.*, Rio Grande, RS, v. 16, p. 1517-1256, jan.-jun. 2006.
- PARIS, A. M. V et al. Sentimento de pertencimento de estudantes à Mata Atlântica: do desconhecimento a pouca afeição. *Perspectiva*, Erechim, RS, v. 38, n.141, p. 33-47, mar. 2014.
- RANTA, P. et al. The fragmented Atlantic rain forest of Brazil: size, shape and distribution of forest fragments. *Biodiversity and Conservation*, n. 7, p. 385–403, 1998.
- RIBEIRO, W. C.; LOBATO, W. & LIBERATO, R. de C. Notas sobre Fenomenologia, Percepção e Educação Ambiental. *Sinapse ambiental*, Betim, MG, v. 6, n. 1, p. 42-65, 2009.
- RICKLEFS, R. E. *A economia da natureza*. 6. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2010.
- RISSO, L. C. Percepção ambiental e representações do território Apuriná. *Caminhos de Geografia*, Uberlândia, MG, v. 13, n. 41, p. 252–262, 2012.
- SAUVÉ, L. Environmental Education and Sustainable Development: A Further Appraisal. *Canadian Journal of Environmental Education*, v. 1, p. 7-57, 1996.
- SAUVÉ, L. et al. *La educación ambiental – una relación constructiva entre la escuela y la comunidad*. Montreal: Proyecto EDAMAZM, UQÁM, 2000.

- SAUVÉ, L. Educação Ambiental: possibilidades e limitações. *Educação e Pesquisa*, São Paulo, SP, v. 31, n. 2, p. 317-322, maio-ago. 2005.
- SCHÄFFER, W. B. & PROCHNOW, M. (Org.). *A Mata Atlântica e você: como preservar, recuperar e se beneficiar da mais ameaçada floresta brasileira*. Brasília: APREMAVI, 2002.
- SCHWARZ, M. L.; SEVEGNANI, L. & ANDRÉ, P. Representações da Mata Atlântica e de sua biodiversidade por meio dos desenhos infantis. *Ciência & Educação*, Bauru, SP, v. 13, n. 3, p. 369-388, 2007.
- SEMANN, J. Mapas e percepção ambiental: do mental ao material e vice-versa. *Olam – Ciência & Tecnologia*, Rio Claro, SP, v. 3, n. 1, Rio Claro, p. 200-223, 2003.
- SILVA, W. G. S. et al. Relief influence on the spatial distribution of the Atlantic Forest cover at the Ibiúna Plateau, SP. *Brazilian Journal of Biology*, n. 67, p. 403–411, 2007.
- STEHMANN, J. R. et al. *Plantas da Floresta Atlântica*. Rio de Janeiro: Jardim Botânico do Rio de Janeiro, 2009.
- TABARELLI, M. et al. Desafios e oportunidades para a conservação da biodiversidade na Mata Atlântica brasileira. *Megadiversidade*, Belo Horizonte, MG, vol. 1, n. 1, jul. 2005.
- TRISTÃO, M. Tecendo os fios da educação ambiental: o subjetivo e o coletivo, o pensado e o vivido. *Educação e Pesquisa*, São Paulo, SP, v. 31, n. 2, p. 251-264, maio-ago. 2005.
- TUAN, Y. F. Place: an experiential perspective. *Geographical Review*, v. 65, n. 2, p. 151-165, 1975.

O STAKEHOLDER PODE CONTRIBUIR PARA O PROCESSO DE PERCEPÇÃO AMBIENTAL?

Clayton Angelo Silva COSTA
Doutorando em Ecologia da UFMG
ecoclayton@ufmg.br

RESUMO

O sistema capitalista tem gerado a necessidade do uso exagerado de recursos naturais para atender às demandas da população. Essa realidade conduziu a sociedade contemporânea a uma crise ambiental de proporções nunca vista em quaisquer outras fases do referido sistema. Nesse sentido, a relação homem-natureza carece cada vez mais de atitudes e comportamentos calcados nos viés da sustentabilidade, sendo importante trabalhar os conceitos: stakeholder e percepção ambiental, perante ações de cunho sustentável na tentativa de contribuir com a vertente da epistemologia ambiental. Para tanto, espera-se que os leitores deste artigo possam refletir a respeito da indagação: “O stakeholder pode contribuir para o processo de percepção ambiental?” e, conseqüentemente, almejar projetos de educação ambiental com uma participação significativa de stakeholders. Como resposta a indagação ora apresentada tem-se a ideia de que não há como confirmar uma sequência lógica estabelecida entre a percepção ambiental e o stakeholder no sentido de qual aparecerá primeiro, pode-se afirmar que há um dialogo interessante e importante entre o stakeholder e a percepção ambiental que pode encurtar o caminho para ações sustentáveis mais estruturadas.

Palavras-Chave: Stakeholders; Percepção Ambiental; Sustentabilidade.

ABSTRACT

The capitalist system has created the need for the overuse of natural resources to meet the demands of the population. This reality led to contemporary society to an environmental crisis of proportions not seen in any other phases of the scheme. In this sense, the man-nature relationship requires increasingly attitudes and behaviors in footwear bias of sustainability, it is important to work the concepts: stakeholder and environmental perception, towards sustainable nature of actions in an attempt to contribute to the environmental aspect of epistemology. To this end, it is expected that readers of this article may reflect on the question: "The stakeholder can contribute to environmental perception process?" And consequently crave environmental education projects with significant participation of stakeholders. In response to question presented here has the idea that there is no way to confirm a logical sequence established between environmental awareness and stakeholder towards which appears first, it can be said that there is an interesting and important dialogue between the stakeholders and environmental awareness that can shorten the path to sustainable

actions structured.

Key Words: Stakeholders; Environmental awareness; Sustainability.

INTRODUÇÃO

A palavra inglesa stakeholder é a junção de outras duas palavras inglesas; stake e holder, que possuem várias traduções. Os stakeholders são todos os atores que estão envolvidos no processo da organização, tais como: clientes, governo, colaboradores, sociedade e gestores dentre outros. As respostas às demandas dos stakeholders são variadas, envolvendo posturas reativas e proativas que acabam por influenciar não só as práticas ambientais das empresas, bem como toda a estratégia destas (CLARKSON, 1995; BERARDI; BRITO, 2013). O significado da palavra em questão é identificado por um grupo de pessoas ou organizações que estejam envolvidas em um dado projeto ou que são afetadas por este.

Nesse sentido, um dado projeto pode ser sinônimo dos mais variados tipos de empreendimentos econômicos, tais como; a indústria automobilística, o agronegócio, as mineradoras etc. Assim, seus respectivos funcionários e os seus prestadores de serviços (os terceirizados) podem ser considerados como stakeholders. Sternberg (1999) define stakeholder como uma pessoa que tem a participação em algo que é desenvolvido por outros.

Além das pessoas envolvidas direta ou indiretamente no processo produtivo dos setores econômicos, há também um grupo de outras tantas que são afetadas pelas externalidades negativas, ou pelos impactos ambientais provenientes de atividade ou projeto econômico, podendo assim, serem classificadas como stakeholders. De acordo com Kezner (2009) stakeholders são todos aqueles, indivíduos ou organizações, que podem ser impactados favoravelmente ou não pelo projeto.

Então, quaisquer projetos de cunho econômico podem ser vistos como parte representativa de segmentos econômicos, tais como; as usinas hidrelétricas, as termelétricas, as rodovias e etc, sendo então, segmentos econômicos que representam stakeholders. Na atual aldeia global é cada vez mais corriqueiro abarcar projetos econômicos em prol da manutenção do sistema capitalista. Desse enredo emergem problemas ambientais com reflexos para a população, situação essa que pede a presença, a ação e a postura consciente dos stakeholders, os quais podem ser afetados por externalidades negativas oriundas de projetos econômicos. Na visão de Boutillier (2012) stakeholder é alguém que é afetado por uma empresa ou que pode afetar uma empresa.

Um grande empreendimento na figura de empresa pode gerar inúmeros impactos ambientais a sociedade e, conseqüentemente, a biodiversidade do lugar. Assim sendo, é importantíssimo que o grupo de stakeholder busque construir uma identidade coesa para defender seus interesses em

relação a uma dada perturbação ambiental, exercendo pressão junto ao poder público com o intuito de traçar e apresentar medidas mitigadoras em relação à degradação ambiental.

Para tanto, na tentativa de angariar resultados positivos na relação homem-natureza, talvez seja interessante trabalhar com stakeholders distintos de uma mesma comunidade ou em uma dada realidade em relação a um determinado impacto ambiental negativo. Pois cada segmento da comunidade (os stakeholders) pode realizar interpretações diferentes em relação ao impacto negativo observado no local. Dessa maneira, a visão holística da situação ambiente pode ser trabalhada com mais propriedade através da percepção ambiental, e conseqüentemente, resvalar em projetos de educação ambiental estruturalmente mais sustentáveis.

A relação entre a percepção ambiental, o stakeholder e a sustentabilidade

O desenvolvimento econômico trás consigo muitos investimentos em setores distintos da economia que, e por sua vez, pode gerar impactos ambientais negativos. As publicações científicas das últimas décadas têm mostrado uma preocupação expressiva acerca da problemática ambiental, resvalando em debates em prol da construção da epistemologia ambiental. Problemas ambientais diversos têm sido o pólo de atenção, de pesquisas e estudos de cientistas, educadores, políticos e mesmo da população em geral (HOEFFEL; SUAREZ, 2004).

Diante dessa linha de raciocínio, torna-se cada vez mais importante que o individuo consiga entender o problema ambiental onde ele está inserido para conseqüentemente se posicionar de forma mais crítica em relação ao mesmo. Assim, o estudo da da percepção ambiental torna-se interessante uma vez que, por meio dela, é possível identificar e caracterizar as distintas relações entre ser humano e ambiente (HOEFFEL, MACHADO E FADINI, 2005), e compreender suas expectativas, julgamentos e condutas (RIO & OLIVEIRA, 1999).

A partir da percepção que cada indivíduo tem sobre o seu ambiente ou realidade, fica mais fácil a formação de grupos com a mesma identidade com o intuito de lutar por medidas sustentáveis a serem aplicadas aos problemas ambientais, mesmo que estes grupos possam se reorganizar futuramente, à medida que sua percepção do ambiente, objetivos e interesses mudem ao longo do processo. Segundo Ingold (2002) os diferentes indivíduos têm diferentes pontos de vista, porque, dadas as suas capacidades de ação e de percepção, observam ao mundo de maneiras diferentes.

Nesse sentido, a figura do stakeholder passa a existir e, conseqüentemente, um novo ator surge na relação homem-natureza. Caso o stakeholder tenha uma base expressiva quanto a sua percepção ambiental, há a possibilidade deste, formar uma organização de acordo com a sua vontade e interesse. Friedman e Miles (2006) afirmam que a própria organização deve ser pensada como um agrupamento dos interessados e o propósito da organização deve ser o de gerir os seus

interesses, necessidades e pontos de vistas.

Dessa forma, nota-se que a percepção ambiental pode contribuir para o processo de formação do stakeholder uma vez que este cria sua identidade em uma base de ideias sustentáveis. Assim, a relação existente entre a percepção ambiental, o stakeholder e a sustentabilidade pode ser vista como um processo na relação entre o homem e a natureza.

Para tanto pode surgir um stakeholder capaz de imprimir pressão junto aos poderes públicos, criando assim, um ciclo importante em prol da sociedade e do meio ambiente. As influências e pressões para o desenvolvimento de soluções ambientais advêm de fontes mais dispersas e relacionais à empresa, ou seja, seus stakeholders (BANSAL; ROTH, 2000; PORTER; KRAMER, 2006).

O stakeholder pode contribuir para o processo de percepção ambiental?

A sociedade está cada vez mais atenta às questões que permeiam o meio ambiente. Nesse sentido, os indivíduos procuram se organizar em grupos na tentativa de buscar ações sustentáveis frente os problemas ambientais gerados pelos diversos setores da economia. Diante a atenção dada pela sociedade às questões ambientais, alguns grupos de stakeholders se consolidam primeiramente para, posteriormente, abordarem e/ou introduzirem a ferramenta percepção ambiental em suas respectivas filosofias de ação. Independentemente da filosofia de ação adotada por um dado grupo de stakeholder, nunca se deve esquecer que empresas também podem ser consideradas como tal grupo.

Assim sendo, o respeito empresa-sociedade é colocado em questão e um canal pode ser estabelecido no sentido de harmonizar a relação linha de produção – práticas sustentáveis. Do contrário, Costa (2005), diz que atitudes arrogantes ou auto-suficientes de empresas ou entidades em relação aos seus stakeholders tem sido motivo de grandes problemas e até de prejuízos de imagem ou financeiros para a organização.

Para que o sucesso dos stakeholders seja efetivo é necessário que os integrantes do grupo consigam compreender os problemas advindos das externalidades negativas que as empresas destinam a cidade onde estão instaladas. Essa ação é primordial para que os objetivos dos stakeholderes sejam bem delineados e, conseqüentemente, alcançados. Nesse sentido, entende-se que a percepção ambiental é um mecanismo inerente a relação do homem com a natureza, pois a percepção faz parte da essência natural do ser humano em apreender o que está em sua volta, procurando codificar a sua realidade em relação à interpretação dos aspectos positivos e negativos. A percepção ambiental é tema que aborda a relação que a sociedade tem com seu meio natural e

como ela está se relacionando com este meio (PALMA, 2005).

É importante salientar que o ser humano é capaz de utilizar seu aparato sensorial para interpretar a paisagem onde está inserido, mas de formas e maneiras diferentes entre si. Logo, a ferramenta percepção ambiental torna-se complexa a partir do momento que cada sujeito pode construir a leitura de um dado lugar de acordo com as suas percepções, sejam elas ecológicas, econômicas ou simplesmente estéticas (MELAZO, 2005).

Ainda assim, a percepção construída de maneira distinta por cada indivíduo pode ser direcionada ao campo do estímulo podendo ocorrer à formação de ideias e, conseqüentemente, a compreensão do espaço que vivemos. A edificação das ideias pode ser um constructo individual e/ou coletivo em detrimento dos valores culturais, éticos, morais etc em que cada um ou determinado grupo tenha vivenciado em sua história de vida.

Deste modo, percebe-se que o processo de formação de um grupo de stakeholder pode contribuir com a percepção ambiental deste mesmo grupo. Em contra partida não há como afirmar que uma seqüência lógica seja estabelecida entre a percepção ambiental e o stakeholder no sentido de qual aparecerá primeiro. Logo, pode-se afirmar que há um dialogo interessante e importante entre o stakeholder e a percepção ambiental que pode encurtar o caminho para ações sustentáveis mais bem estruturadas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante as reflexões que o artigo oferta, entende-se que a percepção ambiental pode contribuir com o processo de formação dos stakeholders, pois a percepção pode ser considerada como um importante mecanismo quanto às tomadas de decisões que permeiam a relação homem-natureza. Para que a contribuição seja efetiva é importante que programas de educação ambiental sejam colocados em prática e que utilizem a percepção ambiental em seu enredo.

Através desse contexto os stakeholders e a percepção ambiental, juntos, poderão contribuir com a formulação de políticas públicas mais estruturadas. Podendo também, conceder suporte para as estratégias de mobilização em decorrência dos problemas ambientais vivenciados por uma dada sociedade.

A percepção ambiental inserida aos programas de educação com a participação de stakeholders deve frisar a importância de cada indivíduo e a coletividade a perceberem os seus respectivos lugares de convivência. Assim, estes atores poderão interpretar, de forma mais evidente, as representações sociais em que estão inseridos. Conseqüentemente se reconhecerão como parte integrante da paisagem encurtando o caminho para exercerem a cidadania.

Logo, os programas de educação ambiental que trabalham a percepção ambiental em suas

atividades de forma incisiva, poderão conduzir os stakeholders para a realidade em que estão de fato inseridos. Projetando assim, uma ideia de valorização da comunidade local, estreitando o entendimento das relações homem-natureza.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BANSAL, P.; ROTH, K. *Why companies go green: a model ecological responsiveness*. *Academy of Management Journal*, v. 43, n. 4, p. 717-736, 2000.
- BERARDI, P. C.; BRITO, R. P. *Motivadores da gestão ambiental em empresas brasileiras: o papel dos stakeholders*. In: 3Es - Encontro de Estudos em Estratégia, VI, Bento Gonçalves, 2013. Anais... Rio de Janeiro: ANPAD, 2013, p. 1-16.
- BOUTILLIER, R. *A Stakeholders Approach to Issues Management*. Nova York: Business Expert, 2012.
- COSTA, E. A. *Gestão Estratégica*. São Paulo. 5ª Edição. Editora Saraiva. 2005. 90 p.
- CLARKSON, M. E. A stakeholder framework for analyzing and evaluating corporate social performance. *Academy of Management Review*, v. 20, n. 1, p. 92-117, 1995.
- FERREIRA, A. B. H. *Novo Aurélio século XXI: dicionário da língua portuguesa*. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1999.
- FRIEDMAN, A. L; MILLES, S. *Stakeholders: theory and practice*. Oxford: Oxford University, 2006.
- HOEFFEL, J. L.; SUAREZ, C. F.S. *Meio Ambiente comunidade local e extensão universitária – prática interdisciplinar na Universidade de São Francisco*. In: 2º Congresso Brasileiro de Extensão Universitária, 2004, Belo Horizonte.
- HOEFFEL, J. L.; MACHADO, M. K.; FADINI, A. *Múltiplos olhares, usos conflitantes-concepções ambientais e turismo na APA do Sistema Cantareira*. *Olam, Rio Claro*, v. 7 n. 1 2005. p. 119-145.
- KEZNER, H. *Project Mnagement: a System Approach to Planning, Scheduling and Controlling*. 10. Ed. Hoboken: Jonh Wiley & Sons, 2009.
- MELLAZO, G.C. *A percepção ambiental e educação ambiental: uma reflexão sobre as relações interpessoais e ambientais no espaço urbano*. *Olhares & Trilhas*. Uberlândia, Ano VI, n. 6, p.

45-51, 2005.

PALMA, I. R. *Análise da percepção ambiental como instrumento ao planejamento da educação ambiental*. Dissertação (Mestrado em Engenharia) – Escola de Engenharia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2005. PORTER, M.; KRAMER, M. T. Between competitive advantage and corporate social responsibility. *Harvard Business Review*, Dec. 2006.

STERNBERG, E. *The Stakeholder Concept: a Mistaken Doctrine*. Leeds: Foundation for Business Responsibilities, 1999.

PRÁTICAS DE FORMAÇÃO DO EDUCADOR ECOPEDAGÓGICO: SABERES AMBIENTAIS

George Queiroga ESTRELA
Graduado do Curso de Tecnologia Química da UFPB
george.q.estrela@gmail.com

Jacinto Pedro Pinto LEÃO
Graduado do Curso de Pedagogia da UFPA
jacintoleao@yahoo.com.br

José Jarlison dos SANTOS
Graduado do Curso de Pedagogia da UNIR
jjs.jaru@zipmail.com.br

Sandra Andréa de MIRANDA
Graduada do Curso de Psicologia da UFPB
andrea.eadunir@gmail.com

RESUMO

O presente estudo “Práticas de formação do educador ecopedagógico: saberes ambientais” teve como objetivo identificar as práticas de formação de formação do ecopedagógico, considerando os saberes ambientais, construídos dentro e fora de duas escolas municipais de Educação Infantil e dos anos iniciais do Ensino Fundamental Guajará-Mirim/RO. O objetivo este orientado pelo seguinte problema: como são construídos os saberes ambientais, considerando as práticas ecopedagógicas presentes no processo ensino e aprendizagem? Durante a pesquisa de campo, foram realizadas entrevistas semi-estruturadas com a equipe escolar das escolas: gestor escolar, orientador educacional, supervisor escolar e professores. Os resultados evidenciaram que a prática ecopedagógica docente e o processo interdisciplinar de ensino e aprendizagem devem, permanentemente, ser construídos e articulados com as vivências e com os saberes ambientais dos alunos, a realizar reflexões e críticas sobre educação ambiental e a sua importância, no contexto escolar e da comunidade. O trabalho se reporta a falta de consciência das pessoas com relação ecopedagógica ao meio ambiente, da estrutura do ensino das escolas públicas e dos processos de ensino e de aprendizagens, cuja prática, dentro do processo interdisciplinar, deve favorecer e construir diálogos e problematizações sobre os conteúdos das disciplinas, junto com às práticas educativas ambientais.

Palavras-chave: Ecopedagogia. Educação ambiental. Processo ensino e aprendizagem.

RESUMEN

El presente estudio, intitulado "Prácticas de Formación del Educador Ecopedagógico: Saberes Ambientales", tiene como objetivo identificar las prácticas de formación del profesional

ecopedagógico, considerando los saberes ambientales construídos dentro y fuera de dos escuelas municipales de Educación Preescolar y Básica de la Enseñanza Fundamental en Guajará-Mirim/RO. Este objetivo está orientado por la siguiente cuestion: Cómo son construídos los saberes ambientales considerando las prácticas ecopedagógicas presentes en el proceso de enseñanza-aprendizaje?. Durante la investigación de campo fueron realizadas entrevistas semi estructuradas con el equipo humano de las escuelas, siendo, gestor escolar, orientador educacional, supervisor escolar e respectivos docentes. Los resultados evidenciaron que la práctica ecopedagógica docente y el proceso interdisciplinar de enseñanza y aprendizaje deben ser permanentemente construídos y articulados conjuntamente con las vivencias y los saberes ambientales de los alumnos, es decir, reflexionar y criticar la educación ambiental y su importancia en el contexto escolar y de la comunidad. Esta investigación apuntó a la falta de consciencia de las personas en relación a la ecopedagogia y el medio ambiente bien como la estructura de la enseñanza de escuelas públicas y de los procesos de enseñanza y aprendizaje, cuya práctica, dentro del proceso interdisciplinar debe favorecer la construcción de diálogos y problematizar sobre los contenidos de las disciplinas conjuntamente con las prácticas educativas ambientales.

Palabras-Clave: Ecopedagogia - Educación Ambiental - Proceso Enseñanza-Aprendizaje.

1 INTRODUÇÃO

Os profissionais da educação, as crianças e a comunidade local, quando constroem, articulam e desenvolvem a gestão das práticas educativas ambientais, éticas e formas sustentáveis, são educadores ecopedagógicos, constituídos da sensibilidade, da ternura e da afetividade do cuidar e do educar, fundamentos básicos da Educação Infantil. O educar e cuidar de maneira ética e sustentável do meio ambiente natural é inseparável do cuidar e educar com afeto, convivência e sensibilidade, para com as crianças em suas múltiplas linguagens, expressões, singularidades e identidades. Um não existe sem o outro. “Não somos apenas homens e mulheres sociais, também somos seres humanos, eminentemente, naturais.”

No Brasil, a educação Ambiental está orientada oficialmente pelos Parâmetros Curriculares Nacionais como tema transversal, relacionando as práticas docentes e ao processo de ensino e aprendizagem.

Em Guajará-Mirim/RO, onde a pesquisa foi realizada, se destaca por ser zona de área verde, contando com 93% de sua área de reserva florestal. Daí a importância de se incorporar, no processo ensino e aprendizagem e na prática docente, os estudos sobre a interação do homem com o meio ambiente, mediante a constituição efetiva da prática interdisciplinar, didática e pedagógica. Nesse estudo objetivamos analisar e compreender como os educadores vêm trabalhando na Educação

Infantil e nos anos iniciais do Ensino Fundamental, de duas escolas públicas municipais, de Guajará-Mirim, o que pretendem atingir em suas práticas ecopedagógicas pedagógicas e quais razões da presença da educação ambiental em suas práticas diárias.

O presente artigo está dividido em três partes. Na primeira, elaboramos reflexões teóricas sobre a formação da prática do educador ecopedagógico. Na segunda, apresentamos e realizamos os resultados da pesquisa.

2 A FORMAÇÃO DA PRÁTICA DO EDUCADOR ECOPEDEGÓGICO

A formação das práticas educativas dos professores, ou seja, dos educadores ecopedagógicos, também no interior das escolas, requer, sobretudo, a permanente construção da reflexão sobre a própria prática, que não pode estar distante do mundo, das pessoas e da natureza. Por isso, “[...] na formação permanente dos professores, o momento fundamental é o da reflexão crítica sobre a prática. É pensando criticamente a prática de hoje ou de ontem que se pode melhorar a próxima prática. [...]” (FREIRE, 2014, p. 40).

O entendimento da ecopedagogia, para a formação do educador, está relacionado, aos entrelaçamentos da ecologia profunda com as práticas pedagógicas, como processos constitutivos das comunidades de aprendizagens, e da ética humana e planetária. A ecologia profunda, ao estabelecer diálogos epistemológicos e sociais com a pedagogia, “[...] nos proporciona os fundamentos científicos das mudanças necessárias a serem realizadas tanto ao nível individual e social, como exigências para um planeta com suas relações com o cosmos. [...]” (GUTIÉRREZ; PRADO, 2013, p. 13).

A ecopedagogia é o fluxo dialógico e interdependente da ecologia com a pedagogia, voltada para a construção e a constituição ética do ser, conhecer e do aprender, como substratos das sociedades sustentáveis e co-responsáveis, pela natureza, o homem e o cosmo, isto é,

“[...] o ser humano como um ser em devir, um ser fazendo-se, criando-se. [...].
[...] O conhecer é, portanto, um dos elementos essenciais que tornam possível a auto-organização, autoconstrução ou autoconstrução dos seres vivos. [...].
[...] aprender é a propriedade emergente que todos os seres vivos têm em seu processo de auto-organizar a vida. [...] Aprender será, em consequência, a capacidade de recriar novas realidades das múltiplas possíveis que a busca pelo equilíbrio dinâmico dos seres leva consigo e, conseqüentemente, significam o desenvolvimento das próprias capacidades como potencial para a plena sustentabilidade do eu ao nível pessoa e social. [...]” (idem, p. 15-16).

A ecopedagogia está em freqüente diálogo, relação e articulação com a alfabetização ecológica, para desconstruir a visão linear, superficial e acrítica do entendimento sobre sustentabilidade, natureza e desenvolvimento social, cultural e econômico, a partir das múltiplas leituras não-bancárias, elaboradas interna e externa, às escolas, sobre os textos, contextos,

linguagens e as representações das sociobiodiversidades, construídas pelos homens, a partir de seus interesses diversos:

“[...] Uma horta para alfabetização ecológica passa a ser não apenas um local de produção de alimentos sem agrotóxicos para a merenda escolar e/ou para gerar renda complementar à comunidade, mas o local onde se observam os ciclos e fluxos dos ecossistemas, onde se aprende que na natureza o resíduo de uma é o alimento de outra, onde se reconhece o sol como fonte essencial de energia, se reconhece o processo metabólico, se percebe a inter-relação existente entre todos os ecossistemas que, mesmo sendo redes completas, se aninham dentro de outros, estabelecendo relações mais amplas, e assim por diante.” (CAPRA, 2006, p. 19).

O educador ecopedagógico entende os estudos, as pesquisas e os processos de aprendizagens de forma holística, articulada, processual, contextualizada, interdependente e em redes de relações, porque os objetos de estudos, as informações e os conhecimentos não são lineares. A fauna e a flora estão em permanente relação. Precisamos aprender, desde criança, mediante a alfabetização ecológica, a ampliar nossas leituras e as escutas éticas e sensíveis à linguagem da natureza:

“Por meio da aplicação da teoria dos sistemas às múltiplas relações que interligam os membros da família terrena, nós podemos identificar conceitos essenciais que descrevem os padrões e os processos pelos quais a natureza sustenta a vida. Esses conceitos, o ponto de partida para a criação de comunidades sustentáveis, podem ser chamados de princípios da ecologia, princípios da sustentabilidade, princípios da comunidade ou mesmo de fatos básicos da vida. Precisamos de currículos que ensinem às nossas crianças esses fatos básicos da vida.” (ARMSTRONG, 2006, p. 51).

A formação do educador ecopedagógico, por ser permanente, tem como base da prática docente, a articulação ensino, pesquisa e aprendizagem, como condição recorrente para a constante construção de saberes e conhecimentos científicos e das experiências da vida cotidiana. Enquanto a pedagogia é entendida como a ciência da educação, a ecologia é compreendida como a ciência das

“[...] relações entre todos os seres do universo; nesse sentido, o ser humano é um a mais desses elementos geradores de relações. Uma proposta ecológica baseada nas relações, interconexões e auto-organização dos diferentes ecossistemas tem que superar, como um dos requisitos iniciais, ‘a visão ambientalista’, por ser reducionista, anti-harmônica e ‘conservacionista’.” (idem, p. 36).

O educador ecopedagógico, seja o professor, o gestor, o supervisor escolar e orientador educacional, articula, antes e durante o processo de ensino, pesquisa e aprendizagem, os conhecimentos específicos da ecologia profunda e da pedagogia, que estejam “[...] diretamente relacionados com o desenvolvimento sustentável a formação da cidadania planetária e, por conseguinte, a criação e a promoção da cultura de sustentabilidade.” ((idem, p. 32). Por isso, os “[...] os educadores que passam a cultivar as ideais e sensibilidades ecológicas em sua prática educativa estão sendo portadores dos ideais do sujeito ecológico.” (CARVALHO, 2012, p. 69).

Os educadores ecopedagógicos são mediadores da interdependência das práticas de ensino, pesquisa e aprendizagem dos conteúdos científicos e cotidianos, voltados para a formação dos

sujeitos ecopedagógicos, a partir da formação dos sujeitos ecológicos, o qual elabora processos de alfabetização ecopedagógica e de leituras ampliadas dos textos e dos contextos, porque o

“[...] o educador é por ‘natureza’ um intérprete, não apenas porque todos os humanos o são, mas também por ofício, uma vez que educar é ser mediador, tradutor de mundos. Ele está sempre envolvido na tarefa reflexiva que implica provocar outras leituras da vida, novas compreensões e versões possíveis sobre o mundo e sobre nossa ação no mundo. O importante é lembrar que não apenas uma leitura sobre dado acontecimento, seja este social ou natural. [...]” (idem, p. 77).

O educador ecopedagógico, na educação ambiental crítica (SILVA, 2014) e dialógica, é o mediador da formação integral do aluno, tomando, como ponto de partida de ensino e de aprendizagem, a vida cotidiana do meio ambiente local, entendendo o meio ambiente como “[...] o lugar das inter-relações entre sociedade e natureza. Educar torna-se [...] uma aventura pela qual o sujeito e os sentidos do mundo vivido estão se constituindo mutuamente na dialética da compreensão/interpretação. [...]” (idem, p. 83).

3 APRESENTAÇÃO DA PESQUISA

Apresentamos, neste capítulo, a pesquisa de campo, considerando: o processo metodológico; a análise das falas dos professores; as práticas ecopedagógicas com as crianças; observação do contexto da pesquisa e observação da prática dos sujeitos da pesquisa.

3.1 *Processo metodológico*

O presente investigativo foi realizado no período de fevereiro a junho de 2014, na Escola Municipal de Ensino Infantil e Fundamental “Saul Bennesby” e Escola Municipal de Ensino Infantil e Fundamental “Maria Liberty de Freitas”. Foram realizadas pesquisas teóricas e de campo. A entrevista semi-estruturada, a observação e a elaboração de desenhos foram às técnicas de coleta de dados e informações, utilizadas durante a prática investigativa.

Na primeira escola, participaram da entrevista a gestora escolar, a orientadora escolar e 04 (quatro) professores. Uma professora do pré 1, uma professora do pré 2, uma professora do 1º ano e um professor do 5º ano do Ensino Fundamental. Nesta instituição, participaram 04 (quatro) turmas (uma turma do pré 1, com 22 alunos; uma turma do pré 2, com 22 alunos; uma turma do 1º ano, com 22 alunos; uma do 5º ano, constituída de 33 alunos). A pesquisa nessa escola somou um total de 99 alunos e 06 professores.

Na segunda escola, participaram da entrevista a gestora escolar, a supervisora escolar e 04 (quatro) professores. Uma professora do pré 1, uma professora do pré 2, uma professora do 1º ano e um professor do 5º ano. Nessa instituição, participaram 04 (quatro) turmas (uma turma do pré 1,

com 18 alunos; uma turma do pré 2, com 19 alunos; uma turma do 1º ano, com 24 alunos; uma do 5º ano, constituída de 28 alunos). A pesquisa somou um total de 89 alunos e 06 professores. As instituições pesquisadas pertencem à rede pública municipal de ensino do município de Guajará-Mirim/RO.

3.2 Análise das falas dos professores

Uma das formas que encontramos para entender sobre as práticas ecopedagógicas em educação ambiental, nas escolas, foi através da entrevista, fundamentadas de forma dialógica, gravada em áudio, onde a pergunta era feita e o professor respondia espontaneamente. Essa técnica nos pareceu à melhor a ser adotado, pois em entrevista escrita o professor iria ter tempo para pensar no que responder, dessa forma talvez não respondendo de maneira natural. Essas respostas foram analisadas e à luz dos referenciais teóricos e confrontada com observações feita através da aula expositiva, junto às crianças.

A primeira pergunta foi sobre o perfil desses educadores entrevistados, buscando saber sua formação (Ver gráfico 1) e seu tempo na docência (Ver gráfico 3). Nessa construção, observamos o perfil e pudemos analisar que cerca 50% desses professores, tem a formação em pedagogia, e outros 50%, em letras. Desse total, 50% tem pós-graduação. Mais da metade desse quantitativo está atuando a mais de 15 anos na educação, ressaltando que, uma dessas professoras, já labora na docência há 34 anos.

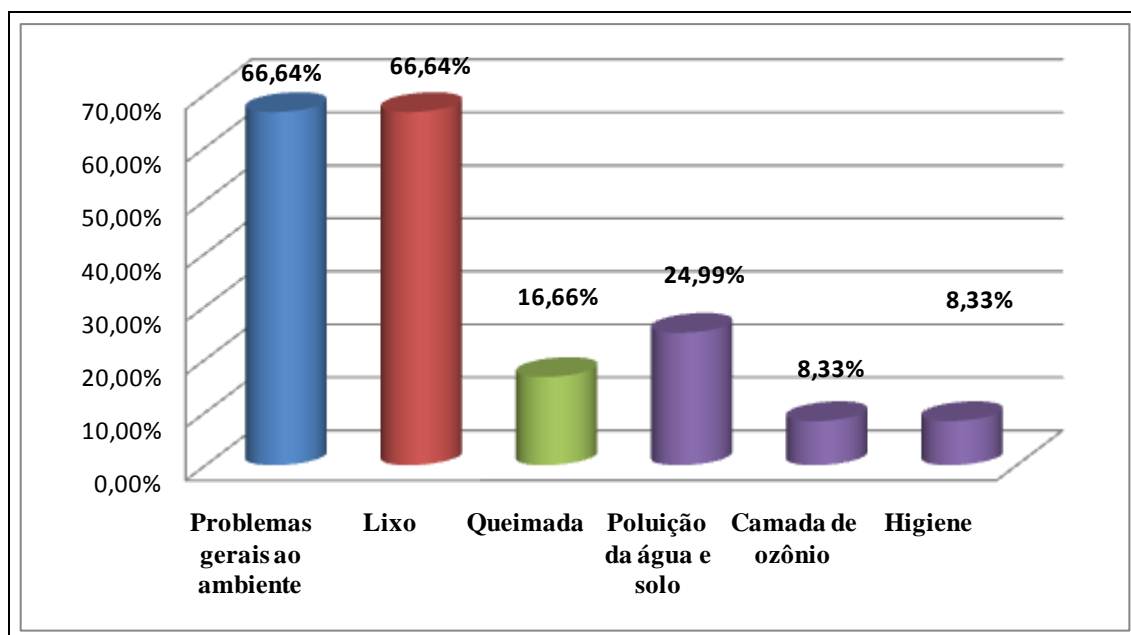
Quanto aos problemas ambientais que você aborda em sala de aula, a grande maioria ressaltou que a gestão do lixo está sendo o mais abordado em sala de aula (Ver gráfico 1). No decorrer da entrevista, notamos a demonstração de abordagens, que tem o objetivo em levantar outros temas, que estão diretamente ou indiretamente ligados a realidade da comunidade escolar, tendo como finalidade a formação do caráter consciente, crítico, compromissado e participativo de seus alunos em relação ao meio ambiente. Percebemos isso na fala de alguns professores “B” e “H” e supervisora escolar:

[...] procuro trabalhar também a questão do que esta acontecendo como, por exemplo, nesse momento a questão das enchentes, trabalho muito a questão ambiental sobre desmatamento, queimada, poluição do solo da água. Assim porque isso é assunto recorrente que a nossa sociedade e que os meus alunos, alunos da escola a qual eu trabalho ele vivencia em seu dia a dia. (PROFESSOR “H”).

[...] Então o problema ambiental ele tanto é trabalhado nas questões da educação aqui, como [...] a gente passa pra eles a consequência que se esse ambiente não for bem cuidado. (SUPERVISORA ESCOLAR).

[...] eu costumo muito é reforçar a idéia de não ficar rasurando folha desnecessariamente, de não deixar a água da torneira na hora que vai lavar a mão aberta se não vai faltar água. (PROFESSORA “B”).

Gráfico 1: problemas ambientais abordados em sala de aula.



Fonte: arquivo do pesquisador (2014).

Sobre que metodologia utilizada para abordar o tema educação ambiental, segundo os professores “D”, “F”, “G” e “H”, consideram importantes, entre outros materiais didáticos, o livro e outras tecnologias, como vídeos geralmente passados no computador, ligado ao datashow ou na TV ligada ao DVD, para abordar o tema meio ambiente de forma dinâmica, usando em sua metodologia, diversos meios.

Essas práticas de usar esses métodos têm apoio por parte da coordenação pedagógica, como se compreende na fala da supervisora escolar, isto é, “[...] os professores nós pedimos pra que eles passem sempre vídeos falando, por exemplo, do cascão que eles fazem aqueles filminhos. A gente sempre trabalha com isso, não são todos mais a maioria adota essas atividades de metodologia [...]”. Isso mostra que, para que se tenha uma educação ambiental, de forma satisfatória, ética, humana e de qualidade, a equipe gestora em parceria com os professores, entende que a utilização de recursos multimídias, na prática docente didática, colabora para despertar o interesse dos alunos nos temas relacionados ao meio ambiente, como também se pode usar também de brincadeiras, utilizando materiais recicláveis como forma lúdica de mostrar a importância de se preservar o ambiente, como reflete a fala da professora “E”, ou seja, “[...] mostrando a importância da preservação do meio ambiente, que é possível aprender brincando com materiais recicláveis”.

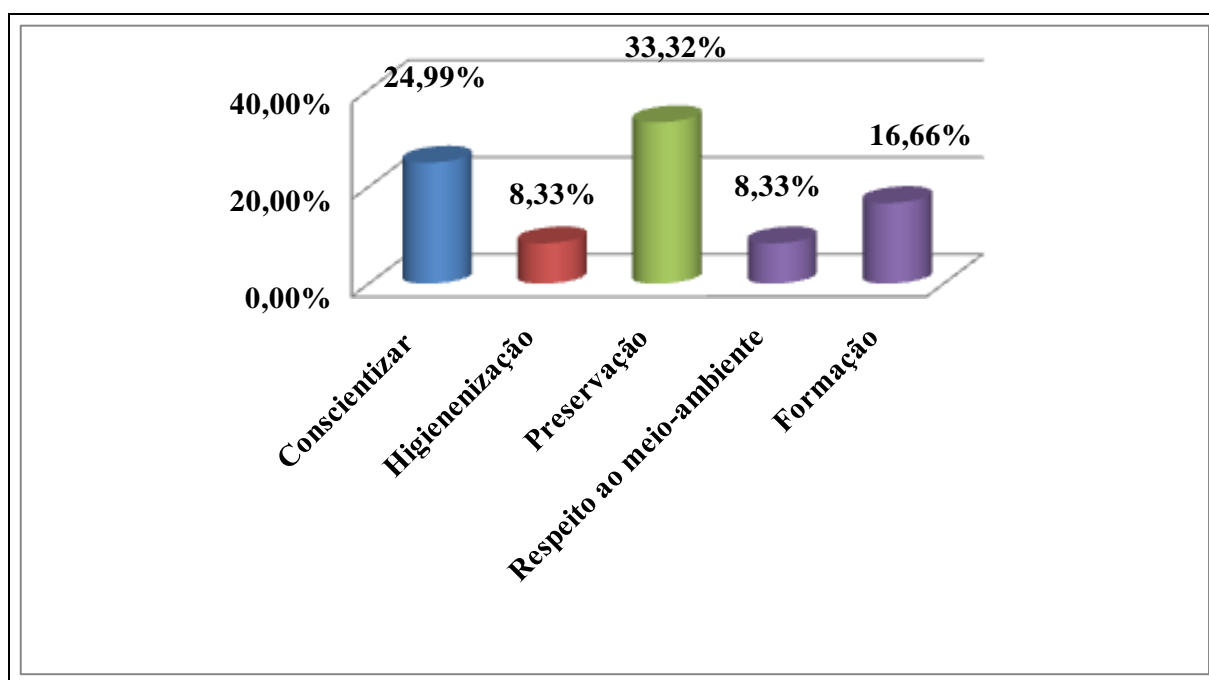
Uma das professoras entrevistadas ressaltou o bom exemplo das práticas educativas acerca o tema de Educação Ambiental para as crianças do pré, como forma de educar, ou seja, “[...] criança do pré é visual, eles têm que ver o que você fazendo para seguir o exemplo [...]” (PROFESSORA “E”). Então se entende que, na formação do sujeito responsável ecologicamente, o professor tem de

se preocupar em ser referência durante processo de procura de conhecimento para aplicar as práticas ambientais, como também as incorporar na prática de ensino. Tornando, conforme Carvalho (2006), a formação de professores em EA, como processo permanente de capacitação que agregara novas habilidades pedagógicas, impactando na formação de sujeito ecopedagógico.

Há também a preocupação com questões sociais que envolvem as finalidades das práticas educativas, vivenciadas em uma das escolas, que atende aos filhos dos catadores, desenvolvendo a prática da cidadania, visando à superação de preconceitos, ou seja, o “[...] foco é a preservação mesmo, preservação do ambiente escolar, preservação da sala de aula, da casa, do bairro até porque nós temos um grande número de alunos que são filhos de catadores (catador de lixo) eles já têm isso de casa. (GESTORA “B”).

A conscientização dos problemas atuais, relacionados ao meio ambiente, fora do eixo de gestão do lixo, esteve presente em algumas respostas (Ver gráfico 2), também como objetivo trabalho educativo de alguns professores “B”, “F” e “H”:

Gráfico 2: Objetivos da prática educativa ambiental



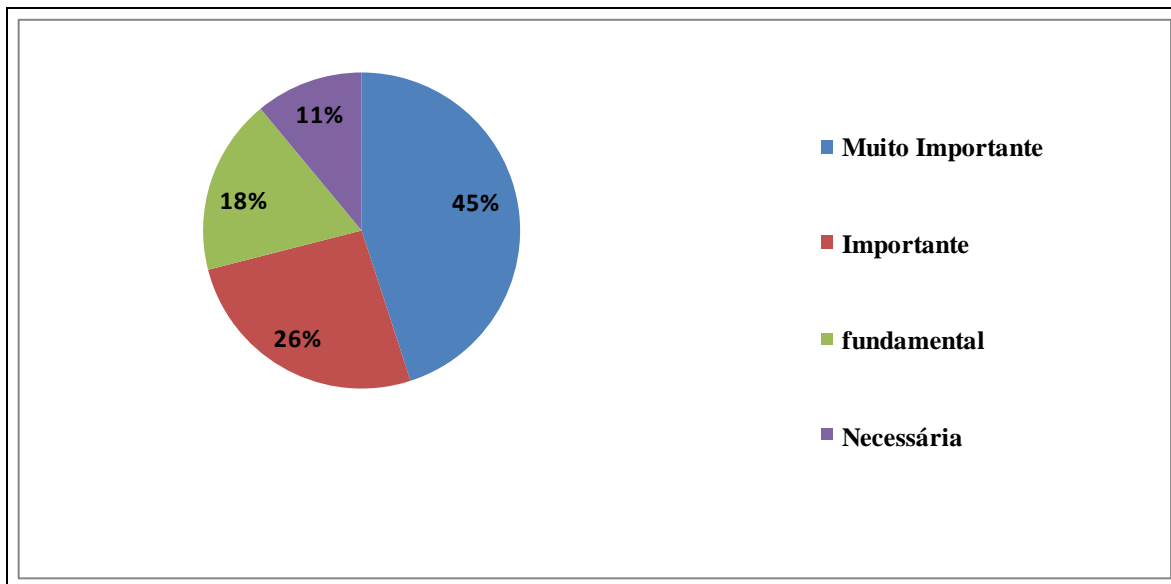
Fonte: arquivo do pesquisador (2014).

Sobre qual a importância que o educador atribui a Educação Ambiental, os professores entendem que devem trabalhá-la para a construção de conhecimento, pelo aluno, devendo ser ensinado desde cedo, garantindo que eles possam ter uma visão ética e moral, para agir de forma sustentável, objetivando contribuir para preservação dos recursos naturais para si e para as gerações futuras. Tanto as gestoras escolares quanto as professoras “E”, “F” e “G”, compreendem que a educação ambiental é fundamental para o desenvolvimento social e pessoal dos alunos, relacionada

prática educativa crítica, reflexiva e dialética.

A importância que os educadores atribuem (Ver gráfico 3), na Educação Ambiental, mostra a preocupação deles não em apenas refletir com seus alunos que estes eles estão no meio ambiente, mas que fazem parte dele.

Gráfico 3: Importância da educação ambiental, segundo os professores.



Fonte: arquivo do pesquisador (2014).

Somente os que entraram recentemente, ainda não havia tido conhecimento ou tinham um conhecimento pequeno sobre a existência de projetos para área de educação ambiental na escola e para a participação da comunidade:

A escola tem projetos ambientais no entanto ainda não tive a oportunidade de participar. A comunidade está sempre envolvida nos projetos da escola inclusive os familiares dos alunos sempre que possível contribuem nos projetos da escola. (PROFESSORA “A”).

Sim como eu falei antes, nós tínhamos o projeto aqui na escola da coleta seletiva né que agente trabalha aqui na escola com garrafa pet, plástico essas coisas aí, então abrange bem os alunos todo mundo gosta e participa bem nessa área.

Positivo os pais eles também estão juntos na escola, não com todo a fico, mais a maioria tá junto né, e quando a gente sai as vezes no bairro com cartazes e tudo pedindo pro pessoal fazer a limpeza eles tão juntos conosco. (PROFESSOR “C”).

Então, como eu sei a comunidade ela participa quando tem esses projetos na escola, os pais são bem participativos na escola, eles fazem de tudo para contribuir. (PROFESSORA “G”).

Alguns projetos que nós trabalhamos na escola, desenvolvidos pela escola, nós temos é a questão do compromisso é com a água né, no dia mundial da água é um projeto que nós desenvolvemos na escola e também relacionado ao dia da árvore uma questão que eu acho até um pouco vaga mais assim, os universitários já fizeram uma parceria com a escola Maria Liberty onde houve a plantação de muda de alguma árvores onde os alunos desenvolveram e no seu dia a dia eles se comprometeram em cuidar e algumas delas já estão dando sombra é trazendo equilíbrio pro meio-ambiente produzindo mais oxigênio e os alunos se sentem muito empolgados. (PROFESSOR “H”).

Em um dos projetos que hoje é desenvolvido nas escolas, foi citado a “Gincana Ecológica”.

Anteriormente, era desenvolvido junto à Secretaria Municipal de Administração (SEMAD). Porém, no último ano, por razões de falta de verba, não foi realizado. Agora, as escolas o desenvolvem, internamente em atividades efetivadas junto às turmas. Quando era desenvolvido, pela prefeitura, abrangia todas as escolas da rede municipal, fazendo campanha de conscientização da “Coleta do Lixo Seletivo” em Guajará-Mirim. Entre outras atividades, havia a competição promovida pela prefeitura, com instrumento para alertar a população acerca dos cuidados com a natureza, para planejar a vida de forma sustentável. As equipes, além de conscientizarem a comunidade acerca do destino correto dos resíduos, também arrecadaram tonelada de materiais recicláveis, que foram doados a associação de catadores de lixo.

Em uma das escolas, é próxima a associação de catadores, onde, segundo as professoras, os pais dos alunos até que participam ativamente, auxiliando os filhos com a seleção de material reciclável, para levar a escola. Inclusive essa escola já foi duas vezes campeã da “gincana ecológica”, isto é, “[...] a comunidade também apoia, tanto que a escola foi duas vezes campeã desse projeto da reciclagem. [...]” (GESTORA “B”). Outro projeto, desenvolvido em uma das escolas, é o “Vigilantes da natureza”, que vem sendo realizado desde de 2005.

Essas escolas também desenvolvem projetos com apoio da Universidade Federal de Rondônia, *Campus* de Guajará-Mirim, em datas específicas, como o dia da árvore. Sobre a parceria com Instituição de Ensino Superior. Os professores demonstraram preocupação e compromisso em cuidar do meio ambiente, tendo também como meta, a formação de cidadãos éticos e morais, o que demonstra traços da corrente moral/ético da Educação Ambiental, nas suas práticas pedagógicas, ou seja, “[...] trabalhar o aluno para ser um cidadão de bem dentro da sociedade. Quando você é uma pessoa educada, você jamais vai ferir aquilo que lhe faz bem, vai preservar”. (ORIENTADORA EDUCACIONAL).

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho científico teve como objetivo identificar o trabalho de educação ambiental em duas escolas municipais de Guajará-mirim, na formação de sujeitos ecopedagógicos, em meio à construção das práticas ecopedagógicas de ensino sobre o meio ambiente com suas contribuições científicas e tecnológicas, para o exercício da cidadania, estimulando a ação transformadora, buscando aprofundamento dos conhecimentos sobre as questões ambientais, estimulando a mudança de comportamentos e a construção de novos valores éticos e sociais.

As práticas educativas ambientais sustentáveis, no contexto do Ensino Infantil e Fundamental, segundo os sujeitos da pesquisa, são construídas pelos princípios da Educação Ambiental, ética, crítica e sustentável, elaborada e desenvolvida pelos educadores socioambientais,

que estabelecem relações ética e ambientalmente sustentáveis com a natureza. De acordo com as falas dos professores, gestoras escolares e a coordenação pedagógica, a Educação Ambiental é fundamental para a construção da cidadania e a formação de alunos críticos, éticos, humanos e responsáveis com a valorização e a preservação sustentável do meio ambiente.

5 REFERÊNCIAS

ARMSTRONG, Jeannette. Em'owkin: a tomada de decisões que leva em conta a sustentabilidade.

In: FRITJOF, Capra e outros. *Alfabetização ecológica: a educação das crianças para um mundo sustentável*. São Paulo: Cultrix, 2006.

CARVALHO, Isabel Cristina de Moura. *Educação ambiental: a formação do sujeito ecológico*. 6 ed. São Paulo: Cortez, 2012.

FREIRE, Paulo. *Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa*. 49 ed. São Paulo: Paz e Terra, 2014.

FRITJOF, Capra. Como a natureza sustenta a teia da vida. In: FRITJOF, Capra e outros. *Alfabetização ecológica: a educação das crianças para um mundo sustentável*. São Paulo: Cultrix, 2006.

GUTIÉRREZ, Francisco; PRADO, Cruz. *Ecopedagogia e cidadania planetária*. 3 ed. São Paulo: Cortez, 2013.

SILVA, Luciana Ferreira da. *Educação ambiental: entre ecoar e educar*. Judiaí: Pacto Editorial, 2014.

AS ÁGUAS DA BACIA DO MÉDIO RIO IGUAÇU SOB UM OLHAR PERCEPTIVO AMBIENTAL

Gilivã Antonio FRIDRICH
Mestre em Saúde e Meio Ambiente da UNIVILLE
gilivan_fridrich@hotmail.com

Nelma BALDIN
Professora do Programa de Pós Graduação em Saúde e Meio Ambiente UNIVILLE
nelma.baldin@univille.br

RESUMO

Este artigo é um recorte da dissertação de mestrado, que trata das percepções de crianças quanto à preservação, conservação e à valoração das águas da Bacia do Médio rio Iguaçu. O objetivo geral centrou-se em análises das percepções de crianças de 5º anos do Ensino Fundamental inseridas no meio urbano do município de União da Vitória (PR) em relação às percepções ambientais, quanto às águas da Bacia do Médio rio Iguaçu. Os procedimentos metodológicos da pesquisa centraram-se na aplicação de um questionário e uma folha “texto”, com informações sobre esse rio, além de observações diretas *in loco* do pesquisador. Para a realização da pesquisa, trabalhou-se a partir de uma abordagem qualitativa - quantitativa, do tipo etnográfica, conforme orientações de Lüdke e André (2007) e Minayo (2007). Decorrentes das respostas do questionário, obteve-se as categorias de análise da pesquisa de acordo com as orientações de Bardin (1977). No estudo, as categorias de análise emergiram das respostas das crianças participantes e foram especificadas em uma categoria fundamental: rio Iguaçu. Os dados foram obtidos com 74 crianças de três escolas públicas de União da Vitória (PR), as quais participaram da pesquisa. Nos resultados coletados, constatou-se o quanto a poluição, os problemas ambientais e a importância histórica e econômica da Bacia do Médio rio Iguaçu representam para a população local. Percebeu-se certa noção de importância em relação à valoração do rio, mas também certo descuido, sendo sugerido pelas crianças a aplicação de práticas ambientais nesse local.

Palavras-chave: Percepções Ambientais; Bacia Hidrográfica; Rio Iguaçu.

ABSTRACT

This article is an excerpt from the Master's degree dissertation, which discusses perceptions that children have regarding the preservation, conservation and value of the Iguaçu River basin waters. The overall objective focused on analysis of the perceptions of children studying at 5TH grade at elementary schools, located in the urban area at the municipality of União da Vitória (PR), concerning the environmental perceptions that they have about the Iguaçu River basin waters. Regarding the methodological procedures of the survey, it was applied a questionnaire and a “text

sheet", with information about this river, as well as direct observation in loco made by the researcher. In order to conduct the survey, it was used a qualitative and quantitative ethnographic approach, according to Lüdke and André (2007) and Minayo (2007) guidelines. The categories of analysis of the research were obtained from the questionnaire responses according to Bardin (1977) guidelines. In the study, the analysis categories emerged from the answers of the participating children and were specified in a key category: Iguaçu River. The data were collected from 74 participating children from three public schools in União da Vitória (PR). The results showed to what extent pollution, environmental problems, historic and economic importance of the Iguaçu River basin are relevant for the local population. It was noticed that the value of the river was considered important to some extent, but the results also showed that there is some carelessness, it is suggested by children the application of environmental practices on this site.

Keywords: Environmental Perceptions; Hydrographic Basin; Iguaçu River.

INTRODUÇÃO

O presente texto é um recorte dos resultados obtidos com a pesquisa da Dissertação de Mestrado. No estudo, buscou-se retratar as percepções ambientais (individuais) que as crianças possuem quanto à importância da preservação e a conservação da Bacia do Médio rio Iguaçu, suas atitudes e valores sobre o meio ambiente. Essas percepções são fundamentadas na história e na valoração das águas desse rio. O objetivo geral centrou-se em análises das percepções de crianças de 5º anos do Ensino Fundamental inseridas no meio urbano do município de União da Vitória (PR) em relação às percepções ambientais, quanto às águas da Bacia do Médio rio Iguaçu.

A pesquisa ocorreu na região urbana do município de União da Vitória (PR), que se encaixa, ao sul, nos meandros da porção média da Bacia do rio Iguaçu. Esse rio, por ser afluente do rio Paraná forma um aglomerado contínuo com a área do município de Porto União (Santa Catarina). Essas cidades, separadas pela linha férrea têm, na linha, o limite geográfico entre os dois estados (MELLO, 2012). Além da linha férrea, o município de União da Vitória, possui como divisor natural, a Bacia do rio Iguaçu em sua porção média, o qual é considerado muito importante no contexto físico-ambiental, cultural e econômico, para toda região.

O rio Iguaçu é dividido em três Bacias Hidrográficas de acordo com as Unidades Hidrográficas de Gestão de Recursos Hídricos do Estado do Paraná e está assim classificado: Baixo Iguaçu; Médio Iguaçu e Alto Iguaçu (PEREIRA; SCROCCARO, 2010), porém, a pesquisa desenvolveu-se na área da Bacia do Médio Iguaçu.

Trata-se, neste texto, das percepções (ambientais) das crianças participantes da pesquisa. Buscou-se fundamentar esse entendimento em Tuan (1990), que expressa as percepções como

formas que os indivíduos vêem, compreendem e comunicam-se com o ambiente, caracterizando-se as influências ideológicas de cada sociedade. Ainda Coimbra (2004) complementa, “a percepção do meio ambiente é, a uma só vez, processo e resultado. Como processo, ela é o ponto de partida para o conhecimento ambiental. No entanto, a percepção, como resultado, pode significar também todo o conhecimento adquirido a respeito do meio ambiente” (COIMBRA, 2004, p.551).

Ainda, Tuan (1990) define o termo percepção como sendo a resposta dos sentidos aos estímulos externos, como se fosse uma atividade proposital em que alguns fenômenos são claramente registrados, enquanto outros retrocedem para a sombra ou são bloqueados.

METODOLOGIA DO ESTUDO

Para a realização deste estudo, buscou-se uma abordagem qualitativa – quantitativa, seguindo as orientações metodológicas de Lüdke e André (2007) e Minayo (2007), com bases e análises descritivas de abordagem qualitativa do tipo etnográfico e com levantamento de categorias de análise de acordo com os textos de Bardin (1977).

A área do rio Iguaçu em que a pesquisa foi realizada compreende a Bacia do Médio, cujo campo da pesquisa foram três escolas urbanas situadas no município de União da Vitória (PR). Como critério de inclusão, decidiu-se por essas escolas, por serem públicas municipais e por estarem situadas nas proximidades das margens do rio Iguaçu.

A população pesquisada foram alunos dos 5º anos do Ensino Fundamental das escolas participantes da pesquisa, contando um total de 74 alunos.

Na pesquisa desenvolveram-se procedimentos metodológicos detalhados, para que pudessem ser contempladas as observações, intervenções práticas e para que houvesse uma maior interação dos pesquisadores com a população alvo. Inicialmente, houve o contato prévio com as direções e equipes pedagógicas das escolas inseridas na pesquisa. Posteriormente, procederam-se com as primeiras observações, por meio de anotações das interações dos alunos em seu espaço físico e educacional. Essas anotações foram registradas no “caderno de campo” dos pesquisadores. Para a obtenção da análise quantitativa e qualitativa da pesquisa, aplicou-se um questionário aos educandos das escolas pesquisadas. Após a resolução das questões por parte dos alunos, aplicou-se um texto (de uma folha) com linhas impressas, cujas crianças utilizaram-no como base para desenvolverem um texto próprio, escrevendo seus conhecimentos referentes a Bacia do Médio rio Iguaçu.

Dessa forma, para alcançar os objetivos propostos na pesquisa, optou-se por dividir a temática de estudo em categorias, categorias, essas, referentes às águas do rio Iguaçu. Decorrentes dessa categoria central (rio Iguaçu), extraíram-se as categorias de análise da pesquisa, tendo como

suporte a interpretação e a análise teórica do discurso captado, segundo orientações de Bardin (1977), e que representam o que as crianças mais enfatizaram nas respostas do questionário. Essas categorias são as manifestações de maior expressão nas *falas*, nas representações e nas percepções dessas crianças. Assim, as categorias de análises que emergiram decorrentes da categoria rio Iguaçu, foram: Água, Poluição, Beleza/Bonito, Uso da Água.

Quanto ao texto com dados e informações sobre o rio Iguaçu, esse possibilitou, aos educandos, expressarem, com suas palavras, a respeito da importância ambiental e social do rio para suas vidas e para o desenvolvimento das duas cidades, possibilitando, assim, que os pesquisadores obtivessem dados quanto às percepções das crianças. Isto é, o que não foi expresso nas respostas do questionário, foi então “captado” das manifestações apresentadas na análise do texto. Com a junção desses dois procedimentos (questionário e texto), os pesquisadores tiveram melhor detalhamento na pesquisa e resultados mais fidedignos.

No decorrer da análise dos resultados, e visando enfatizar as *falas* das crianças participantes, procedeu-se a uma identificação numeral. As crianças, foram identificadas por números, sendo: de 01 a 74.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A situação, importância e cuidado com a Bacia Hidrográfica do Médio rio Iguaçu – União da Vitória – Paraná

Por meio dos procedimentos metodológicos supracitados, foram valorizadas as observações espontâneas das crianças quanto à história do uso das águas e a situação ambiental do rio Iguaçu. Verificando-se as atividades realizadas nas escolas e relacionadas à gestão das águas desse rio no que se refere ao conhecimento dos educandos sobre os cuidados, a influência cultural e a atuação familiar. Percebeu-se que a grande maioria dos alunos das escolas de União da Vitória retrataram a importância que o rio Iguaçu representa para a cidade em que residem. Conforme as *falas* dos educandos:

“O rio Iguaçu é importante para a natureza e para a nossa cidade e é importante para as pessoas que trabalham nas empresas que tiram areia” (aluno 28 UV);
“Ele é importante porque, com sua água, alimenta animais e abastece a população de várias cidades” (aluno 35 UV);

Pelas expressões dos educandos é possível constatar, a importância da Bacia do Médio rio Iguaçu, como economia para o município, através da extração de areia (que atualmente é uma fonte de renda familiar) e a sobrevivência animal e humana por meio do consumo de sua água e, ainda, questões ambientais e sociais que representam as águas desse rio.

Referente à percepção do atual estado do rio, ficou evidente que a maioria das crianças (74%) percebem-no como poluído e mal cuidado. Em alguns dos relatos apresentados nas respostas discursivas do questionário e referentes à problemática ambiental, as crianças apresentaram esses problemas voltados ao rio Iguaçu:

“Tem gente que desrespeita jogando “lixos”; e barcos jogando óleos no rio Iguaçu” (aluno 10 UV);

“Se o rio continuar assim [poluído] os peixes irão morrer” (aluno 05 UV);

“Se não cuidarmos do rio procurando não poluir, daqui alguns anos não teremos mais água potável, e com isso nossa sobrevivência não será possível” (aluna 18 UV).

Observamos que os impactos ambientais estão cada vez mais evidenciados na atualidade, à medida em que o processo de exploração e apropriação da natureza estão ocorrendo de maneira descontrolada e sem o respeito com o meio ambiente, vemos esses impactos citados enfaticamente nas *falas* desses educandos.

Podemos retratar que decorrentes desses problemas ambientais, o homem ali está inserido provocando-os e agravando-os. Trazemos como conceito para essa situação o antropocentrismo, esse, está relacionado à existência humana e sempre será contemporâneo, pois o ser humano vem se apresentando como o centro de tudo. Essa perspectiva é bastante antiga e o homem sempre esteve em destaque especial, usufruindo da natureza e tornando-se um ser diferente dos demais seres na natureza.

Como forma de ajudar na melhoria dessa situação ambiental que se vislumbra atualmente do rio, via intervenções educativas, grande parte (55%) dos educandos declarou já ter realizado algum tipo de atividade em prol deste, mas, em contraponto, um número expressivo comentou não ter realizado “nada” a favor. Essas atividades realizadas como práticas na Educação Ambiental estão relacionadas à retirada de resíduos, plantio de árvores na mata ciliar, cuidado com o desperdício da água do rio entre outras, porém, essas ações não são realizadas frequentemente ou são realizadas de forma isolada. Muitas dessas atividades “ambientais” expressadas nas respostas dos alunos, mesmo que de modo fragmentado, contribuiriam a nível local.

Uma das concepções da Educação Ambiental é a de voltar-se para a conservação do meio ambiente natural e das sociedades, pois, é através da educação que as intervenções práticas e pedagógicas podem ser realizadas para conscientização do ser humano quanto à preservação dos bens naturais.

Ao que tange, o uso das águas do rio Iguaçu, a atividade mais citada foi a pesca, com 53% das respostas. Nesse mesmo sentido, em âmbito familiar, os alunos juntamente com seus pais ou responsáveis realizam atividades em prol do rio com ações como: separar os resíduos (73%), recolher os resíduos jogados (39%) e plantar árvores próximas ao rio (17%).

Conforme exposto pelas crianças, o rio Iguaçu enfrenta grandes problemas. Podemos observar que essa questão ambiental de degradação e uso indiscriminado de recursos da natureza estão relacionados ao comportamento individualista, capitalista e antropocêntrico do homem, visto que são essas atitudes “*impensadas*” do ser humano que podem levar ao estado de degradação. Portanto, essas crianças demonstraram-se preocupadas, pois percebem que a preservação de recursos naturais é de grande importância. Em vista dessa situação, e buscando referência em Reigota (2012), entende-se que a Educação Ambiental pode ser uma *alternativa* para amenizar e melhorar essa situação tão enfaticamente manifestada pelas crianças participantes da pesquisa.

As Categorias de Análise do Estudo

Tendo em vista, as percepções extraídas das respostas das crianças ao questionário, agrupou-se na categoria central: rio Iguaçu, de onde extraíram-se as demais categorias de análises do estudo: água; poluição; beleza/bonito e o uso da água do rio.

A Bacia Hidrográfica do Médio rio Iguaçu – água, poluição, beleza (o bonito), usos da água do rio

Analisando as respostas do questionário referentes ao rio Iguaçu, percebeu-se que as crianças participantes da pesquisa expressaram a importância das águas desse rio para suas vidas e para a cidade onde moram, configurando, assim, uma categoria de análise. Portanto, no que diz respeito à Bacia do rio Iguaçu, das quatro categorias que emergiram em vista da representatividade que têm as crianças, a água foi a categoria mais significativa. As mesmas demonstraram-se bastante preocupadas com os problemas de poluição que o rio Iguaçu enfrenta atualmente, pois elas sentem a falta de melhorias e de maior conscientização da população quanto ao uso da água.

Ainda, as crianças percebem que há falta de cuidado da população local no que se refere à água do rio Iguaçu, não somente as águas deste rio, mas de todos os recursos hídricos, superficiais ou subterrâneos que compõem e formam sua Bacia Hidrográfica. Em relação ao cuidado com a água, no sentido de buscar a valorização do patrimônio maior do homem, a vida, sem dúvidas pode-se entender a ansiedade dessas crianças com vistas à aprendizagem sobre como preservar a água, pelo fato da extrema importância desse recurso (BALDIN et al, 2011).

O recurso hídrico - a água - é um recurso essencial para a vida do e no planeta, sendo o componente obrigatório para a geração e a manutenção da vida. Dessa maneira, a existência dos seres vivos na Terra se deve graças à presença da água em seu estado líquido na biosfera (LORANDI; CANÇADO, 2002). Pode-se inferir, no que se refere à água, que apesar da aparente abundância de água que possuímos e que corre por todo planeta, sua distribuição é desigual, e em diversos locais a água está se tornando escassa (LORANDI; CANÇADO, 2002).

Quanto ao uso inadequado e inconsequente da água, alguns países já tratam esse recurso

como não renovável e apresentam formas de uso mais conscientes. Mas, infelizmente, a poluição das águas é uma triste realidade em diversas áreas do globo terrestre. Portanto, ensinar as crianças sobre a importância desse recurso limpo e preservado é fundamental para evitar que se esgote.

Outra categoria que emergiu neste item foi a poluição. As crianças enfatizaram, nas suas respostas ao questionário, o grande problema que o rio Iguaçu enfrenta quanto à poluição de suas águas. Portanto, o termo (a categoria) poluição foi representada por diversas crianças, expresso via as suas escritas, as quais demonstram que pouco se realiza no que se refere à conscientização quanto à poluição em geral no âmbito escolar.

Evidenciou-se que as crianças identificam o homem como o principal causador desse problema. Em suas respostas e em suas concepções, atitudes como jogar resíduos na rua e no rio, despejos de materiais industriais, fumaça de fábricas, barcos jogando óleos, despejo de “venenos” da agricultura e os esgotos não tratados colaboram para que o rio Iguaçu seja considerado “um dos rios mais poluído do Brasil” (BUCH, 2013).

Acredita-se que o grande crescimento na produção de materiais e atos impensados do homem sobre o uso da natureza levam à problemática atual, pois o acúmulo do patrimônio econômico acaba por levar ao fim das matas, das florestas e das águas – fontes da vida, o maior dos patrimônios do homem, e assim aceleram os processos de degradações ambientais e o aumento da poluição (BALDIN et al, 2011).

A preocupação do homem atual está estreitamente voltada para a acumulação e o crescimento econômico. Gerar riquezas sem levar em consideração o modo como se está agindo, possibilita que as matérias-primas sejam extraídas do ambiente, processadas em grandes indústrias, transformadas em produtos novos e, assim, possibilita-se a acumulação de cada vez mais produtos destinados, no final do seu uso, a serem jogados como “resíduos” na natureza. Se o homem continuar nesse processo, chegaremos num momento em que tudo o que produzimos nem terá uso, pois não saberemos o que fazer ou, não teremos locais para a destinação desses produtos. Estaremos, portanto, diante do que o próprio homem ocasionou, isto é, o caos ambiental.

Com essa problemática de ações antrópicas, muitos processos se alteram com o decorrer do tempo, fato esse comprovado pelas próprias crianças participantes da pesquisa, que afirmaram que a paisagem está em constante mudança. De fato, a natureza é dinâmica, seja pelas forças da própria natureza, seja por ações antrópicas que ocasionaram o grande índice de poluição (TROPPIAIR, 2008). Neste sentido, um dos fatores que atualmente vêm gerando problemas no que se refere ao meio ambiente, é a poluição. Essa pode ocorrer de diversas maneiras e, uma dessas, é a colocação dos resíduos urbanos em locais inadequados. Observou-se, portanto, que a questão poluição é, para os participantes da pesquisa, uma consequência decorrente das ações pensadas ou impensadas do

homem.

Analisando as respostas dos questionários, percebeu-se que as crianças representam a Bacia do rio Iguaçu por sua beleza (o bonito), configurando essa como mais uma categoria de análise. Como já mencionado no texto acima, as crianças representam esse rio como um patrimônio da cidade de União da Vitória e toda região, e a grande maioria está preocupada com a questão da poluição que está sobre esse rio, uma vez que revela-se como um fator impactante e afeta a beleza da Bacia rio Iguaçu.

Esse conceito de beleza é subjetivo, porém real. Produz sentimentos que vão desde a simples contemplação do belo a atitudes mais ousadas em relação à natureza para possuí-la ou desfrutá-la (SCHERER, 2013). É pela educação que as intervenções podem ser realizadas para conscientização do ser humano quanto à preservação dos bens naturais.

Alves (2000) salienta que reconhecer a beleza dos fenômenos não se constitui ingenuidade ou romantismo, o que poderia comprometer a interpretação do real, mas sim que é a reconciliação do homem consigo mesmo e com a natureza. E segundo Moura (2007), a beleza e a ornamentação paisagística podem agir de maneira incisória no agrado ao olhar da pessoa. Na concepção dos participantes da pesquisa no que se refere à beleza das cidades envolvidas, além da questão educação ou a falta dela a tocar as relações, os recursos naturais visuais são pouco explorados de modo consciente e sustentável. Nessa categoria, as crianças enfatizam a beleza das águas do rio e as matas que o cercam.

A beleza pode ser definida como uma coisa bela, bonita, agradável, gostosa, harmônica fisicamente, moral ou artística, que produz inspirações. Essa beleza não é expressa somente pelos sentidos humanos, mas por fatos sociais, que percebem a presença e a ausência da beleza em pessoas, animais, objetos, natureza, coisas e fatos (TEIXEIRA, 2001). Nesse encaminhamento, houve crianças que relataram viver próximas às áreas das margens do rio Iguaçu. Em suas *falas*, manifestaram que:

“é bom morar próximo ao rio, pois o lugar é “belo e cheio de vida” (aluna 15 UV).

Mas um dos problemas que essas populações ribeirinhas enfrentam, além da poluição das águas, são as enchentes que ali ocorrem quase todos os anos. E neste sentido, pode-se observar que para essas crianças o rio representa uma beleza ímpar mas perigosa, e este contraste pode ser sentido como um aspecto da realidade vivida. Tuan (1990) expressa que essa beleza local pode contrapor-se ao gosto desenvolvido por certas paisagens conhecidas, superando-as.

Na última categoria que emergiu nas questões, e ainda foi utilizada a folha “texto”, os alunos representaram a importância das águas desse rio em atividades realizadas diariamente como o uso

da água para beber, tomar banho, lavar roupas, regar as plantas, para uso da agricultura e da indústria e outras. Um fato curioso e expressivo, nas respostas referentes ao uso da água para a geração de renda no campo econômico de suas famílias, foi o fato de que mesmo manifestando a preocupação no sentido de melhorar a situação de solução atual do rio e do meio ambiente que o cerca, notou-se que a visão antropocêntrica (“servindo ao homem”), como menciona Reigota (2012), foi mais forte e prevaleceu nas *falas* das crianças. Os problemas ambientais vislumbrados em relação às águas do rio não foram suficientes para comovê-las ante os problemas econômicos de suas famílias, e prevaleceu o sentido da exploração econômica das águas do rio. Esses educandos frisaram várias vezes os problemas da poluição das águas do rio Iguaçu e o uso desse rio para a extração de areia, prática, essa, realizada em grande escala atualmente.

Essa questão da extração de areia encontra crítica em Buch (2013, p. 14), pois a autora enfatiza que atualmente essa atividade, realizada na planície aluvial, “é uma das atividades econômicas locais que mais tem contribuído para a degradação ambiental das margens do rio Iguaçu”. Nesse sentido, entende-se que as escolas deveriam trabalhar ainda mais essa sensibilização com as crianças, como é referido na temática da Educação Ambiental. Conforme citações nas folhas “texto” escritas pelas crianças, notou-se que de fato elas expressaram o entendimento que têm sobre o rio que consideram um bem natural a ser preservado. Mas, por outro lado, valorizam muito mais a importância econômica que tem o rio para elas, pois as águas do rio geram renda para as famílias e a cidade.

Percebeu-se que devem partir de atividades realizadas na escola, da elaboração de políticas públicas e de projetos consistentes de parte das autoridades locais as ações que podem sensibilizar e desenvolver a conscientização e o entendimento da população no que concerne à importância da conservação e preservação desse rio. Notou-se, pelas *falas* das crianças, que atualmente é de fato problemática a questão hídrica nas duas cidades, mas, percebeu-se, também, que essas crianças apontam coletivamente para a busca de soluções, que devem ser desenvolvidas urgentes.

CONSIDERAÇÕES FINAIS DO ESTUDO

Como já supracitado, o município de União da Vitória no Paraná, é margeado pela Bacia Hidrográfica do Médio rio Iguaçu, onde esse rio é um marco histórico, patrimonial, econômico, ambiental e representativo para as populações que ali residem. Essa concepção representativa é quanto às suas águas, à sua beleza natural e ao que restou da mata ciliar, em vista dos processos antrópicos aplicados na área ao longo dos anos.

No que se postulou na pesquisa no referente às percepções ambientais que as crianças manifestam sobre esse rio, constatou-se que questões específicas locais são destacadas

constantemente por essas crianças: a poluição e os problemas ambientais no entorno do rio, a importância histórica e econômica que as águas do rio representam para a população local e regional, e a falta de atividades e práticas educativas relacionadas à campanhas para a melhoria da atual situação de poluição da Bacia do rio Iguaçu, bem como de seu entorno.

Observou-se através dos resultados da pesquisa demonstram que as crianças vêem esse rio mais fortemente como fonte de economia para as populações que residem nas em União da Vitória e região do que um patrimônio ambiental natural e histórico a ser preservado.

Cabe salientar que é necessário que se reflita sobre toda a problemática ambiental que acomete esses municípios, principalmente quanto ao rio Iguaçu. É importante que as crianças conheçam e entendam que pequenas ações e atividades podem ajudar a melhorar esses problemas ambientais que ali existem, mesmo os grandes problemas.

Expressa-se, aqui, em vista das respostas das crianças às questões da pesquisa, que essas ponderações possam servir como reflexão para as escolas e as autoridades locais, no sentido de que sejam implantados projetos práticos em espaços formais ou não formais e que sejam relacionados ao meio ambiente a fim de que se compreenda a importância do rio para essas duas comunidades. Importância, esta, que deve realçar que as ações para a solução dos problemas que afetam esse rio e que devem ser medidas a serem tomadas com urgência. Ainda que o município de União da Vitória e outros municípios adjacentes, possam desenvolver ações conjuntas, atividades e práticas devem ser conduzidas para a redução dos problemas que foram apontados pela pesquisa. Ações, essas, que se fazem necessárias para que se compreenda a importância econômica, social, histórica e ambiental deste rio para as sociedades locais e que a preservação da Bacia Hidrográfica do Médio rio Iguaçu é uma questão fundamental para toda a região.

REFERÊNCIAS

ALVES, R. *Estórias de quem gosta de ensinar*. São Paulo: Casos, 2000.

BALDIN, N.; DALRI, S.A.; DESORDI, D.A.C.; HOFFMANN, J.F. *Escola: vamos praticar jogos ambientais? Buscando uma pedagogia para valorizar a água, para valorizar a vida*. Cadernos de Educação, FAE/PPGE/UFPEL, Pelotas-RS, n.39, p.265-284, maio/ago. 2011. Disponível em: <<http://periodicos.ufpel.edu.br/ojs2/index.php/caduc/article/view/1536>> Acesso em: 20 de janeiro 2016.

BARDIN, L. *Análise de conteúdo*. Lisboa: Edições 70, 1977.

BUCH, H. E. R. *Matas ciliares modificações da paisagem da área lindeira do Médio Rio Iguaçu*

subsídios para educação ambiental. União da Vitória-PR: Triunfal, 2013.

COIMBRA, J. de Á. A. Linguagem e percepção ambiental. In: PHILIPPIJR., A.; ROMERO, M. de A.; BRUNA, G. C. (Orgs). *Curso de gestão ambiental*. Barueri: Manole, 2004, p. 525–570.

LORANDI, R.; CANÇADO, C. J. Parâmetros físicos para gerenciamento de bacias hidrográficas In: SCHIAVETTI, A.; CAMARGO, A. F. M. *Conceitos de bacias hidrográficas: teorias e aplicações*. Ilhéus, BA: Editus, 2002.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. *Pesquisa em educação abordagens qualitativas*. São Paulo: EPU, 2007.

MELLO, L. A. *Turismo de Base local como alternativa ao desenvolvimento. Bases para o município de União da Vitória/PR e Porto União/SC*. In: FÖETSCH, A. A. Geografia e cotidiano: contribuições ao saber regional. União da Vitória-PR: Kaygangue, 2012, p.342-8.

MOURA, N. de. *Percepção ambiental e turismo urbano: a qualidade ambiental como atrativo turístico. Caminhos de Geografia*. Uberlândia: Instituto de Geografia – UFU, v.8, n. 24, 2007, p. 96 – 101. Disponível em: <<http://www.ig.ufu.br/revista/caminhos.html>> Acesso em: 18 de janeiro 2016.

PEREIRA, M. C. B.; SCROCCRARO, J. L. *Bacias hidrográficas do Paraná*. Série Histórica. Secretaria de Estado do Meio Ambiente Recurso Hídrico. Curitiba: Curitiba, 2010.

REIGOTA, M. *O que é educação ambiental?* 2.ed. São Paulo: Brasiliense, 2012.

SCHERER, F. A. S. *A representação social do guará (eudocimusruber) na percepção e nas falas da população de Guaratuba – Paraná*. Dissertação de Mestrado em Saúde e Meio Ambiente – Universidade da Região de Joinville. Joinville: UNIVILLE, 2013.

TEIXEIRA, S. A. *Produção e Consumo Social da Beleza. Horizontes Antropológicos*. Porto Alegre, n.16, dez 2001, p. 189-220.

TROPMAIR, H. *Biogeografia e meio ambiente*. 8.ed. Rio Claro-SP: Divisa, 2008.

TUAN, Y. *Topofilia: um estudo da percepção, atitudes e valores do meio ambiente*. São Paulo: Difel, 1990.

A PERCEPÇÃO AMBIENTAL DOS ALUNOS DO 6º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL DE UMA ESCOLA PÚBLICA DO MUNICÍPIO DE PRESIDENTE FIGUEIREDO-AM

Itaní Sampaio de OLIVEIRA
Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Ciências e Meio Ambiente da UFPA
iso13@ibest.com.br

Cláudio Nahum ALVES
nahum@ufpa.edu.br
Professor Doutor do Programa de Pós-Graduação em Ciências e Meio Ambiente da UFPA

RESUMO

A percepção ambiental está relacionada à observação do ambiente em que o ser humano está inserido. Desta forma, é importante correlacionar os conteúdos ministrados em sala de aula com a realidade em que os alunos estão incluídos. Assim, este artigo tem por objetivo avaliar a percepção ambiental no processo de ensino-aprendizagem dos alunos do 6º ano do ensino fundamental matutino de uma escola da rede pública municipal de ensino, localizada no Centro do município de Presidente Figueiredo-AM. Para tanto, adotou-se como metodologia a pesquisa quali-quantitativa através da aplicação de questionários baseada na classificação de Creswell (2007), em um universo de 33 alunos. Os resultados dos questionários mostraram que maioria dos alunos reconhece o significado de meio ambiente (69,57%), porém não consegue relacioná-lo com o meio que os cercam (95,65%). Conseqüentemente, é necessária a identificação da percepção ambiental no meio educacional, para inserir as ferramentas pedagógicas adequadas que possam contribuir no processo de ensino-aprendizagem.

Palavras-chave: Percepção Ambiente. Ensino-aprendizagem. Presidente Figueiredo-AM.

ABSTRACT

The environmental perception is associated with observing the environment in which the human being is. Thus, it is important to associate the subjects taught inside the classroom with the reality in which the students are. Therefore, this article aims to evaluate the environmental awareness of students from 6th grade of elementary school, located in Downtown, in the city of Presidente Figueiredo-AM. For that, it was adopted a qualitative-quantitative research methodology by means of questionnaires based on the classification of Creswell (2007), among 33 students. The questionnaires results showed that, even though most students recognize the importance of the environment (69,57%), nevertheless, they can not relate it with the one around them (95,65%). Consequently, it is necessary to identify the environmental awareness in the educational environment, to insert the appropriate pedagogical tools that can help with the teaching-learning

process.

Keywords: Perception. Environment. Teaching-learning.

INTRODUÇÃO

Presidente Figueiredo é um município pertencente à região metropolitana de Manaus e situa-se a 107 km em linha reta desta, na rodovia BR-174, tendo como limites os municípios de Manaus, Rio Preto da Eva, Novo Airão e São Sebastião do Uatumã (SEPLAN, 2009a).

Com um grande potencial turístico, refletido em grande parte pela variedade de belas cachoeiras (mais de cem catalogadas), o município tem obtido projeção nacional e, conseqüentemente, vem sofrendo um grande crescimento de turistas ao longo dos anos e, desta forma, surge a necessidade da conscientização ambiental nesta área, principalmente no que se refere à problemas ambientais, como a poluição da água e do solo e preservação da natureza.

Segundo Capra (2006) esses problemas são decorrentes de uma única crise, a crise da percepção, onde:

Ela deriva do fato de que a maioria de nós, e em especial as nossas grandes instituições sociais, concordam com o conceito de uma visão de mundo obsoleta, uma percepção da realidade inadequada para lidarmos com o nosso mundo superpovoado e globalmente interligado. (CAPRA, 2006, p.14)

Assim, em busca de conscientizar a população sobre a importância de um comportamento ambiental, é fundamental que se possa, em um primeiro instante, identificar as concepções alternativas que os jovens possuem sobre as questões voltadas para o meio ambiente. E, como um dos meios de educação mais eficazes, procurou-se ir à escola questionar esses jovens, após terem estudados os conteúdos ministrados de Ciências (Desenvolvimento Sustentável e Biomas Brasileiros) e Geografia (Fauna, Flora e Paisagens Brasileiras), verificar se conseguem correlacioná-los com o cotidiano da região e, em seguida, constatar o nível de percepção ambiental em que se encontram esses alunos.

Zelezny & Schultz (2000) explicam que, indiscutivelmente, os problemas ambientais são questões sociais causadas pelo comportamento humano e sua solução exigirá mudança de comportamento individual e social, sendo assim, importante saber se os estudantes têm a percepção dos problemas que existem ao seu redor.

Desta forma, surge a necessidade de se pensar em caminhos que favoreçam os grupos escolares a conhecerem os problemas do ambiente onde desenvolvem suas atividades, incentivando-os a perceber e refletir sobre o meio em que estão inseridos, visualizando os possíveis espaços de atuação e, efetivamente, compreender o seu papel para a sua conservação (FREITAS & RIBEIRO, 2007).

E, somente assim, poderão correlacionar os conteúdos programáticos ministrados em sala de aula com o cotidiano, identificando a fauna, flora, clima, relevo, hidrografia, etc., de sua própria região, aguçando assim a curiosidade sobre o meio que os cercam e fazendo com que tirem suas próprias conclusões sobre o ensino ministrado.

Pois, segundo Davidoff (2001), a percepção “é o processo de observação e interpretação dos dados sensoriais (sensações) para desenvolver a consciência do meio ambiente e de nós mesmos”, demonstrando claramente a diferença entre percepção e sensação. Termo reforçado por Marin (2003) que considera que “as percepções ambientais não são estáticas e o olhar reflexivo para o meio permite uma visão holística capaz de induzir mudanças comportamentais”.

Com base nisso, fica claro a importância da avaliação da percepção ambiental dos alunos por parte dos professores, pois será a partir daí que serão adotadas ferramentas adequadas capazes de consolidar o processo de ensino-aprendizagem. O professor precisa desenvolver a capacidade do aluno na observação do cotidiano, da realidade e do meio que o circunda, a fim de que ele possa refletir, avaliar suas deficiências e conquistar uma mudança de comportamento.

Brasil (1997) recomenda como orientações didáticas para avaliação de percepção ambiental a problematização, a busca de informações em fontes variadas (observação, experimentação e leitura de textos informativos), a sistematização de conhecimentos e os projetos. Não se trata de aprender uma infinidade de conceitos, mas de repensar os problemas identificados para construir novos conceitos e metodologias que tratem os problemas sob um ponto de vista totalizante (BEZERRA & RIBAS, 2005).

Para que os alunos possam desenvolver um comportamento ambiental é necessário que tenham consciência de seu papel na sociedade; seja em sala de aula, no ambiente de trabalho, em casa, nas mais diversas dimensões sociais e, além disso, perceber que podem adotar uma postura de agente transformador da sua realidade, da sociedade e dele mesmo. Pois são as práticas no dia-a-dia, experiências em sociedade, as relações interpessoais que irão consolidar o conhecimento teórico (ou aguçar o desejo de adquiri-lo) e conferir segurança e credibilidade aos adolescentes, fato reforçado pela hipótese de Vygotsky (1988) de que as funções psíquicas humanas, como a linguagem oral, o pensamento, a memória, o controle da própria conduta, a linguagem escrita, o cálculo, antes de se tornarem internas ao indivíduo, precisam ser vivenciadas nas relações entre as pessoas. É nesta fase em que o docente deve estar atento e avaliar o “nível de percepção” em que se encontram os alunos, a fim de desenvolver as chamadas “competências”, ou seja, ferramentas de grande utilidade para o desenvolvimento do pensamento científico, pois conforme Morin (2006a):

A educação deve favorecer a aptidão natural da mente em formular e resolver problemas essenciais e, de forma correlata, estimular o uso total da inteligência geral. Este uso total pede o livre exercício da curiosidade, a faculdade mais viva e mais expansiva durante a

infância e adolescência, que com frequência a instrução extingue e que, ao contrário se trata de estimular, ou caso esteja adormecida de despertar. (MORIN, 2006a, p. 37).

O estímulo aos adolescentes do ensino fundamental vai além da utilização de ferramentas pedagógicas tradicionais, pois, cabe ao professor dentro deste contexto fazer uso de práticas sociais inovadoras e dinâmicas, a fim de desenvolver a consciência plena de cidadania, ressaltar a aptidão de cada um, encorajar a criatividade, oportunizar vivências com espaços de interação diversificados e, principalmente, associar a teoria à prática.

O professor deve contribuir para implementar uma dinâmica construtiva, na qual os participantes se ajudam mutuamente, redescobrimo um modo de vida compartilhado, reafirmando sua identidade cultural, participando de projetos e desenvolvem valores e competências, para melhorar tanto suas relações mútuas quanto o modo de vida compartilhado. E isto implica que o professor deve desempenhar um novo papel. (SAUVÉ & ORELLANA, 2002, p. 9).

Ou seja, professor e aluno devem caminhar lado-a-lado na construção e reconstrução do conhecimento, cada um reconhecendo as dificuldades que permeiam esse trajeto e juntos caminhando para alcançar uma progressão no processo de ensino-aprendizagem, conforme ressaltado por Cachapuz (2000) em que o aluno tem que passar a desempenhar papéis que o levem a atitudes de responsabilidade com o professor e/ou com seus colegas, que lhe permitam valorizar suas capacidades interventivas ou adotar várias posturas em um trabalho investigativo.

Por isso é essencial a avaliação dos alunos do 6º ano do ensino fundamental, de uma escola do município de Presidente Figueiredo, no sentido de proporcionar a esses alunos os meios necessários para a obtenção de melhorias nas notas da avaliação do IDEB, visto que o município possui 34 escolas de nível pré-escolar, 28 escolas de nível fundamental e 5 escolas de ensino médio, tendo obtido notas entre 4,9 e 5,3 no Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB) realizado pelo Ministério da Educação (MEC) em 2014, conforme citado pela Secretaria de Planejamento do Estado do Amazonas - SEPLAN (2009b). Dessa forma, torna-se necessário identificar e divulgar como os alunos de uma região com um ecossistema tão rico, estão conseguindo perceber e interpretar o meio ambiente em que interagem e de que forma esse processo está sendo desenvolvido na escola em que estudam.

Com base nestas considerações, o presente trabalho tem como objetivo identificar o nível de percepção ambiental dos alunos do 6º ano do ensino fundamental matutino de uma escola pública, localizada no Centro do município de Presidente Figueiredo, através da aplicação de questionários, a fim de fornecer subsídios para a utilização de instrumentos pedagógicos adequados para se estabelecer uma conduta ambiental responsável dentro e fora do ambiente escolar e consequentemente fortalecer o processo de ensino-aprendizagem.

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Este trabalho foi realizado em 05 de março de 2015, com todos os 33 alunos que frequentam o 6º ano matutino do ensino fundamental de uma escola municipal localizada Centro do município de Presidente Figueiredo-AM.

Conforme Marconi e Lakatos (2003) está caracterizada como uma pesquisa de campo, através do levantamento na escola das percepções dos alunos, com emprego da técnica de aplicação de questionários e procedimentos de amostragem, sendo que um dos tipos de metodologia utilizada nesse tipo de pesquisa, é a quali-quantitativa, que foi desenvolvida seguindo os procedimentos descritos por Creswell (2007a), com observações e entrevistas realizadas durante o processo de coleta de dados; e análise e interpretação dos dados, onde foram adotados seis passos, a saber:

- a) Os dados foram organizados e preparados para análise, ou seja, foi elaborado um questionário em forma de planilha com questões relacionadas ao meio ambiente (com ênfase à biota do município);
- b) Posteriormente esses questionários foram distribuídos para os alunos presentes em sala de aula, com auxílio da professora da turma, para que os alunos respondessem de forma livre e espontânea;
- c) Em seguida, foi iniciado o processo de “codificação” (análise detalhada e agrupamento), separando-os por respostas semelhantes a cada quesito respondido;
- d) Descrição do cenário e temas, avaliando as respostas dadas e sua correlação com o bioma da região (averiguando erros/acertos);
- e) Representação destes na narrativa qualitativa, através da quantificação dos dados obtidos, com a produção de gráficos;
- f) E finalmente a interpretação ou extração do significado dos dados obtidos, avaliando a percepção ambiental geral dos alunos do 6º ano matutino do ensino fundamental da escola.

Assim, a fim de averiguar as concepções alternativas ambientais desses alunos e observar a correlação do ensino-aprendizagem dentro do contexto regional onde vivem, foram utilizados os seguintes questionamentos:

- 01 - Faz parte do meio ambiente...;
- 02 - São cachoeiras de Presidente Figueiredo;
- 03 - As plantas servem para;
- 04 - Assinale alguns problemas ambientais;

05 - Quem é responsável pelo cuidado com o meio ambiente?

E, para cada quesito foram apresentadas dez opções de respostas, entre as quais poderiam estar corretas mais de uma opção (Quadro 01)

| QUESTIONÁRIO | |
|---|--|
| 01 – Faz parte do meio ambiente: | |
| <input type="checkbox"/> homem | <input type="checkbox"/> casas |
| <input type="checkbox"/> água | <input type="checkbox"/> rios |
| <input type="checkbox"/> carros | <input type="checkbox"/> animais |
| <input type="checkbox"/> escolas | <input type="checkbox"/> céu |
| <input type="checkbox"/> ruas | <input type="checkbox"/> montanhas |
| 02 – São cachoeiras de Presidente Figueiredo: | |
| <input type="checkbox"/> Cachoeira Santa Maria | <input type="checkbox"/> Cachoeira do Rosário |
| <input type="checkbox"/> Cachoeira do Arco | <input type="checkbox"/> Cachoeira dos Anjos |
| <input type="checkbox"/> Cachoeira da Orquídea | <input type="checkbox"/> Cachoeira Indiana Jones |
| <input type="checkbox"/> Cachoeira da Santa Cláudia | <input type="checkbox"/> Cachoeira Berro D'água |
| <input type="checkbox"/> Cachoeira do Abade | <input type="checkbox"/> Cachoeira Santuário |
| 03 – As plantas servem para: | |
| <input type="checkbox"/> paisagem | <input type="checkbox"/> remédio |
| <input type="checkbox"/> serem cortadas | <input type="checkbox"/> sujar as ruas |
| <input type="checkbox"/> os bichos | <input type="checkbox"/> fazer sombra |
| <input type="checkbox"/> liberar oxigênio para o ar | <input type="checkbox"/> fornecer frutos |
| <input type="checkbox"/> fazer fotossíntese | <input type="checkbox"/> produzir clorofila |
| 04 – Assinale os problemas ambientais: | |
| <input type="checkbox"/> lixo nas ruas | <input type="checkbox"/> os pássaros |
| <input type="checkbox"/> os esgotos das ruas | <input type="checkbox"/> as pichações |
| <input type="checkbox"/> o sapo rio | <input type="checkbox"/> a pobreza |
| <input type="checkbox"/> vídeo game | <input type="checkbox"/> a falta de água |
| <input type="checkbox"/> violência nas escolas | <input type="checkbox"/> as plantas nos quintais |
| 05 – Quem é responsável pelo cuidado com o meio ambiente? | |
| <input type="checkbox"/> os políticos | <input type="checkbox"/> os cientistas |
| <input type="checkbox"/> os professores | <input type="checkbox"/> os nossos pais |
| <input type="checkbox"/> os bombeiros | <input type="checkbox"/> todos nós |
| <input type="checkbox"/> as escolas | <input type="checkbox"/> os animais |
| <input type="checkbox"/> Deus | <input type="checkbox"/> as ONG's |

Quadro 1 – Questionário utilizado. Fonte: Machado Filho et al., 2007, adaptado.

As questões foram assim representadas com o intuito de avaliar a percepção desses alunos com relação aos conteúdos ministrados em sala de aula (Ensino de Ciências: Desenvolvimento Sustentável e os Biomas Brasileiros; Ensino de Geografia: Fauna, Flora e Paisagens Brasileiras) identificando-os com a região em que vivem.

Por isso optou-se na escolha do município de Presidente Figueiredo, por ser uma região conhecida nacionalmente por sua paisagem exuberante, pela existência de uma fauna e flora rica e variada e pelo motivo de que todos os moradores da região deveriam reconhecer sua importância ambiental e turística (pela quantidade de cachoeiras existentes, entre as quais, seis cachoeiras podem ser

visualizadas na Figura 1), principalmente aqueles que estão estudando esses conceitos e usufruem das atividades de lazer, pois segundo Piaget (1972) o sujeito é ativo em seu processo de conhecimento e é agindo sobre o mundo que a criança constrói e estrutura o conhecimento, ou seja, é um processo em que o sujeito constrói seu modo de conhecer a partir das ações que exerce sobre o meio.



Figura 1 – Presidente Figueiredo e as Cachoeiras relacionadas nesse trabalho (Google Earth., 2015, Adaptado).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos através da aplicação de questionários aos 33 alunos do 6º ano do ensino fundamental matutino de uma escola no município de Presidente Figueiredo, para verificação sobre a percepção ambiental desses alunos foram analisados conforme metodologia descrita por Cresweel (2007b). Assim, baseado nas considerações de Machado Filho et al. (2007b), na elaboração do primeiro quesito procurou-se identificar se eles reconheceriam o conceito de meio ambiente, por isso as alternativas referentes a elementos naturais (água, rios, animais, céu, montanhas), construídos (carros, escolas, ruas, casas) e o homem inserido neste ambiente, conforme Figura 2.

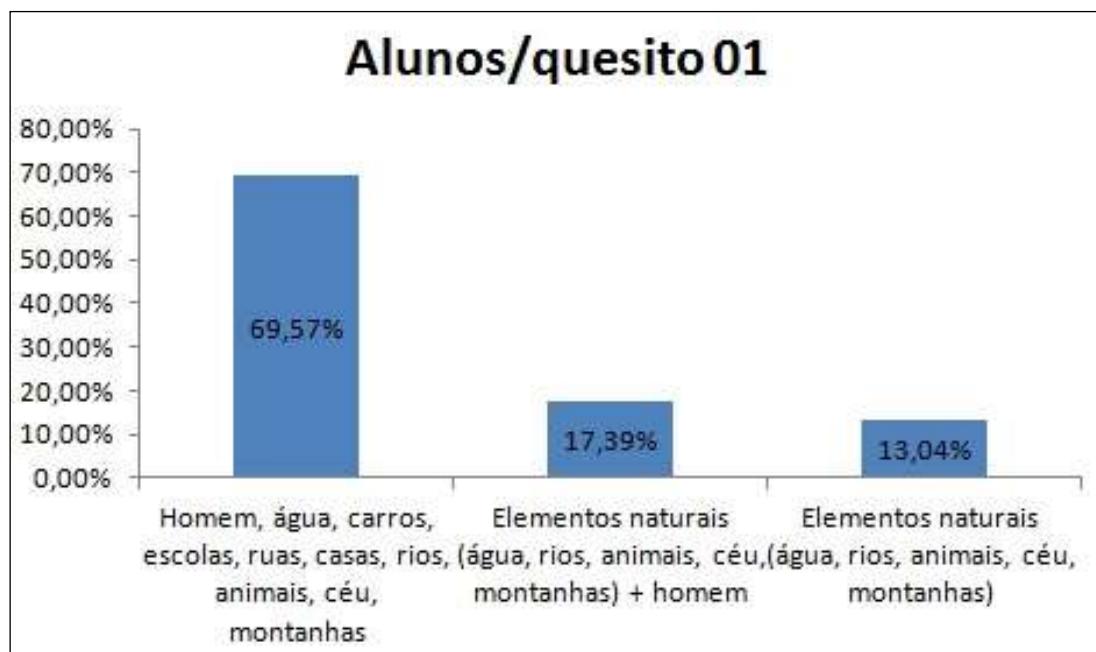


Figura 2: Conceito que os alunos têm sobre meio ambiente

Nesse aspecto o resultado mostrou-se satisfatório visto que a maioria (69,57%) marcou corretamente todas as alternativas e a minoria assinalou somente o meio ambiente natural, sendo que 13,04% excluiu o homem e 17,39% incluiu o homem nesse contexto.

No segundo quesito, foram elaboradas alternativas que evidenciassem a correlação dos conteúdos ministrados em sala de aula com as principais características do município, como a Cachoeira do Santuário (Figura 3), nas quais constam seis respostas corretas que são: Cachoeiras do Arco, da Orquídea, Santa Cláudia, Indiana Jones, Berro D'água e a do Santuário.

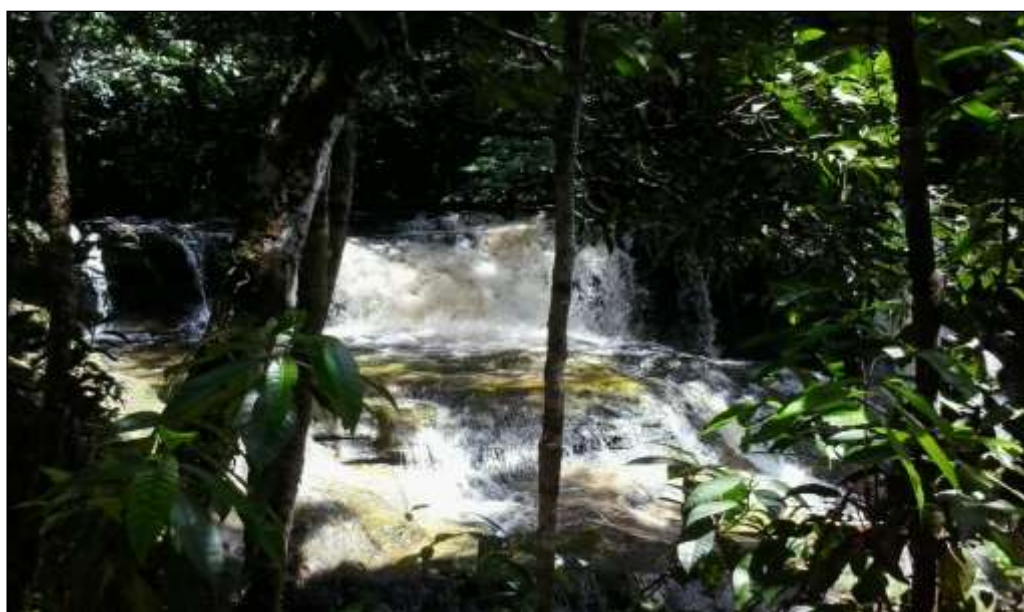


Figura 3: Visão parcial da Cachoeira do Santuário.

Porém, a maioria dos alunos (95,65%), marcou, erroneamente, quase todas as alternativas como verdadeiras (Cachoeiras Santa Maria, do Arco, da Orquídea, Santa Cláudia, do Rosário, dos Anjos, Indiana Jones, Berro D'água, Santuário) e só não marcaram a Cachoeira do Abade; enquanto que 4,35% excluíram as Cachoeiras do Abade e Santa Maria, conforme Figura 4.



Figura 4: Principais respostas quanto ao reconhecimento das principais cachoeiras do município.

Portanto, fica evidente neste segundo quesito, que 100% dos alunos entrevistados erraram as respostas, demonstrando a ineficiência na correlação entre os conteúdos ministrados em sala de aula com o bioma da região em que vivem, lembrando que havia sido ministrado neste ano letivo os assuntos sobre Biomas Brasileiros (em Ciências) e Fauna, Flora e Paisagens Brasileiras (em Geografia), por professores diferentes, levando a crer que há necessidade de uma complementação em forma de aula prática, para que os alunos consigam observar “in loco” as paisagens da região em que vivem e poder reconhecê-las conforme a descrição das características existentes na literatura.

No terceiro quesito, foi interrogado qual seria a utilidade das plantas para os alunos, devido à variedade florística da região e ao conteúdo sobre flora ministrado em sala de aula. Assim, a maioria reconhece as funções das plantas (liberar oxigênio para o ar, fazer fotossíntese, produzir clorofila) e a importância que tem para o ser humano (fornecer frutos, remédio, fazer sombra, paisagem), inclusive para os bichos; porém, ainda existem aqueles que acreditam que elas servem somente para serem cortadas e sujar as ruas (17,39%), como pode ser observado na Figura 5.

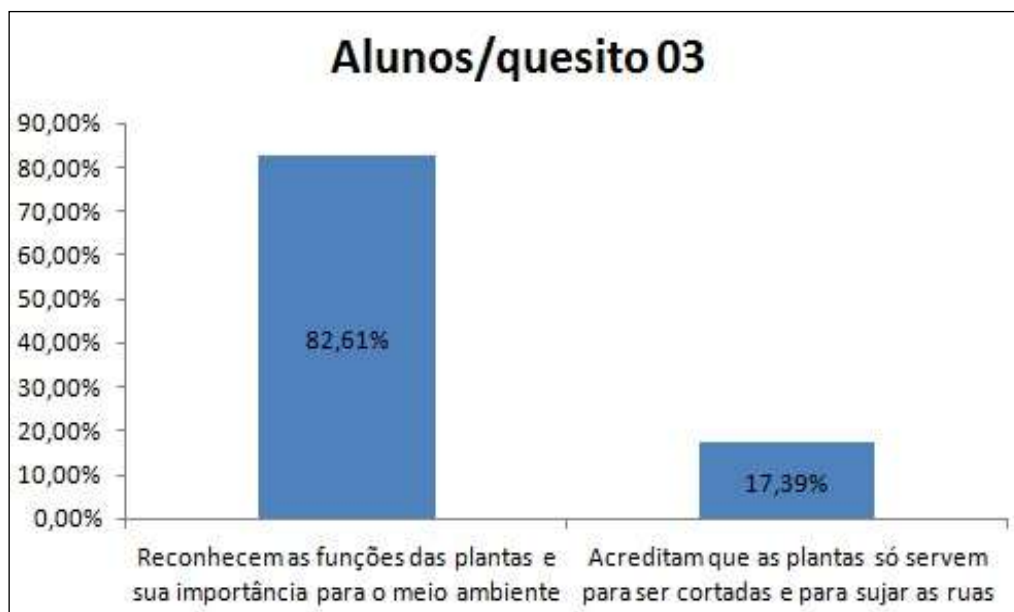


Figura 5: A importância das plantas para o meio ambiente.

Para analisar quais os principais problemas ambientais que os alunos reconhecem, foi elaborado o quarto quesito, colocando como alternativas: o lixo nas ruas, os esgotos nas ruas, falta de água, pichações, pobreza, violência, o sapo no rio, o videogame, os pássaros e plantas nos quintais.

Sendo assim, as quatro últimas alternativas não foram assinaladas por nenhum aluno, 26,09% incluem corretamente a pobreza e a violência nas escolas como problemas ambientais, 69,56% as excluem e 4,35% consideram somente o lixo e os esgotos nas ruas como sendo problemas ambientais, demonstrando dessa forma, falta de assimilação sobre a definição e aplicabilidade do conceitos adquiridos, com o realidade em que vivem (Figura 6).



Figura 6: Principais problemas ambientais relacionados

No quinto e último quesito, indagou-se: Quem é o responsável pelo meio ambiente? Onde a maioria dos alunos assinalou a resposta “todos nós” (47,82%), seguida por “todos nós, as ONG’s e os animais” que ficou com 43,47%, empate nas alternativas “todos nós e Deus” e “todos nós, as ONG’s, os cientistas, os bombeiros e nossos pais”, ambas com 4,35% e nenhum aluno marcou os políticos, os professores e as escolas como responsável pelo meio ambiente (Figura 7).

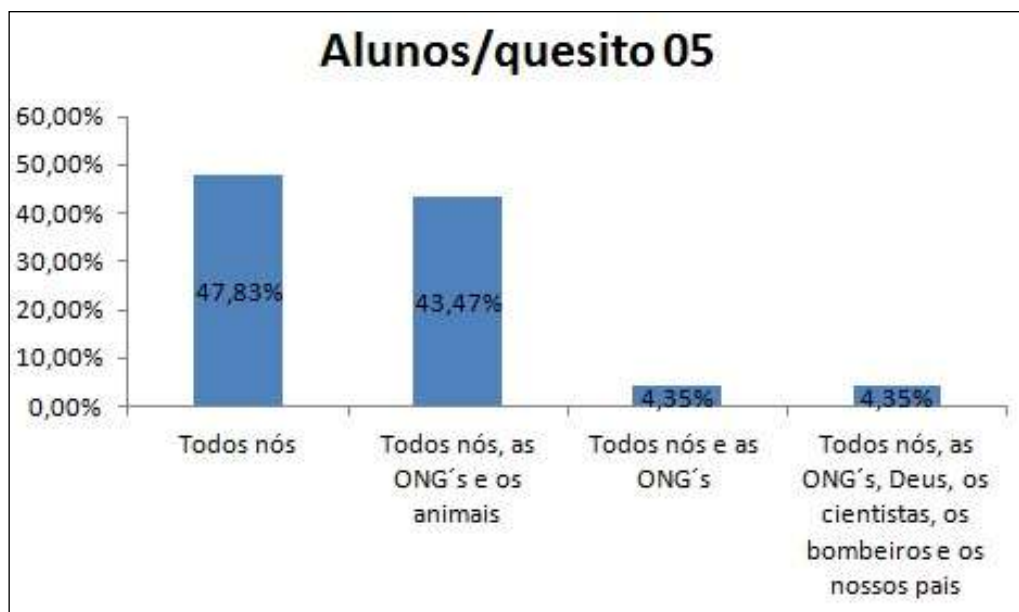


Figura 7: Os responsáveis pelo meio ambiente na visão dos alunos.

Nos resultados obtidos através da aplicação deste questionário, observou-se que muitas vezes os alunos se mostraram indecisos, remarcando as questões, demonstrando insegurança nos conhecimentos anteriormente recebidos em sala de aula, provavelmente devido à falta de correlação com a região e com o cotidiano em que vivem.

Desta forma, fica evidente a teoria do conhecimento dada por Morin (2006b), para fortalecer o processo de ensino-aprendizagem, no qual:

O conhecimento das informações ou dados isolados é insuficiente. É preciso situar as informações e os dados em seu contexto para que adquiram sentido. Para ter sentido, a palavra necessita do texto, que é o próprio contexto, e o texto necessita do contexto no qual se enuncia. (MORIN, 2006c, p. 37).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao avaliarmos a percepção ambiental dos alunos do 6º ano matutino do ensino fundamental de uma escola pública municipal localizada no Centro do município de Presidente Figueiredo/AM, através da aplicação de questionários, ficou demonstrado que a percepção ambiental é algo que deve ser desenvolvido no meio que cerca determinado grupo, indo muito além dos conceitos ministrados em sala de aula.

Nos resultados obtidos, estão explícitos que embora tenham domínio teórico do assunto, os

alunos não conseguem relacioná-los com a região em que vivem principalmente no que se refere à identificação das Paisagens Brasileiras e dos Biomas, demonstrando que devem ser adotadas outras metodologias pedagógicas, que, no caso, sugerimos as audiovisuais e, caso necessário, até mesmo trabalhos de campo, para que os alunos observem a região que os circundam e percebam a importância ambiental que a mesma representa para eles e para o mundo (visão macro), como forma de consolidar o processo de ensino-aprendizagem sobre os conteúdos ministrados.

Sugere-se que esta avaliação possa se expandir para outros municípios com igual potencial turístico ou não, para que haja conscientização ambiental dos alunos e até mesmo da comunidade local, visando não só a valoração do potencial ambiental e/ou turístico da região, como também, conhecimento, respeito e proteção de seus recursos naturais, através de ações integradas entre escola-sociedade, promovendo a utilização de estratégias adequadas à região e fortalecendo assim os princípios ambientais básicos.

Assim, acredita-se na possibilidade de um processo de Educação Ambiental que envolva também mudanças no comportamento dos docentes, para que estes possam estar atentos à realidade e necessidades dos alunos e da região, através de projetos de pesquisa e até mesmo voluntariado, fato que pode levar a um próximo artigo sobre a existência de cursos de capacitação de professores dos municípios que compõem a região metropolitana da cidade de Manaus, fortalecendo desta forma o processo de ensino-aprendizagem do Amazonas.

REFERÊNCIAS

- BRASIL. MEC – Ministério da Educação. *Parâmetros curriculares nacionais – Meio Ambiente e Saúde*. Brasília. 1997. Disponível em <http://portal.mec.gov.br>. Acesso em 28/10/2010.
- BEZERRA, M. do C.; RIBAS, O. *Desafio da gestão ambiental urbana*. In: SENAC Nacional. p2. 2005.
- CACHAPUZ, A. *A formação de professores de Ciências: Perspectivas do Ensino*. Centro de Estudos de Educação em Ciências. 2000.
- CAPRA, F. *A teia da Vida: uma nova compreensão científica dos sistemas vivos*. Tradução de Newton Roberto Eicheberg. 10ª reimpressão. São Paulo: Cultrix, 2006.
- CRESWELL, J. W. *Projeto de Pesquisa – Métodos qualitativo, quantitativo e misto*. Tradução de Luciana de Oliveira da Rocha. 2ª edição. Porto Alegre: Artmed, 2007.
- DAVIDOFF, L. L. *Introdução à psicologia*. 3ª Ed. São Paulo: Makron Books. 2001.

- FREITAS, R. E.; RIBEIRO, K. C. C. *Educação e percepção ambiental para a conservação do meio ambiente na cidade de Manaus – uma análise dos processos educacionais no Centro Municipal de Educação Infantil Eliakin Rufino*. Revista Eletrônica Aboré, Manaus. Ed. 3. ISSN 1980-6930. 2007.
- GOOGLE EARTH-MAPS. <http://www.mapas.google.com>. Consulta realizada em 27/10/2015.
- LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. A. *Fundamentos da Metodologia Científica*. 5a. ed. São Paulo: Atlas, 2003.
- MACHADO FILHO, H. O.; QUEIROZ, D. R.; GUERRA, R. A. T.; PEREIRA, M. G.; SIBRÃO, E. A. R. *Educação ambiental para um futuro melhor: formação de uma consciência cidadã e ambiental na escola pública*. XI Encontro de Iniciação à Docência. UFPB-PRG. 2007.
- MARIN, A.A.; OLIVEIRA, H.T.; COMAR, V. *A educação ambiental num contexto de complexidade do campo teórico da percepção*. Interciência. V. 8. nº 10. 2003.
- MORIN, E. *Os sete saberes necessários à educação do futuro*. 11ª ed. São Paulo: Cortez, 2006.
- PIAGET, J. *Problemas de Psicologia Genética*. São Paulo: Abril Cultural. pp.209-94 (Col. Os Pensadores). 1972.
- SAUVÉ, L.; ORELLANA, M. *La formación continua de profesores em educación ambiental: La propuesta de EDAMAZ (Educación Ambiental en Amazonia)*. Tópicos em educación ambiental. 2002.
- SEPLAN. GOVERNO DO ESTADO DO AMAZONAS. *Folder Presidente Figueiredo*. Disponível em: <http://www.seplan.am.gov.br>. Visualizado em 22/10/2012.
- VIGOTSKY, L. *Formação social da mente*. Trad. José Cipolla Neto, Luís S. Menna Barreto e Solange Castro Afeche. São Paulo: Martins Fontes. 1988.
- ZELEZNY, L.; SCHULTZ, W. *Promoting environmentalism*. Journal of Social Issues, 56 (3). 365-377. 2000.

O ESTUDO ACERCA DO DESENVOLVIMENTO DE UM JOGO COMPUTACIONAL ENVOLVENDO TEMAS AMBIENTAIS

Regina Célia Soares PEREIRA
Mestre (UNIAN) - Professora da Prefeitura Municipal de Duque de Caxias
rsoarespereira7@gmail.com

Antônio Carlos de MIRANDA
Doutor (UNICAMP) - Professor do Programa de Pós-Graduação UNIAN-Niterói
mirantam@ig.com.br

RESUMO

Esta pesquisa tem como objetivo desenvolver uma atividade em educação ambiental com uma turma do 5º ano do Ensino Fundamental em uma escola municipal de Duque de Caxias, utilizando jogos computacionais, mas, ao mesmo tempo, fazendo um vínculo com realidade dos alunos. Destacamos ainda a problemática socioambiental relacionada ao contexto do referido município como a exclusão socioambiental e injustiça social. O que aponta para a necessidade de se desenvolver ações pedagógicas, nesse sentido. Adotamos atividades lúdicas através de dez atividades envolvendo jogos computacionais educacionais como recurso no processo educativo, visando a transformação do pensamento e de atitudes diante dos agravos ao meio ambiente¹⁶⁰.

Palavras-chave: jogos computacionais; lúdico; educação ambiental; resíduos sólidos

ABSTRACT

This research aims to develop an activity in environmental education with a class of 5th year of primary education in a municipal school in Duque de Caxias, using computer games, but at the same time, making a link with reality of students. We also highlight the environmental issues related to the said municipality context as social and environmental exclusion and social injustice. What points to the need to develop pedagogical actions in this regard. We adopt recreational activities through ten activities involving educational computer games as a resource in the educational process aimed at transforming the thinking and attitudes of the damages to the environment.

Keywords: computer games; playful; environmental education; solid waste

INTRODUÇÃO

É possível notar na sociedade contemporânea, as desastrosas consequências geradas pelos impactos antrópicos, ou seja, a ação do homem sobre o meio ambiente. O resultado disso são as

¹⁶⁰Em uma fase ainda inicial, sem todas as atividades desenvolvidas, foi apresentado no I Simpósio Brasileiro Sobre Governança e Desenvolvimento Sustentável.

altas taxas de consumo e a crescente produção dos resíduos sólidos, que está entre os maiores problemas ambientais enfrentados pela humanidade. Os resíduos sólidos urbanos (RSU), mais conhecidos como lixo, constituem-se em uma preocupação ambiental mundial, especialmente em grandes centros urbanos de países subdesenvolvidos. Isto porque a urbanização nesses locais ocorreu de forma desordenada. Além disso, muitas fábricas são montadas em áreas periféricas dos países lançando seus dejetos no ambiente.

Isto revela o que Guimarães (2011) denomina como “visão de mundo desintegradora”, ou seja, a forma como se imprime o desenvolvimento constitui-se de maneira desconectada entre ser humano e natureza.

A Resolução de 23/01/1996 da CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente -, órgão que é responsável por determinar as diretrizes de avaliação de impactos ambientais, no artigo nº. 1 exara:

Impacto ambiental: qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que, direta ou indiretamente, afetam: a saúde, a segurança e o bem-estar da população; as atividades sociais e econômicas; a biota; as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente; a qualidade dos recursos ambientais.

À guisa de exemplificação é possível destacar algumas situações como a poluição dos mananciais de água, da atmosfera, do solo, a escassez dos recursos naturais, a exclusão socioambiental entre outras graves questões que afetam a vida no planeta e a própria saúde dos seres humanos.

Calderoni nos alerta que:

A escassez dos recursos naturais se deve ao fato de o homem ignorar que esses são esgotáveis, pois se imaginam que os mesmos eram inesgotáveis. Não se havia atribuído qualquer custo ao ar, à água, aos rios e oceanos, ao solo e subsolo, às espécies vegetais e animais, aos ecossistemas, pois não se tinha noção da finitude de tais bens, os quais eram chamados pelos economistas de bens livres. (CALDERONI 2003, p. 571-572).

Conforme aponta Leff (2007:61), esse contexto acarreta mudanças nos sistemas socioambientais complexos “que afetam as condições de sustentabilidade do planeta, propondo a necessidade de internalizar as bases ecológicas e os princípios jurídicos e sociais para a gestão democrática dos recursos naturais”

Dessa forma, movimentos de relevância mundial passam a discutir temas como desenvolvimento sustentável, escassez dos recursos naturais, exclusão socioambiental entre outras questões que interferem diretamente sobre a sobrevivência da vida no planeta.

Este contexto impulsionou a sociedade na busca de soluções e de pesquisas para o uso responsável dos recursos naturais através de atividades educativas para desenvolver nas novas

gerações, uma ação social mais consciente e atuante sobre as questões socioambientais.

Neste sentido, Dias cita:

Um objetivo fundamental da Educação Ambiental é lograr que os indivíduos e a coletividade compreendam a natureza complexa do meio ambiente natural e do meio criado pelo homem, resultante da integração de seus aspectos biológicos, físicos, sociais, econômicos e culturais, e adquiram os conhecimentos, os valores, os comportamentos e as habilidades práticas para participar responsável e eficazmente da prevenção e solução dos problemas ambientais, e da gestão da questão da qualidade do meio ambiente. (DIAS, 2000, p. 107).

Diante disso, Guimarães (2005) ressalta a Educação Ambiental crítica, a qual visa construir novos valores e atitudes de forma integrada entre o ser humano, sociedade e natureza, com objetivo de equilíbrio local e global. Dessa forma, é necessário promover o que Moreira (2010) conceituou como “aprendizagem significativa”, ou seja, a que está sempre vinculada a componentes pessoais.

Contudo, é necessário que esta proposta de trabalho seja desenvolvida dentro de uma concepção lúdica incentivando a criatividade e a espontaneidade do aprendiz. Kishimoto (2002:146) esclarece que “a brincadeira possibilita a busca de meios, pela exploração ainda que desordenada, e exerce papel fundamental na construção de saber fazer”. Por este motivo torna-se fundamental o resgate do lúdico para o processo de aprendizagem.

As atividades com jogos favorecem o desenvolvimento do raciocínio lógico, de habilidades físicas e mentais, da socialização, de conceitos morais e culturais, da cognição e da afetividade.

Os jogos ajudam a criar um entusiasmo sobre o conteúdo a ser trabalhado a fim de considerar os interesses e as motivações dos educandos em expressar-se, agir e interagir nas atividades lúdicas realizadas na sala de aula (CHAGURI, 2006, p. 2).

Nesse sentido, as tecnologias da informação e comunicação (TICs) têm adquirido grande relevância no cenário educacional como instrumento de aprendizagem principalmente para o público de jovens e crianças, pois estes se sentem mais motivados utilizando-se de um recurso que já faz parte do seu centro de interesse. Belloni (2005) aponta que essa é a principal razão de integração da mídia e educação.

Diante disso, Gauthier e Tardif (2010), ratifica que para haja uma maneira de pensar a educação dentro do contexto da atualidade.

Se a escola tem por missão preparar melhor os futuros cidadãos para os desafios do terceiro milênio, ela tem a obrigação de favorecer a associação entre as TIC e a pedagogia. Seria, pois, seu dever aproveitar o gosto suscitado pelas novas tecnologias da informação e da comunicação. (GAUTHIER E TARDIF, 2010, p. 339).

De acordo com Levy (1998), a aprendizagem é desenvolvida de forma cooperativa. Ninguém tem a posse do saber, as pessoas sempre sabem algo que através da interação são capazes de formar uma inteligência coletiva. “É uma Inteligência distribuída por toda parte, incessantemente

valorizada, coordenada em tempo real, que resulta em uma mobilização efetiva das competências” (ibid, p. 28).

O acesso aos recursos tecnológicos atuais traz novas formas de aprender, pensar e ensinar. Assim, a escola precisa estar aberta às novas concepções de aprendizagem e em consonância com as tecnologias da comunicação e informação. Dessa forma, o educando encontrará sentido na busca dos novos saberes.

Kneipp, Miranda e Albuquerque esclarecem que:

Os jogos educativos com fins pedagógicos revelam a sua importância em situações de ensino-aprendizagem ao aumentar a construção do conhecimento, introduzindo propriedades do lúdico, do prazer, da capacidade de iniciação e ação ativa e motivadora, possibilitando o acesso da criança a vários tipos de conhecimentos e habilidades. Para tal, o jogo deve propiciar diversão, prazer e até mesmo desprazer, quando escolhido voluntariamente, ensinando algo que complete o indivíduo em seu saber, seus conhecimentos e sua percepção do mundo. (KNEIPP, MIRANDA e ALBUQUERQUE, 2008, p. 3)

No que se refere ao trabalho pedagógico na Educação Ambiental é fundamental a utilização de novos espaços de aprendizagem. No entanto, é preciso trabalhar dentro da perspectiva da educação ambiental crítica; tendo o cuidado para não reproduzir o que Guimarães (2011) denomina de “armadilha paradigmática¹⁶¹”. Ou seja, ficar atrelado a uma visão simplista e reduzido da realidade, focalizando “as famosas atividades com lixo, coleta seletiva, reutilização de materiais descartados, entre tantas outras” (ibid, p. 22).

Para que se possa sobrepor a “armadilha paradigmática”, Guimarães propõe que se faça uma “Educação Ambiental Crítica” que tem como objetivo:

Promover ambientes educativos de mobilização dos processos de intervenção sobre a realidade e seus problemas socioambientais, para que possamos nestes ambientes superar as armadilhas paradigmáticas e propiciar um processo educativo, em que nesse exercício, estejamos educandos e educadores, nos formando e contribuindo, pelo exercício de uma cidadania ativa, na transformação da grave crise socioambiental que vivenciamos todos (GUIMARÃES, 2004, p 30).

Nesse caso, percebe-se a grande necessidade de se trabalhar temas relacionados às questões socioambientais. Destacando a educação formal utilizando-se, principalmente de recursos lúdicos relacionados ao interesse do aluno, com vistas a suscitar mudanças de postura com relação preservação do meio ambiente. Assim sendo, esta pesquisa se propõe a trabalhar a gestão de resíduos sólidos utilizando os jogos computacionais, através do aplicativo Jclie.

TRAÇADO METODOLÓGICO

Esta é uma pesquisa qualitativa de caráter exploratória e descritiva. Que tem como objetivo geral é a construção de um jogo computacional educacional desenvolvido através da plataforma Jclíc. O qual visa o desenvolvimento do trabalho de educação ambiental, cuja temática refere-se à ao trato dos resíduos sólidos urbanos (lixo).

O cenário da pesquisa é a Escola Municipal Carlota Machado, localizada no município de Duque de Caxias, no bairro no bairro Parque Centenário, o qual faz divisa com o centro de Duque de Caxias, e apresenta características de área predominantemente urbana. Os sujeitos desta pesquisa foram dez alunos, sendo cinco meninos e cinco meninas do 5º ano do Ensino Fundamental. Que se encontram na faixa etária entre 10 e 11 anos, e foram distribuídos em dois grupos de cinco crianças reunindo meninas e meninos no mesmo conjunto. O local de desenvolvimento da atividade foi a Sala de Informática Educativa da referida unidade, onde foi aplicado o jogo computacional desenvolvido no aplicativo Jclíc.

O motivo que impele a pesquisa no Município de Duque de Caxias é que este apresenta graves agravos ao meio ambiente, injustiça social e exclusão socioambiental. Entre outros aspectos, podemos citar: o descarte inadequado dos resíduos sólidos, ausência de saneamento em vários bairros, precária distribuição de água potável. Neste sentido, Leff (2001) pontua que, o saber ambiental busca explicar as causas da degradação ambiental, identificando os sistemas socioambientais complexos com suas especificidades e, assim, formar uma racionalidade consciente.

O traçado metodológico desta pesquisa desenvolve-se em quatro etapas: a primeira etapa, é feito uma análise dos materiais pedagógicos para a construção do jogo como o livro didático da disciplina de Ciências adotado pela escola, um gibi fornecido pela própria Secretaria Municipal de Educação, o filme “Lixo Extraordinário” Discutiu-se, além do descarte dos resíduos sólidos, a exclusão social. Na época, alguns alunos comentaram sobre parentes que já haviam trabalhado no “Lixão de Gramacho”, o cenário desse filme. Já na segunda etapa são apontadas todas as etapas para o conhecimento e construção do aplicativo Jclíc; plataforma que será utilizada para a construção do jogo computacional. Na terceira etapa, é apresentado todo o processo de desenvolvimento do jogo e sua aplicação com os alunos; E na quarta etapa, são apresentados os resultados coletados através das entrevistas feitas aos alunos.

CONSTRUÇÃO E DESENVOLVIMENTO DOS JOGOS

Para o desenvolvimento do jogo propriamente dito, foi utilizado o Manual para uso do Jclíc, disponível no site: <clic.xtec.cat/docs/guia_JClic_br.pdf>. Nele é apresentado todo o histórico desse

software, como baixá-lo em diferentes sistemas operacionais, e o processo de desenvolvimento das atividades.

O JClíc é um software de autoria, criado por Francesc Busquest em espanhol e catalão. É uma ferramenta desenvolvida na plataforma Java, através dela é possível criar atividades educativas multimídia.

Este software é apresentado na forma de três aplicativos: O JClíc Reports: é um programa que possibilita gerar informações estatísticas dos resultados; JClíc Player: é o programa principal e serve para ver e executar as e os diversos contornos gráficos e opções de funcionamento.



Figura 1: Jclíc Author

É na área de trabalho do Jclíc Author encontra-se a barra de menus e as 4 abas em que organizam as atividades do programa, e onde será desenvolvido todo o projeto da pesquisa.

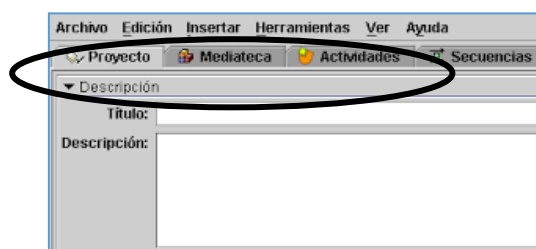


Figura 2: Barra de Menus

Estas abas são:

Projeto: onde podem introduzir e/ou modificar os dados gerais do projeto.

Midioteca: É o local onde são inseridas as imagens, gifs e sons de eventos, que serão utilizadas no projeto.

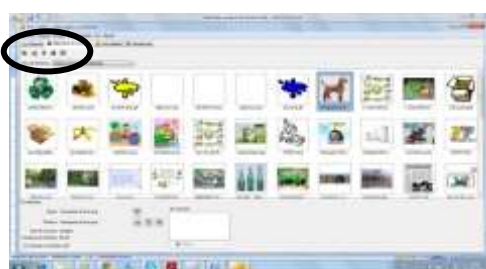


Figura 3: Biblioteca de recursos

Atividades: Nesta aba são criadas e/ou modificadas as atividades do projeto como: caça-palavras, cruzadinhas, textos entre outras. Nela contém quatro seções (sub-abas), três das quais são iguais para todos os tipos de atividades que são: opções, Janela e Mensagens.



Figura 4: Aba opções

Na aba Opções, contém as ferramentas como:

Descrição - que informa o tipo e o nome da atividade e permite fazer modificações quando desejado.

Interface - Ambiente visual- É a caixa para assinalar sons de evento diferentes dos que se utilizam por padrão, além de poder variar o ambiente visual.

Contadores - Mostra ou esconde os contadores de tempo, tentativas ou acertos. Também estabelece um tempo máximo para resolver a atividade e um número máximo de tentativas permitidas. Dependendo da atividade e da idade dos alunos pode-se optar por não marcar o tempo, ficando apenas a quantidade de tentativas, erros e acertos.

A aba janela do jogo contém as ferramentas para estabelecer o aspecto visual como às cores de fundo para cada tela, o tamanho e posição da janela onde se desenvolve a atividade.

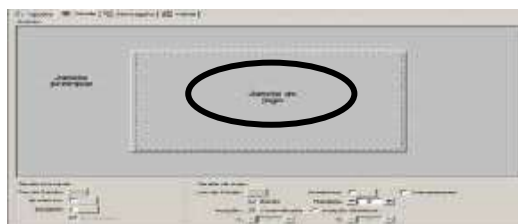


Figura 5: Aba Janela do jogo

A aba mensagens é onde se estabelece o conteúdo e a forma das mensagens das atividades.

A mensagem inicial, que contém o que você deseja que o aluno faça na atividade. Ex. Ligue o lixo á lixeira certa.

A mensagem final, momento de parabenizar o aluno como: Muito bem! Ou até colocar gifs parabenizando o desempenho do aluno. Contudo para isso é preciso que antes o gif seja colocado na midiateca.

Mensagem erro, deve-se ter o cuidado em passar uma mensagem que encoraja o aluno

como: Vamos lá tente novamente!

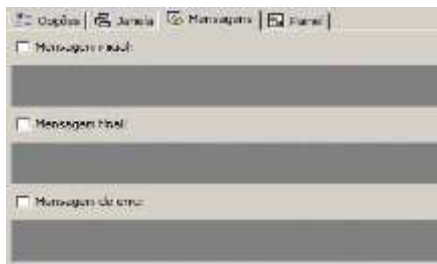


Figura 6: Aba de mensagens

Para a construção do jogo educativo, foram desenvolvidas as seguintes (10) dez telas para atividades de jogos que compõem o software Jclíc:

1. Tela de Informação (onde foi apresentada a capa da atividade)
2. Atividade de Texto (identificar elementos)
3. Jogo da Memória
4. Caça Palavras
5. Atividade de Exploração
6. Associação Simples
7. Quebra-Cabeça Duplo
8. Associação Complexa
9. Quebra-Cabeça de Troca
10. Atividade de Resposta e Escrita.



Figura 7: Tela de informação

Nesta tela é apresentado um único conjunto de informação. Para esta atividade foi utilizado como uma capa. Assim o aluno já tem uma visão geral do tema que será trabalhado.



Figura 8: Identificar elementos

Nesta atividade o aluno tem de identificar palavras, letras, símbolos ou sinais de pontuação com um clique do mouse. Para essa atividade foi estabelecido um tempo de 40 segundos. Os alunos teriam que ler a quadrinha identificando as palavras em destaque. Após este tempo as palavras

ficam sem destaque no texto. O objetivo é que eles identifiquem as palavras clicando com o mouse.

Ao perguntar aos alunos que estratégias utilizaram para identificar as palavras. Todos os alunos disseram que leram o texto e gravaram as palavras que estavam em azul contando quantas dessas tinham no texto. Alguns exemplos de comentários dos alunos:

“ Só li as partes que estavam em azul”.; “ Vi as partes em azul, memorizei e depois li o texto”; *“ As palavras estavam no diminutivo, só a palavra papel que não estava.”* ;*“Li o texto todo, depois li as palavras azuis e depois contei quantas tinham, assim ficou mais fácil”.*

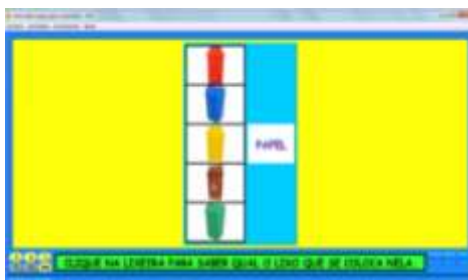


Figura 9: Explorador

É como uma atividade educativa, ou seja, é uma explicação. Não há contagem de tempo, erros ou tentativas o aluno pode retorna a ela sempre que achar necessário ou quando houver dúvidas. Esta é a atividade inicial que fornecerá suporte ao aluno para as próximas etapas sobre a temática em torno da coleta seletiva. O objetivo é que o aluno clique sobre cada lixeira para obtenha a informação correta sobre para que tipo de lixo ela serve.

Vale destacar que 100% dos alunos da pesquisa comentaram que acharam essa atividade interessante porque assim conseguem compreender para qual lixeira será colocado o lixo. Veja algumas falas dos alunos:

“Porque a pessoa aprende para poder jogar na lixeira certa”; *“É interessante por que eu pude voltar nela pra lembrar para fazer próximo jogo”;* *“Por que ela explica onde colocar o lixo”;* *“ Ai você não vai colocar o vidro no mesmo lugar que coloca a comida.”*

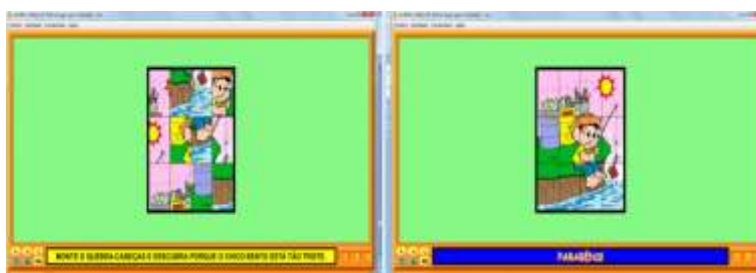


Figura 10: Quebra cabeça de troca

Este quebra-cabeça as informações (imagens) também estão desordenadas, porém a diferença é que este só possui um único painel para se reconstruir o conteúdo. O aluno terá que arrastar as peças com o mouse dentro do mesmo painel até que todas as peças estejam ordenadas.

ANÁLISE E DISCUSSÃO

A análise das informações obtidas neste processo de desenvolvimento de estudo, ocorreu também através de um questionário e de uma entrevista semiestruturada logo após a aplicação do jogo computacional. De acordo com De acordo com Goldenberg (2007, p. 88), as entrevistas possuem algumas vantagens como: “pode-se observar o que diz o entrevistado e como diz, verificando as possíveis contradições; instrumento mais adequado para revelação de informação sobre assuntos complexos, como as emoções”.

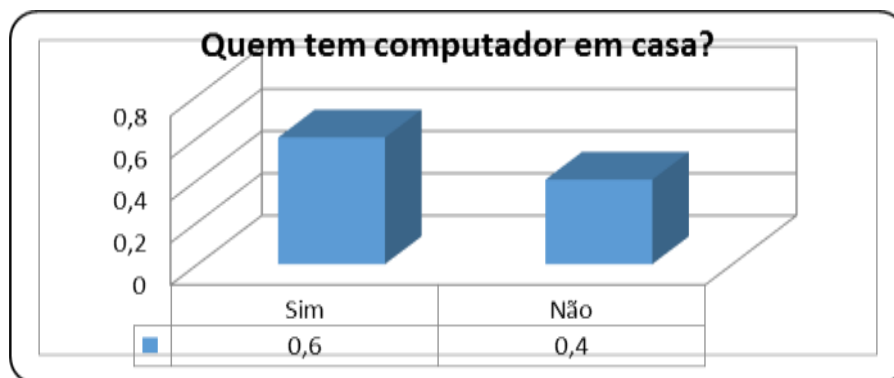


Gráfico 1: Percentual de alunos que tem computador em casa

Respostas dos alunos relacionadas aos diversos tipos de jogo:

Que jogo achou mais fácil?

60% dos alunos julgaram atividade de texto a mais fácil, 30% a do explorador e 10% a do quebra cabeça de troca.

Que etapa do jogo encontrou mais dificuldade?

70% avaliaram a etapa do quebra cabeça, 20% atividade do texto, 10% não encontraram dificuldade.

Todos os alunos gostaram da atividade de “explorador” e disseram que era bem interessante.

Questões relacionadas às atividades da sala de informática:

Qual a sua opinião em relação às atividades que são desenvolvidas através dos jogos na Sala de Informática?

As respostas dos alunos sugerem que elas são estimulantes, motivadoras e facilitam o aprendizado. Dos dez alunos que participaram da pesquisa, todos responderam positivamente sobre as atividades da sala de informática. Veja alguns exemplos: “Ajuda muito a compreender as

matérias que a professora ensina na sala de aula” ;“Com os jogos fica mais fácil e interessante não dá vontade de parar”.

Foram ainda questionados sobre qual a mensagem principal da atividade?

Ficou entendido para o grupo que o tema trabalhado na atividade com jogos estava relacionado à Educação Ambiental, especificamente sobre coleta seletiva. A título de exemplificação destaco algumas falas dos alunos da pesquisa:

“Fala sobre meio ambiente” ;“Ensina a cuidar do planeta”; “Fala sobre o lixo, porque quando jogamos lixo na rua e chove enche tudo”; Fala sobre coleta seletiva; “Eu vi na televisão que, quando se joga lixo na água, mata os peixes”. “Aprendemos sobre coleta seletiva colocando o lixo no lugar certo”; “Quando jogamos lixo na rua, entopem os ralos, a rua da escola sempre enche”.

Por este motivo torna-se fundamental que a utilização das mídias na educação, através da introdução do computador, torne-se um aliado ao processo de ensino e aprendizagem. De forma que o tema esteja direcionado para um trabalho concernente com a realidade e necessidade do aluno. Para COLL (1992: 186). “sintonizar com o processo de construção de conhecimento do aluno e incidir sobre ele, orientando-o na direção que sinalizar as intenções educativas”.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Percebe-se pelo desenvolvimento da atividade que os jogos computacionais contribuíram de forma significativa na aprendizagem dos alunos. Configurando-se como um facilitador da compreensão dos conceitos e conteúdos pedagógicos.

Isto é ratificado através das falas dos alunos, que demonstram um maior estímulo e satisfação na realização das tarefas propostas através de jogos computacionais. É relevante destacar que o conteúdo estudado tenha relação com a realidade do aluno, contudo, que não se limite a mesma, e possibilite ampliar os conhecimentos de forma global.

Diante disso, verifica-se que os jogos trouxeram o lúdico e a brincadeira à sala de aula, resultando em uma maior motivação aos temas articulados com a educação ambiental e também com a realidade dos alunos, o que confirma os pressupostos dessa investigação e também estão em sintonia com o referencial teórico adotado.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BELLONI, M L. *O que é Mídia-educação*. 2ªed. Campinas, SP: Autores Associados, 2005.

BRASIL. *Decreto nº 88.351, de 1º de junho de 1983, o artigo 48. RESOLUÇÃO CONAMA Nº 001,* 23/01/1986. Disponível em:

http://www.mma.gov.br/port/conama/legislacao/CONAMA_RES_CONS_1986_001.pdf

CALDERONI, S. *Os Bilhões perdidos no lixo*. 4. ed. São Paulo: Humanitas/FFLCH-USP, 2003.

COLL. S. C. *Aprendizaje escolar y construcción del conocimiento*. Barcelona: Paidós, 1992.

CHAGURI, J. P. *O Uso de Atividades Lúdicas no Processo de Ensino/Aprendizagem de Espanhol como Língua Estrangeira para Aprendizes Brasileiros*. Disponível em: <<http://www.unicamp.br/iel/site/alunos/publicacoes/>> Acesso em: 19/03/ 2015.

DIAS, G.F. *Pegada Ecológica e sustentabilidade humana*. São Paulo: Gaia, 2002.

GAUTHIER, C e TARDIF, M. (Orgs). *A Pedagogia: Teorias e práticas da Antiguidade aos nossos dias*. Trad. Lucy Magalhães. Petrópolis: Vozes, 2010.

GUIMARÃES, M. *A formação de educadores ambientais*. São Paulo: Papyrus, 2004.

_____. *A dimensão ambiental da educação*. 7.ed. Campinas,SP: Papyrus, 2005. (Coleção Magistério: Formação e Trabalho Pedagógico)

_____. P. P.; CASTRO, R. S. (Orgs). *Pensamento Complexo, dialética e Educação Ambiental*. São Paulo, Cortez, 2011.

GOLDENBERG, M. *A arte de pesquisar: Como fazer pesquisa qualitativa em Ciências Sociais*. 10ª Ed. São Paulo: Record, 2007.

KNEIPP, R.; MIRANDA, A. C.; ALBUQUERQUE, R. *Promovendo o ensino-aprendizagem de educação ambiental no ensino fundamental com jogos baseados em ferramentas computacionais*. Revista Novas Tecnologias na Educação, V. 6, Nº 1, 2008. Disponível em: <<http://seer.ufrgs.br/renote/search/titles?searchPage=18>> Acesso em 07/04/2014.

KISHIMOTO, T. M. *O jogo e a educação infantil*. In: KISHIMOTO, Tizuki M. (Org.) *Jogo, brinquedo, brincadeira e a educação*. São Paulo: Cortez, 2006.

LEFF , E. *Epistemologia ambiental*. São Paulo: Cortez, 2007.

_____. *Saber Ambiental: Sustentabilidade, Racionalidade, Complexidade, Poder*. Petrópolis, RJ, Vozes/PNUMA, 2001.

LÉVY, P. *A inteligência Coletiva: por uma antropologia do ciberespaço* - Edições Loyola, São Paulo , 1998.

MOREIRA M. A. *Mapas conceituais e aprendizagem significativa*. São Paulo: Editora Centauro, 2010.

SECRETARIA DE ESTADO DA EDUCAÇÃO. Superintendência da educação diretoria de tecnologia educacional- SSED/PR. *Manual para uso do Jclic*. Curitiba, 2010. Disponível em: <clic.xtec.cat/docs/guia_JClic_br.pdf> Acesso em 04/11/2013.

PERCEPÇÃO AMBIENTAL DO RIACHO MACHADO EM LAGARTO

SERGIPE: UMA PROPOSTA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL

Ricardo Monteiro ROCHA
Mestre em Desenvolvimento e Meio Ambiente – IFS
ricardomonteiro2003@globocom

José Espinola da SILVA JR
Doutor em Engenharia Mecânica – IFS
joseespinolajr@uol.com.br

Helio Santos FONTES
Graduando em Engenharia Mecânica – FMN
heliosantos57@gmail.com

Pedro Lucas Ferraz RAMOS
Estudante do curso técnico em Edificações – IFS
pedrolucasfr@outlook.com.br

RESUMO

A percepção ambiental pode ser definida como o ato de perceber o ambiente em que se está inserido, aprendendo a protegê-lo e a cuidá-lo. O presente trabalho teve por objetivo analisar a percepção ambiental dos indivíduos residentes no bairro “Campo da Vila”, Município de Lagarto, acerca dos impactos antrópicos de degradação do riacho Machado. A metodologia do trabalho consistiu em aplicar um questionário entre residentes há no mínimo 15 anos no bairro. Foram realizadas 100 entrevistas entre os dias 12/12/2015 e 23/12/2015. Os resultados obtidos foram analisados, tabulados e representados em forma gráfica. Grande parte dos entrevistados crê que o lixo ou o descaso da população foi o principal agente poluidor do rio. Os moradores, em geral, demonstraram-se pouco preocupados com o compromisso individual para preservação do meio em que vivem. A atividade fez parte de um projeto de iniciação científica e foi realizado por bolsistas que residem na área em estudo.

Palavras Chave: Sustentabilidade, meio ambiente, educação ambiental.

ABSTRACT

The environmental perception can be defined as the act of perceiving the environment in which one is inserted, learning how to protect and take care of it. This work aimed at analysing the environmental perception of the individuals living in “Campo da Vila” borough, in Lagarto town, about the anthropic impacts of Machado stream degradation. The methodology of the work consisted in applying questionnaires among people who live in the borough for 15 years at least. It was held 100 interviews between 12/12/2015 and 23/12/2015. The obtained results were analysed, tabulated and represented in graphics. Great part of the interviewees believes that the garbage or the

neglect of the population was the river main polluting agente. The residentes, in general, demonstrated to be a little careless with the individual commitment for the preservation of the place where they live. The activity was part of a scientific initiation Project and it was held by fellow students who live in the area of the study.

Key-Words: Sustainability; Local Environment, Environmental Education.

INTRODUÇÃO

De acordo com o Plano Nacional de Educação Ambiental – PNEA define-se por educação ambiental “os processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade”. Esta vertente ancora-se em uma concepção de Educação Ambiental Ético-Social, em que o indivíduo não somente é formado no âmbito da educação formal, como também assume o papel de agente crítico, capaz de entender e transformar o mundo e a sociedade. A partir desta ótica, a Educação Ambiental deve se pautar na transformação do indivíduo através das suas experiências e práticas com o meio por ele habitado. A percepção ambiental é um dos caminhos desse processo de mudança.

O conceito de percepção ambiental traz em si uma subjetividade implícita, na medida em que sua construção parte do indivíduo. Segundo Fernandes (2004), a percepção ambiental pode ser definida como sendo uma tomada de consciência do ambiente pelo homem, ou seja, o ato de perceber o ambiente em que se está inserido, aprendendo a protegê-lo e a cuidá-lo. Segundo Ferrara (1993), a percepção ambiental é definida como a operação que expõe a lógica da linguagem que organiza os signos expressivos dos usos e hábitos de um lugar. É uma explicitação da imagem de um lugar, veiculada nos signos que uma comunidade constrói em torno de si. Segundo Domingues (2004), do ponto de vista científico, é interessante notar como o conceito de percepção ambiental tem estabelecido conexões entre um estudo sobre o meio físico, afeito aos métodos da geografia, e uma reflexão sobre as relações desse meio com a subjetividade, própria do instrumental psicológico. Essa visão nos permite realizar processos investigatórios para que, a partir da percepção ambiental dos indivíduos de uma determinada comunidade, encontrem-se subsídios para uma análise mais detalhada que baseará políticas de Educação Ambiental e tecnologias sociais a serem aplicadas. As ações individuais cotidianas refletem os valores de um indivíduo, e a sua relação de interação para com o meio ambiente passa prioritariamente pelo fortalecimento dos valores ambientais.

As pesquisas na área da percepção ambiental voltadas para ações de planejamento do ambiente foram ratificadas pela UNESCO, em 1973, sob a justificativa de que uma das maiores

dificuldades para a proteção dos ambientes naturais está nas diferenças de percepções dos valores e na importância que os indivíduos de culturas diferentes ou de grupos socioeconômicos distintos dão às questões ambientais. Cada pessoa tem a sua visão do espaço que habita associada à realidade em que vive. Essa vivência é refletida em suas ações.

O estudo da percepção ambiental relacionado à gestão de recursos hídricos é um importante elo para o planejamento de ações de recuperações das nascentes, da mata ciliar e da proteção aos corpos d'água no que se trata da poluição hídrica. A gestão ambiental dos recursos hídricos, aliada a percepção ambiental, é importante para minimizar os problemas relacionados à contaminação dos rios e córregos que banham a região e/ou Município, causados pela poluição doméstica e industrial, uso de agrotóxicos, entre outras formas de degradação. A situação do município de Lagarto é grave. Segundo o Plano Estadual de Recursos Hídricos, elaborado pela Secretaria Estadual do Meio Ambiente e Recursos Hídricos – Sergipe, o município está inserido numa unidade de planejamento hídrica considerada crítica, ou seja, com demanda hídrica compreendida entre 5 litros/segundo e 95 litros por segundo. A figura 1 ilustra a situação. As áreas em vermelho são unidades deficitárias; em amarelo estão as áreas críticas; em verde, as superavitárias. O município de Lagarto encontra-se na unidade do Rio Piauí. As divisões foram feitas por unidades hídricas de planejamento.

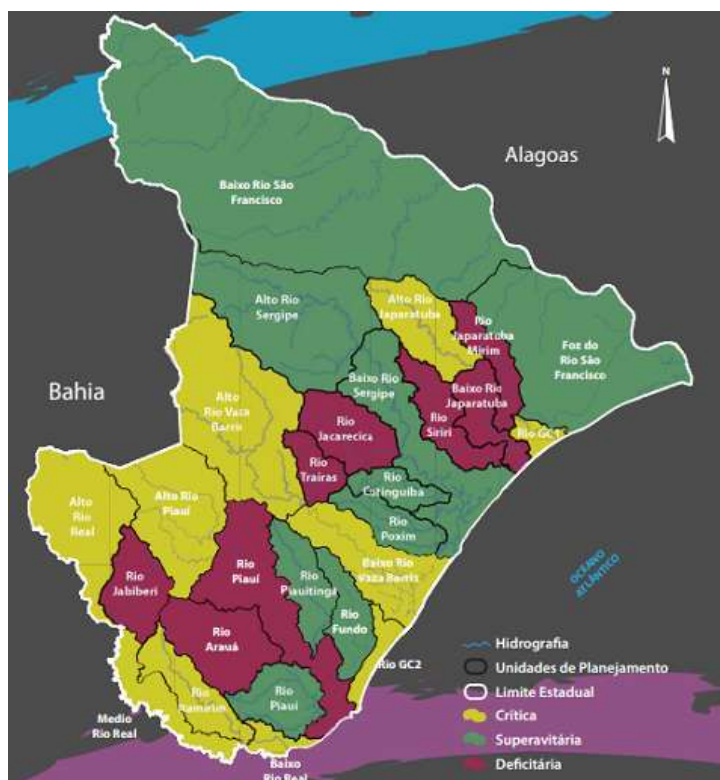


Figura 1 - Balanço hídrico por unidade de planejamento. Fonte: PERH-SE (2010).

O presente trabalho teve por objetivo analisar a prática de uma ação de educação ambiental. Foi avaliada a percepção ambiental dos indivíduos residentes no bairro “campo da vila”, no

Município de Lagarto, localizado na região centro-sul do Estado do Sergipe, Brasil, acerca do impacto das suas atividades no ambiente, prioritariamente no riacho Machado, tal qual a relação cognitiva e emocional dos habitantes da comunidade com o riacho, de modo a traçar um diagnóstico socioambiental local para fornecer subsídios às ações e aos projetos de gestão ambiental nessa localidade. A atividade fez parte de um projeto de iniciação científica e foi realizado por bolsistas que residem na área de estudo.

MATERIAIS E MÉTODOS

O município de Lagarto está localizado na região centro-sul do estado de Sergipe, limitando-se a norte com os municípios de Simão Dias e Macambira, a leste com Itaporanga da D'Ajuda e Campo do Brito, a sul com Riachão do Dantas e Boquim e a oeste com Simão Dias. Ocupa uma área de 962,5km². A sede municipal tem uma altitude de 160 metros. As coordenadas geográficas são 10°55'00" de latitude sul e 37°40'15" de longitude oeste. O acesso, a partir de Aracaju, é feito através das rodovias pavimentadas BR-235, BR-101 e SE-216, em um percurso de aproximadamente 75 km. Segundo Censo 2010, sua população total é de 94.861 habitantes. Há 48.867 residentes na área urbana e 45.994 na zona rural, com uma densidade demográfica de 98,57 hab/km². Seu IDH-2000 foi de 0,064 e o Ideb-2011, 0,41. O município está inserido em duas bacias hidrográficas: a do rio Vaza-Barris e a do rio Piauí. Constituem a drenagem principal, além do rio Vaza-Barris e do Piauí, os rios Jacaré, Piauitinga, Caboclo, do Machado. Em 2010, 67,7% dos moradores tinham acesso à rede de água geral com canalização em pelo menos um cômodo e 28% possuíam formas de esgotamento sanitárias consideradas adequadas.

O Bairro "Campo da vila" está situado na zona leste da cidade de Lagarto, próximo aos bairros Novo Horizonte, Estação, Matinha e Centro.



Figura 2 - Rio Machado. Fonte: Os Autores.

A metodologia do trabalho consistiu inicialmente em aplicar um questionário entre os moradores do bairro “Campo da Vila”. Esse questionário foi elaborado pelos estudantes bolsistas, baseando-se no trabalho realizado por Villar et. Al. (2008). Os entrevistados foram escolhidos dando-se prioridade aos moradores mais próximos ao rio machado; os entrevistados deveriam ter residido no local no mínimo 15 anos. Para efeito de classificação categorizou-se três grupos homogêneos: o primeiro grupo, denominado FAIXA 1, abrangeu indivíduos na faixa etária de 18 a 35 anos; o segundo grupo, denominado FAIXA 2, abrangeu a faixa dos 35 aos 60 anos e, por fim, o terceiro grupo, denominado FAIXA 3, abrangeu indivíduos de faixa etária acima dos 60 anos. Em cada família apenas um membro foi entrevistado. Em cada grupo, 50% dos indivíduos selecionados foram do sexo masculino e 50% do sexo feminino. O questionário foi aplicado na forma estrutural; entretanto, no momento da entrevista possibilitou-se que as observações feitas espontaneamente pelo entrevistado fossem registradas. No momento de cada entrevista foi esclarecido o objetivo do estudo, enfatizando a possibilidade de recusa da participação sem que isso acarretasse qualquer prejuízo. Foram realizadas 100 entrevistas entre os dias 12/12/2015 e 23/12/2015. Os dados foram tabulados, analisados, e transformados em gráficos e tabelas. Depois dos resultados, os orientadores entrevistaram os bolsistas e inquiriram sobre a experiência do trabalho e as suas próprias percepções em relação ao tema.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Realizadas as entrevistas, os dados foram tabulados e representados em forma gráfica. Nas

figuras 3, 4 e 5, há o mapeamento das respostas para a pergunta acerca do conceito de meio ambiente para os entrevistados.

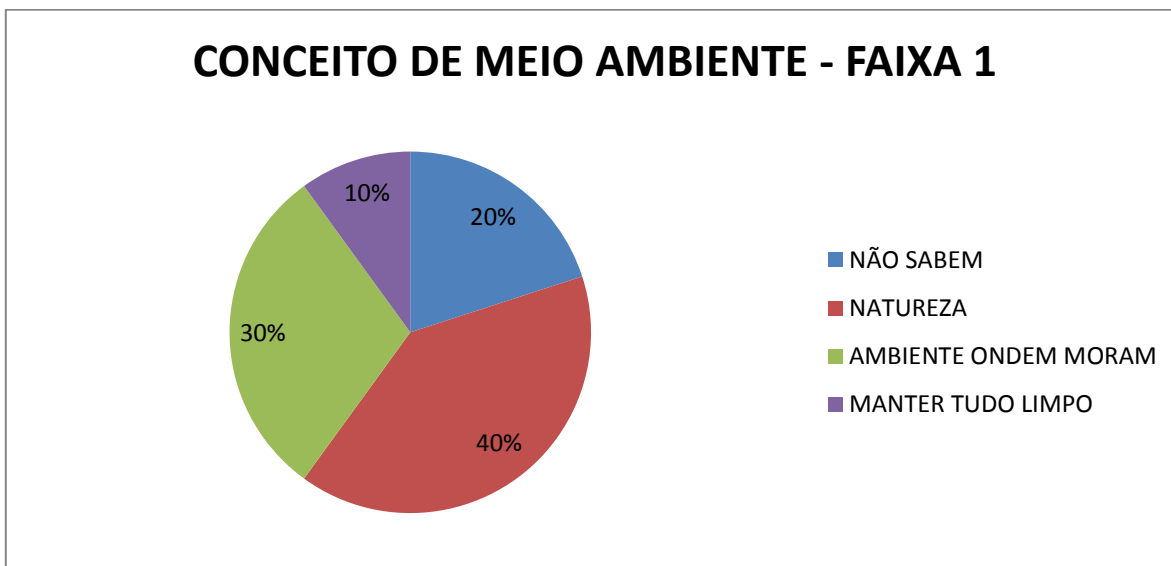


Figura 3 - Percepção sobre o conceito de meio ambiente (FAIXA 1). Fonte: Os autores.

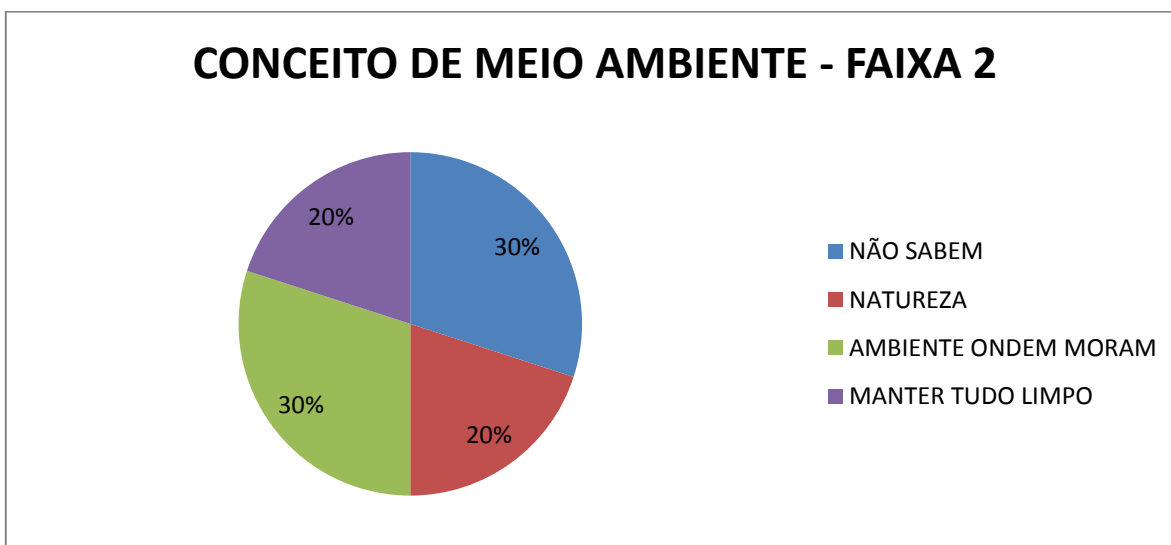


Figura 4 - Percepção sobre o conceito de meio ambiente (FAIXA 2). Fonte: Os autores.

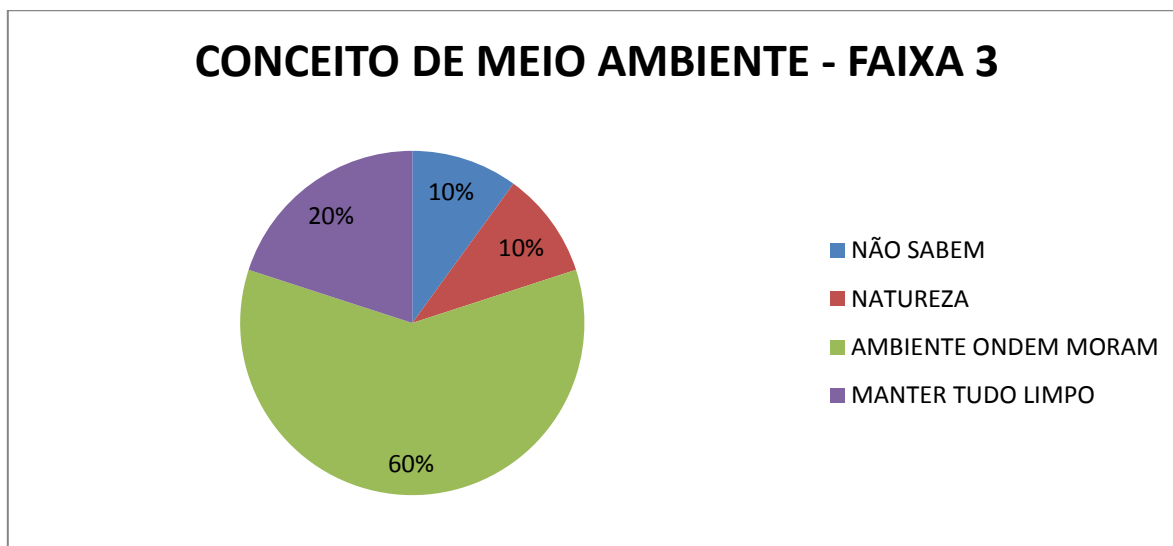


Figura 5 - Percepção sobre o conceito de meio ambiente (FAIXA 3). Fonte: Os autores.

A relação que associa o meio ambiente com a natureza é proeminentemente observada na faixa 1, obtendo 40% das respostas totais. Por outro lado, 60% da faixa 3 acreditam que o meio ambiente é o local onde moram. É relevante o fato de que 30% dos indivíduos da faixa 2 responderam que não sabem. Isso se deve ao fato do grupo da faixa 2 não ter acesso ao ensino básico, enquanto os da faixa 1 estão em fase de formação. Já no caso da faixa 3, a falta de formação escolar é compensada por uma vivência maior com o ambiente natural. O rio machado era utilizado para pesca e lazer dos residentes do bairro. Porém, com o passar do tempo, o descaso da população e o usos para o escoamento dos esgotos de grande parte da cidade fez com que o rio ficasse poluído. Assim, em longos períodos de estiadas, com a água estagnada, ele se torna um grande foco de vetores transmissores de doenças. Isto coincide com os resultados obtidos. Como mostra a figura 6, 35% dos entrevistados da faixa 1 responderam que os casos de dengue do bairro têm uma relação direta com a água do rio. Já 47% da faixa 2 afirmam que a doença mais comum no bairro são as verminoses e que isso também tem relação direta com a água do rio. Na faixa 3, 43% acreditam que as viroses são as doenças mais frequentes nas proximidades do rio.

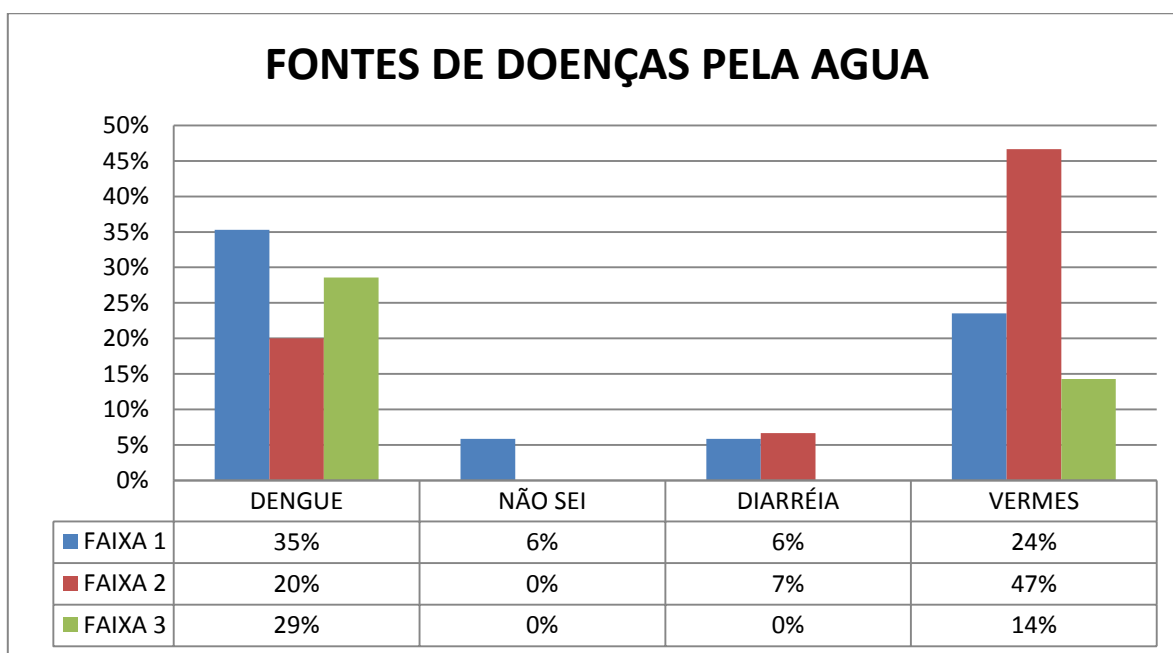


Figura 6 - Doenças transmitidas pela água. Fonte: Os autores

Foram realizadas perguntas fechadas a respeito dos hábitos cotidianos dos entrevistados. A figura 7 mostra que, tomando por parâmetro a separação do lixo orgânico, houve uma grande deficiência em todos os grupos em relação a essa prática ambiental. Entre a faixa 2, 90% dos entrevistados disseram que não separam o lixo orgânico do inorgânico, enquanto na faixa 3, 40% responderam que separam ou reciclam o lixo. Quando se foi perguntado se eles desligavam aparelhos eletrodomésticos ou luzes quando não estavam nos cômodos da casa, houve mais disciplina na faixa 3, com 80% de respostas positivas, enquanto 60% da faixa 1 responderam negativamente, expondo falta de consciência com relação ao consumo sustentável de energia elétrica. Em relação à economia de água na higiene pessoal, as faixas 1 e 2 demonstraram maior preocupação, ao contrario da faixa 3, que mostrou pouca ou nenhuma preocupação. De modo geral, pode-se concluir que a maioria dos entrevistados da faixa 1 e 2 são mais preocupados com a economia de água. Já os pertencentes a faixa 3 demonstram mais cuidado com a economia da energia elétrica. Na separação do lixo, todos os grupos não demonstraram resultados positivos, fato preocupante do ponto de vista da percepção ambiental.

Em relação à causa principal do estado crítico em que se encontra o Rio Machado, foi observado, em todas as faixas, uma opinião semelhante. Grande parte crê que o lixo ou o descaso da população foi o principal agente poluidor do rio. Um dos principais motivos citados na faixas 1 e 2 para o atual estado do rio foi a falta de tratamento por parte da prefeitura. 36% da faixa 2 e 27% da faixa 1 corroboram com essa afirmação. Levando-se em consideração que o grupo da faixa 3 abrange os moradores mais antigos do bairro e observando a figura 8, nota-se que 60% da faixa 3 responderam que o escoamento dos esgotos foi o principal fator responsável pela poluição do rio,

tendo esta afirmação 18% no grupo da faixa 1 e 9% no da faixa 2. Com base nestes dados, conclui-se que os indivíduos da faixa 3 não atribuem nenhuma culpa a prefeitura, afirmando que o escoamento dos esgotos foi responsável pela degradação do rio. Há que se notar uma incongruência: o saneamento básico é de responsabilidade da prefeitura.

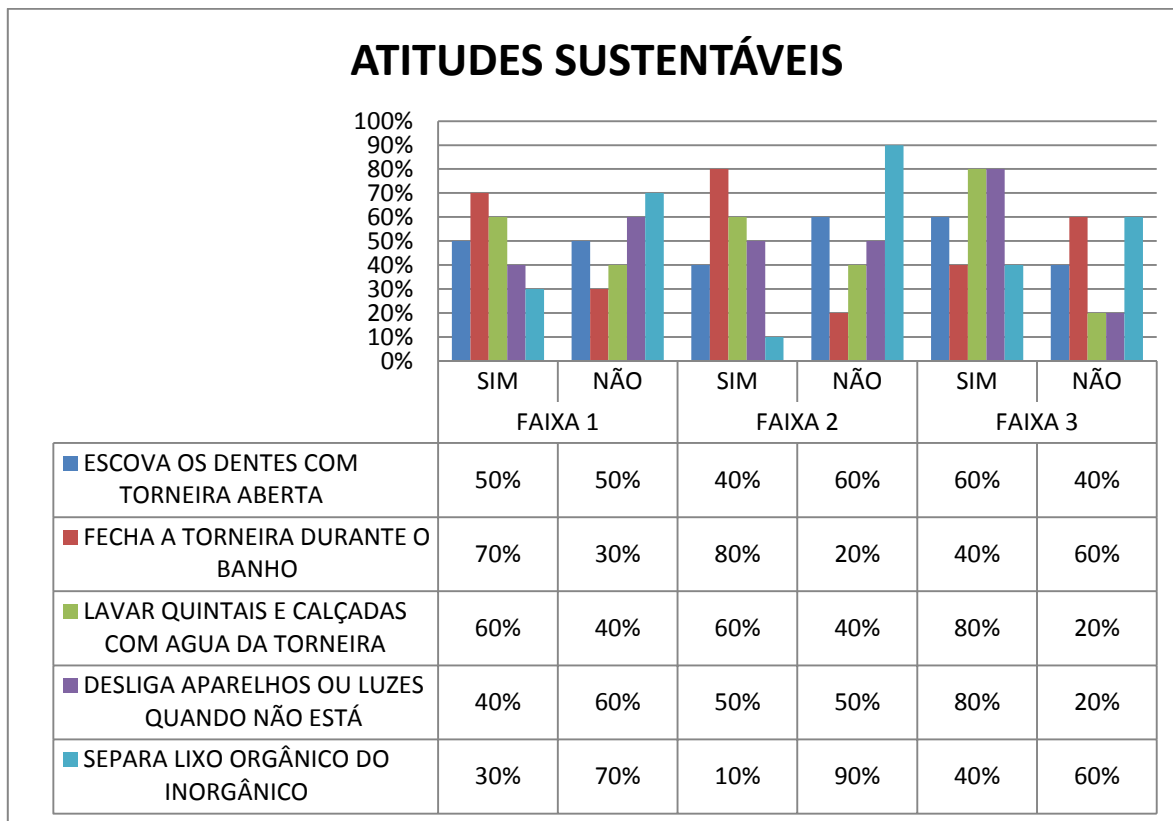


Figura 7 - Atitudes Sustentáveis. Fonte: Os autores

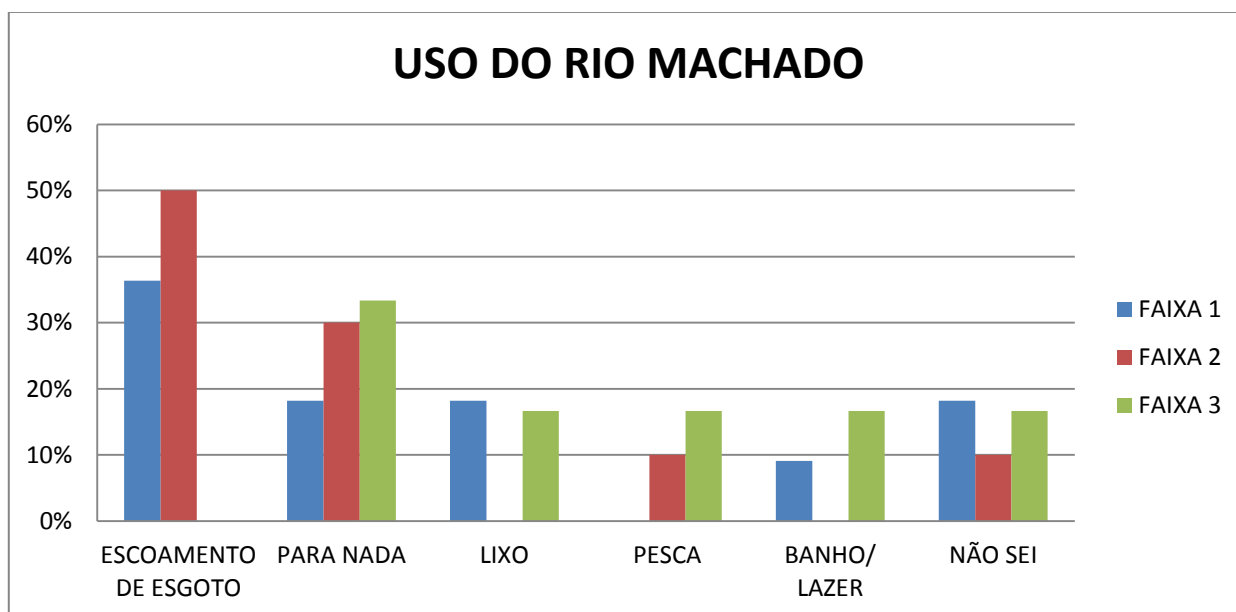


Figura 8 - Uso do Rio. Fonte: Os autores

Quando questionados sobre qual seria a melhor medida para recuperar o rio (Figura 9), a

maioria dos entrevistados respondeu que uma limpeza em conjunto, por parte da prefeitura e dos moradores do bairro, resolveria o problema. Outra parte dos entrevistados acreditam que a solução seria possível com obras de saneamento básico.

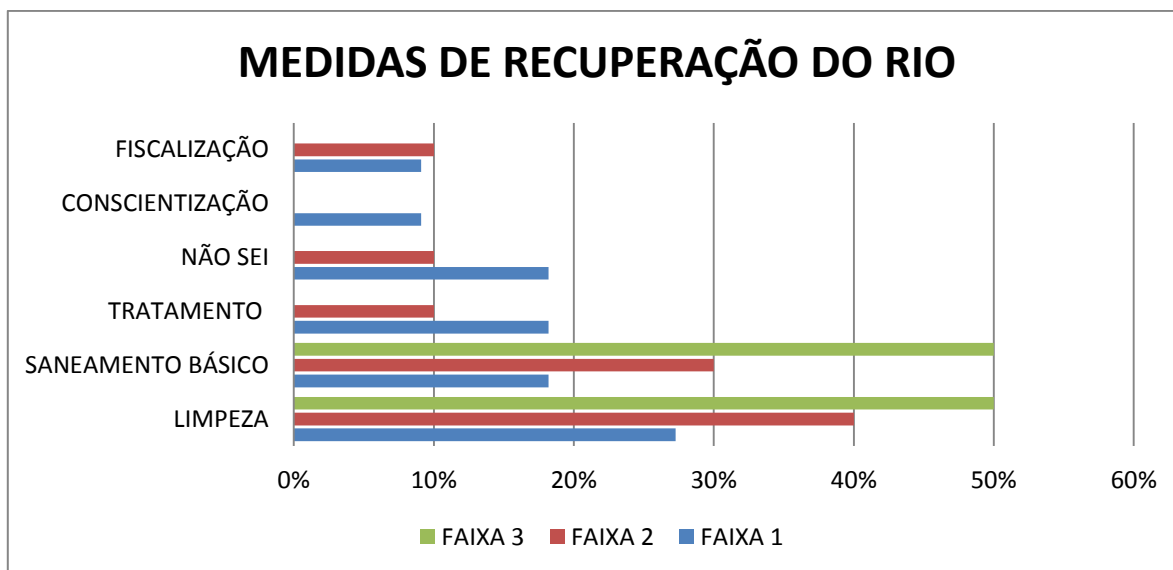


Figura 9 - Medidas de recuperação do rio. Fonte: Os autores

Depois do trabalho realizado em campo, os bolsistas foram unânimes em afirmar, durante entrevista com o orientador, que, não obstante o trabalho ter sido importante por levantar um diagnóstico sobre a percepção ambiental dos moradores do “Campo da Vila”, local onde viveram, sentiam-se frustrados: o discorrer da pesquisa não proporcionou uma solução para o problema do rio. Um dos bolsistas afirmou: “Morei o tempo todo lá, brincava no rio quando pequeno, o trabalho foi produtivo, mas tenho a sensação que nada vai mudar com a pesquisa.”

CONCLUSÃO

A percepção ambiental entre os moradores do bairro Ademar de Carvalho altera de acordo com a faixa etária da população. Os moradores mais antigos demonstraram que não possuem uma relação estreita com o compromisso individual em relação à preservação do meio em que vivem. Morar nos arredores de um rio poluído não parece incomodá-los. A faixa 2 segue linha parecida e não manifesta vontade de querer mudar a situação, plenamente solúvel com ações públicas e mudanças de hábitos pessoais. A faixa 1, em razão de maior nível de escolaridade e acesso à informação sobre a degradação do planeta, possui maior preocupação e manifesta vontade de mudar a situação em que se encontra hoje o rio Machado e as condições ambientais do bairro.

Em relação à percepção dos bolsistas sobre o projeto, o ato de manifestar sentimento de impotência quanto às mudanças na situação atual do rio demonstra a sensibilização proporcionada pelo processo de educação ambiental.

REFERÊNCIAS

- BOMFIM, L. F. C. *Projeto Cadastro da Infra-Estrutura Hídrica do Nordeste: Estado de Sergipe. Diagnóstico do Município de Lagarto*. Lagarto, SE: 2010.
- Brasil. Leis, decretos, etc. *Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999*. Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/secad/arquivos/pdf/educacaoambiental/lei9795.pdf>>. Acesso em: 26 jan. 2016.
- DOMINGUES, I. *Epistemologia e ciências humanas*. Tomo 1: Positivismo e Hermenêutica – Durkheim e Weber. São Paulo: Loyola, 2004.
- FERNANDES, R. S. et al. *Uso da percepção ambiental como instrumento de gestão em aplicações ligadas às áreas educacional, social e ambiental*. Vitória, ES. 2003. Disponível em <http://www.redeceas.esalq.usp.br/Percepção_Ambiental.pdf> Acesso em 19 de junho de 2013.
- FERRARA, L. D. *Olhar Periférico: informação, Linguagem, Percepção Ambiental*. São Paulo: Edusp, 1993.
- LEFF, E. *Pensamento sociológico, racionalidade ambiental e transformações do conhecimento*. São Paulo: Cortez Editora, 2000.
- PINHEIRO, J. I. et al. *Proposta de educação ambiental e estudos de percepção ambiental na gestão do recurso hídrico*. Rio Grande do Norte: UFRN, 2010.
- RODRIGUEZ, J. M. M.; SILVA, E. V. *Educação Ambiental e Desenvolvimento Sustentável: Problemática, Tendências e Desafios*. Fortaleza, CE: Expressão Gráfica e Editora, 2013
- SERGIPE. *Plano Estadual de Recursos Hídricos de Sergipe*. Sumário Executivo - português / Secretaria do Meio Ambiente e Recursos Hídricos. Aracaju: SEMARH, 2010.
- VILLAR, L. M. et al. *A percepção ambiental entre os habitantes da região noroeste do estado do rio de janeiro*. Revista de Enfermagem. Rio de Janeiro, v. 12, p. 537-543, set 2008.

OS DOCUMENTÁRIOS COMO RECURSO NA EDUCAÇÃO AMBIENTAL: UM LEVANTAMENTO DAS PRODUÇÕES NAS EDIÇÕES DO CNEA

Roberta Rodrigues da MATTA
Mestre em Ciência, Tecnologia e Educação pelo CEFET-RJ
beta_matta@hotmail.com

Marcelo Borges ROCHA
Doutor em Ciências Biológicas pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ)
rochamarcelo36@yahoo.com.br

RESUMO

A integração de atividades de Educação Ambiental que se articulam a divulgação científica, principalmente relacionada ao uso de documentários, tem despertado especial interesse por tornar o conhecimento científico acessível ao público geral. O objetivo desse trabalho foi realizar um estudo analítico das produções científicas apresentadas nas edições do Congresso Nacional de Educação Ambiental (CNEA). Realizamos um levantamento dos trabalhos publicados nos anais dos eventos ocorridos em 2009, 2011 e 2013, disponíveis no site do evento, que continham a palavra “documentário”. A análise dos resultados foi feita utilizando a Análise de Conteúdo. Analisamos em torno de 2000 trabalhos publicados e 23 apresentaram a palavra buscada. A primeira edição do CNEA, em 2009, não teve trabalhos que citassem os documentários. Analisando os eventos seguintes, podemos perceber um aumento no número de trabalhos sobre o tema nas duas últimas edições do evento, em 2011 e 2013. O foco principal dos trabalhos encontrados não foi o uso dos documentários e seu potencial na Educação Ambiental. A maioria dos trabalhos coloca os documentários como um elemento utilizado como fonte de informação. Embora o evento seja de grande relevância para a área de Educação Ambiental, tendo em vista seu número de inscritos e trabalhos publicado, a temática articulada ao uso de documentários ainda é pouco expressiva nesse evento.

Palavras-chaves: Documentário; Divulgação Científica; Educação Ambiental

ABSTRACT

The integration of environmental education activities that articulate the scientific dissemination, primarily related to the use of documentaries, has aroused special interest. The aim of this study was an analytical study of scientific production presented in editions of National Environmental Education Congress (CNEA). We conducted a survey of the work published in the annals of the events in 2009, 2011 and 2013, available on the event website, which contained the word "documentary". The analysis was done using the Content Analysis. We have analyzed around 2000 published papers and 23 had the word sought. The first edition of CNEA in 2009 did not work sought to cite the keyword for us in this survey. Analyzing the following events, we can see an

increase in the number of jobs with the word sought in the last two editions of the event in 2011 and 2013. The main focus of the work has not found the use of documentaries and their potential in environmental education. Most work places documentaries as an element used as a source of information. Although the event is of great importance to the area of environmental education, considering its number of subscribers and works published, the theme articulated the use of documentaries is still not expressive in this event.

Key-words: Documentary; Scientific disclosure; Environmental education

INTRODUÇÃO

Podemos perceber nos últimos anos que a visão que vem sendo construída a respeito da ciência é, cada vez mais como, aquela com potencial para fazer do mundo melhor, porém, em conjunto com os avanços trazidos. Ainda, há a possibilidade de considerá-la como uma área de pesquisa com potencial perigo, principalmente quando não associada a ética e discernimento (SANTOS *et al.*, 2011).

Visando tornar a ciência, e seus desdobramentos, acessíveis à população geral, a divulgação científica tem como uma de suas premissas levar a população o conhecimento científico, clarificando mitos, assim como as funcionalidades das novas descobertas. Com isso, torna-se de grande relevância difundir as atividades da área científica, as quais são veiculadas habitualmente em publicações especializadas, destinadas a comunidade científica.

Segundo Alferes e Augustin (2008), os interesses sociais parecem estabelecer relação com a divulgação científica e, sendo assim, a ciência é algo que pode beneficiar a sociedade.

Inserido nesse contexto, cabe salientar o que Mortimer (2002) cita sobre a formação de cidadãos para uma ação social responsável, que pode relacionar-se à tomada de decisões quanto estes tivessem mais familiarizados com conceitos científicos.

Para Francisco (2005), a divulgação das atividades científicas permite a aquisição de um tipo de conhecimento que dificilmente possibilitará que alguém possa atuar como profissional na área mas permite um acompanhamento de questões de importância nacional e internacional.

A integração de atividades de Educação Ambiental que se articulam a divulgação científica, principalmente relacionada ao uso de documentários, nos desperta especial interesse. Torna-se necessário o esclarecimento a respeito do emprego dos termos “vídeo” e “documentário”, frequentemente utilizados como sinônimos. Segundo Franco (1997), os documentários são definidos como instrumentos construídos com objetivo de transferência de conhecimentos sobre determinado assunto, e sua apresentação é feita em filme ou em vídeo.

Diante do que foi exposto, esse trabalho tem como objetivo realizar um estudo analítico das

produções científicas apresentados nas edições do Congresso Nacional de Educação Ambiental (CNEA) que possuam a palavra-chave “documentário” em seu texto. Esse evento foi escolhido por ser de relevância nacional na área, recebendo um número expressivo de participantes. Buscamos então, através do levantamento desses trabalhos, investigar como estão as pesquisas sobre o uso de documentários, e como esses podem contribuir em atividades de Educação Ambiental.

METODOLOGIA

Realizamos uma pesquisa de tipo quantitativa e qualitativa, através de um levantamento dos trabalhos publicados nos anais dos eventos do Congresso Nacional de Educação Ambiental (CNEA). Analisamos os arquivos das edições de 2009, 2011 e 2013, disponíveis no site do evento, através do endereço http://www.cnea.com.br/?page_id=29, perfazendo todas as edições realizadas do evento até o momento. A busca foi feita procurando pela palavra-chave “documentário”.

O CNEA tem sido um evento bienal que acontece em paralelo com o Encontro Nordestino de Biogeografia (ENBio). O evento é realizado pela Universidade Federal da Paraíba (UFPB), instituição que também o sedia, na cidade de João Pessoa, no estado da Paraíba (Brasil).

O congresso engloba atividades como conferências, palestras, grupos de trabalhos e cursos especiais. Tem como objetivo favorecer a interação dos congressistas, composto de pesquisadores, professores e estudantes de áreas de Educação Ambiental de todas as regiões do Brasil e do exterior. Por meio de apresentações, discussões de trabalhos e atividades de pesquisa em Educação Ambiental, os professores e alunos podem expor a evolução dos seus trabalhos e pesquisas.

Os trabalhos são dispostos, em geral, em 22 eixos temáticos, com temas que versam sobre a Educação Ambiental em consonância com Saúde, Biogeografia e Biodiversidade, Mudanças Climáticas, Fontes de Energia Renovável, Ecologia das Paisagens, Conflitos e Mobilização Socioambiental, Direito Ambiental, Capital Natural, Economia Solidária, Ecopedagogia, entre outros.

Os trabalhos selecionados nesse estudo constituem textos completos com pesquisas inéditas apresentados nas sessões de comunicação oral e de painéis. Como procedimento de análise, foi realizada uma leitura inicial dos textos, que denominamos, nesta perspectiva metodológica, como leitura flutuante, com a finalidade estabelecer categorias, para a realização da Análise de Conteúdo (BARDIN, 1977).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Realizamos uma busca nos arquivos contendo os anais do CNEA, analisando em torno de 2000 trabalhos publicados nos anos de 2009, 2011 e 2013. Ao avaliar os materiais disponíveis,

foram localizados 23 trabalhos com a palavra-chave que buscamos “documentário”, sendo encontrados os resultados expressos na tabela 1:

| Ano | Inscritos | Total de trabalhos | Número de trabalhos com a palavra-chave |
|-------|---------------|--------------------|---|
| 2009 | 1500 | 800 | 0 |
| 2011 | Não informado | 850 | 16 |
| 2013 | 1200 | 350 | 7 |
| Total | 2700 | 2000 | 23 |

Tabela 1: Quantitativo de inscritos e trabalhos apresentados no CNEA por ano realizado

A primeira edição do CNEA, em 2009, não teve trabalhos que citassem a palavra-chave buscada por nós nessa pesquisa. Analisando os eventos seguintes, podemos perceber um aumento no número de trabalhos com a palavra-chave buscada nas duas últimas edições do evento, em 2011 e 2013. O congresso de 2011 apresentou 16 trabalhos com o termo “documentário”, representando um número maior que a edição seguinte, 2013. Ainda assim, é preciso que se tenha como referência o número total de trabalhos publicados em cada uma das edições. Sendo assim, embora pareça que houve uma diminuição, o quantitativo apresentou um ligeiro aumento quando analisado comparativamente.

A tabela 2 mostra os trabalhos com a palavra-chave encontrados em cada uma das edições. Os títulos e nomes dos autores foram reproduzidos segundo os anais do CNEA.

| | |
|------|---|
| | UTILIZAÇÃO DE ESPÉCIES CARISMÁTICAS DA MASTOFAUNA COMO FERRAMENTA PARA A EDUCAÇÃO AMBIENTAL – Luiz Eduardo Alves Bezerra do NASCIMENTO e Nicola SCHIEL |
| | A EDUCAÇÃO AMBIENTAL COMO FERRAMENTA DE CONSCIENTIZAÇÃO NA IMPLEMENTAÇÃO DA NBR ISO 14.001:2004 – ESTUDO DE CASO. Isis Alexandra Pincella TINOCO Magda Marinho BRAGA |
| | FONTES DE INFORMAÇÕES E PROBLEMAS AMBIENTAIS LOCAIS: UM ESTUDO EM ESCOLAS PÚBLICAS DE JOÃO PESSOA-PB José Nildo Frutuoso de Arruda |
| 2011 | CICLO DE PALESTRA: MEIO AMBIENTE E EDUCAÇÃO AMBIENTAL. ALVARENGA, Verônica Ortiz, RONQUI, Ludimilla |
| | A EDUCAÇÃO AMBIENTAL NA FORMAÇÃO DOS ALUNOS DA REDE MUNICIPAL DE ENSINO DE CAMPINAS, SP ADAMI, Maria José |
| | PRÁTICAS DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL: UM INSTRUMENTO DE CONSCIENTIZAÇÃO E MOBILIZAÇÃO SOCIAL. CAMPOS, Priscilla Teixeira DAMASCENO, Marília de Fátima Barros GORAYBE, Adryane |
| | A EDUCAÇÃO AMBIENTAL NA SOCIEDADE CIVIL ORGANIZADA: O CASO DO GRUPO DE INTERESSE AMBIENTAL – GIA, FORTALEZA/CE Rinara Maia LIMA. Yvina da Silva NOGUEIRA. Francisco Gleison de Souza RODRIGUES |

| | |
|------|--|
| | <p>EDUCAÇÃO AMBIENTAL NA ESCOLA RIO CAETÉ: UMA EXPERIÊNCIA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL NA ESCOLA PÚBLICA Kátia Regina Corrêa SANTOS Tarcísio Oliveira da COSTA</p> |
| | <p>EDUCAÇÃO AMBIENTAL: VISÃO DOS ALUNOS AOS PROBLEMAS AMBIENTAIS Joseline Carvalho FERNANDES Meriane de Jesus Diniz COSTA Jivanildo Pinheiro MIRANDA</p> |
| | <p>GEOTURISMO NA BACIA DO ARARIPE: CAPITAL CEARENSE DA PALEONTOLOGIA, MUSEU E PERFIL DO TURISTA. Alexandre Magno Feitosa SALES, Antonio José BARBOSA NETO, Ana Cristina Laurentino de OLIVEIRA</p> |
| | <p>IMPACTOS DA EXPLORAÇÃO DE AREIA NO LEITO DO RIO PARAÍBA DO NORTE: UM ESTUDO DE CASO NO MÉDIO PARAÍBA Wellington Alves ARAGÃO Jaílson Rodrigues CHAVES</p> |
| | <p>SABÃO ECOLÓGICO BIODEGRADÁVEL: SENSIBILIZAÇÃO E CONSCIENTIZAÇÃO AMBIENTAL COM EFEITO MULTIPLICADOR NA ESCOLA E COMUNIDADE Orlando Paz CARDOZO</p> |
| | <p>PROJETOS DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL NAS ESCOLAS PÚBLICAS: ESTUDO DE CASO EM UMA ESCOLA DA REDE MUNICIPAL DO RECIFE Marília Oliveira Silva MARINS</p> |
| | <p>ESTUDO SOBRE A IMPORTÂNCIA DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL COMO PROPOSTA INTERDISCIPLINAR Camila APOLONIO RISPOLI Priscila APARECIDA COSTA Danielle JENEVAIN GRAZINOLI</p> |
| | <p>REVISTA DIGITAL: CONSCIENTIZAÇÃO AMBIENTAL NA SALA DE AULA DO ENSINO FUNDAMENTAL Luciana de Freitas Patriota Gouveia Rosemary Carvalho De Sousa Roselaine Lopes Lima</p> |
| | <p>LABORATÓRIO DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL: ESPAÇO PARA O ENSINO, A PESQUISA E A EXTENSÃO. Telson Emmanuel Ferreira CRESPO</p> |
| 2013 | <p>EDUCAÇÃO AMBIENTAL: ANÁLISE DE AÇÕES E APRENDIZAGENS EM UMA ESCOLA DE TEMPO INTEGRAL DO MUNICÍPIO DE GOIÂNIA / GO Lucicléia Pereira da SILVA Nelson Roberto ANTONIOSI FILHO Carlos Hiroo SAITO Ligia Amaral FILGUEIRAS</p> |
| | <p>ANÁLISE DE PROJETOS BRASILEIROS RELACIONADOS AO MECANISMO DE DESENVOLVIMENTO LIMPO (MDL) - CONTROLE DO AQUECIMENTO GLOBAL Aline Pereira de Sousa LuisMarivando BARROS Andréia Matos BRITOPedro Silvino PEREIRA</p> |
| | <p>A EDUCAÇÃO AMBIENTAL NO PROCESSO DE RECICLAGEM Bruno Raniely Gonçalves SANTOS Flávia Daylane Tavares de LUNA</p> |
| | <p>EDUCAÇÃO AMBIENTAL NA ÓTICA DO REAPROVEITAMENTO E RECICLAGEM DOS RESÍDUOS SÓLIDOS COMO PRÁTICAS DO ENSINO-APRENDIZAGEM NA EJA Jacqueline Liedja Araujo Silva CARVALHO Teresinha Teixeira da SILVA Aliane Cristiane de Sousa FORMIGA Juliana Fernandes MOREIRA</p> |
| | <p>FERRAMENTA DE DIÁLOGO PARA EDUCAÇÃO AMBIENTAL: REFLETINDO SOBRE A PRÁTICA EDUCATIVA Renata Alves de BRITOMurilo Leonardo da CUNHAGilvaneide Ferreira de OLIVEIRA</p> |
| | <p>A CONTRIBUIÇÃO DA GEOGRAFIA E DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL NA FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES EM ESCOLAS PÚBLICAS: LIMITES E POSSIBILIDADES Márcia Eliane Silva CARVALHO Paulo Heimar SOUTO</p> |
| | <p>EDUCAÇÃO AMBIENTAL E FISILOGIA HUMANA EM UMA ABORDAGEM SISTÊMICA: UM ESTUDO COM DOCENTES DA REGIÃO METROPOLITANA DO RECIFE-PE Izabelle Maria Nascimento de REZENDE Anderson da Silva COUTINHO Monica Lopes Folela ARAÚJO</p> |

Tabela 2: Trabalhos com a palavra-chave “documentário” por edição do CNEA

Analisando os trabalhos listados na tabela 2, foi possível perceber que o foco principal dos trabalhos encontrados não foi o uso dos documentários e seu potencial na Educação Ambiental. Esse fato foi corroborado, pois nenhum dos trabalhos apresentou como uma das palavras-chave “documentário”.

Esse resultado fica ainda mais evidente quando realizamos a análise de conteúdo de Bardin (1977). A tabela 3 trás as categorias estabelecidas em nossa pesquisa, a definição adotada em cada uma delas e os trechos integrantes.

| | Categoria | Definição | Trechos |
|---|-----------|---|---|
| 1 | Fonte | Os documentários são vistos como material de consulta, fonte de informações, etc | <p>“O ser humano, sempre mostrou muito interesse pelo comportamento dos animais, seja através de documentários, ou através de informações em revistas, livros, jornais etc.”</p> <p>“Para abordagem do temas foram utilizaram slides, vídeos, fotos, documentários, filmes, artesanatos, e caixas exemplificando a compostagem orgânica.”</p> <p>“Entre os meios de comunicação usados como fonte de informação sobre as questões ambientais,[...] e documentários foram aos mais citados com mais de 11% cada”</p> |
| 2 | Processo | Os documentários são utilizados na pesquisa como meio de construção do trabalho, seja por meio de oficinas ou mostras | <p>“Os encontros são realizados às quartas-feiras, no período noturno, atendendo uma média de 20 (vinte) pessoas a cada encontro. Quinzenalmente, há exibição de filmes de auto-estima, religioso, comédia e documentários [...]”</p> <p>“Este projeto realiza mostras de filmes (curta, média e longa metragem) e documentários voltados para as temáticas ambientais, objetivando estimular atividades em educação ambiental, por meio da linguagem audiovisual [...]”</p> |
| 3 | Produto | Destaca-se a elaboração do documentário como atividade final | <p>“Com continuação do incentivo aos alimentos locais foi realizado um documentário sobre uma casa de farinha ativa na região e projetado no muro da casa de um morador da comunidade [...]”</p> <p>“Foi elaborado um documentário com as fotos.”</p> |

Tabela 3: Definição das categorias utilizadas na análise dos trabalhos do CNEA

Selecionamos 28 trechos nos 23 trabalhos selecionados, indicando que houve repetição da palavra-chave em alguns dos trabalhos. Alguns trechos foram enquadrados em mais de uma categoria.

Houve predomínio de trechos da categoria 1 “Fonte”, totalizando 18 ocorrências, sendo 12

em trabalhos dos anais de 2011 e 6 em textos de 2013. Em seguida encontramos os trabalhos da categoria 3 “Produto” com 7 trechos, 5 em 2011 e 2 em 2013. A categoria de menor ocorrência foi a 2 “Processo” com 5 trechos, todos eles de 2011. A figura 1 mostra os resultados encontrados.

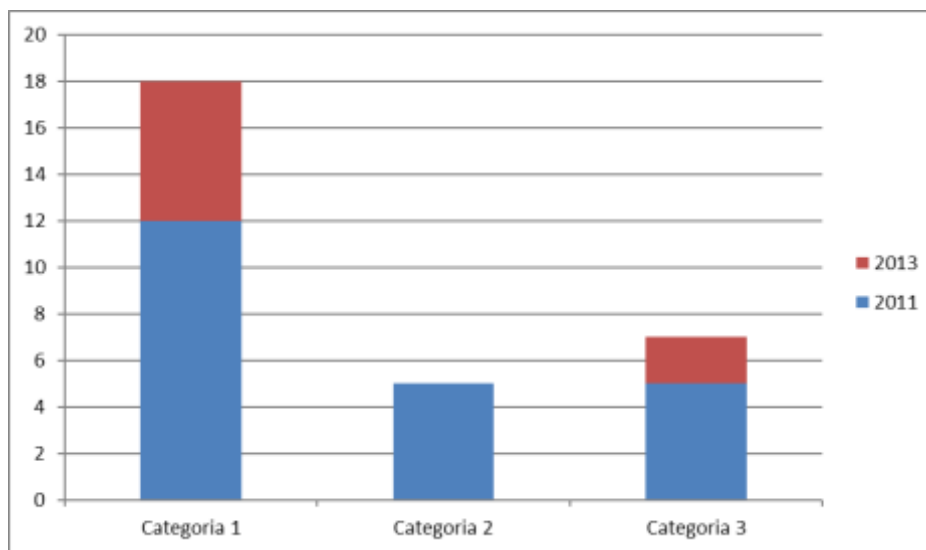


Figura 1: Quantitativo de trechos encontrados em cada categoria por ano

Para Carvalho (2003), o uso de recursos e linguagens que facilitam a leitura pelo público em geral para atividades de divulgação científica, é caracterizada como uma reconstrução do discurso científico, adaptando uma informação científica para um leitor não-especialista. Dessa forma, a divulgação científica tem exercido relevantes papéis, entre eles informativo e, sobretudo, mediador entre a sociedade e a produção científica. Nesse sentido, nossos resultados são corroborados pelo autor, já que encontramos que os documentários, visto como recurso de divulgação científica, são utilizados principalmente como fontes nos trabalhos analisados.

Historicamente, os documentários já foram relatados com a função de fonte de informação. Isso evidencia-se por serem utilizados comumente durante a Segunda Guerra Mundial, quando as tropas, em particular as norte-americanas, precisaram ser treinadas rapidamente para lutar nos *fronts* inimigos, abordando temas como estratégias de combate, e uso, operação e manutenção de equipamentos e armamentos com alto poder tecnológico embutido (FRANCO, 1997).

Outra evidência aponta que nos anos cinquenta sua produção foi retomada devido a necessidade de informação e formação um grande número de grupos das grandes universidades e escolas secundárias. Os temas abordados variavam de simples experiências de laboratório como os recentes avanços da tecnologia norte-americana (FRANCO, 1997). De acordo com o autor:

viam-se não só cursos universitários de física, matemática, biologia e química, como programas sobre a corrida para a fabricação bem sucedida de foguetes, agricultura e urbanismo, enfim, uma miríade de temas e assuntos científicos e tecnológicos.” (FRANCO, 1997, p.1-2)

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Durante da análise dos trabalhos enviados para o CNEA que foi realizada neste trabalho, foi possível perceber que a maioria dos trabalhos coloca os documentários como um elemento utilizado como fonte de informação.

Percebemos também que vem havendo uma constância no número de pesquisas científicas que utilizam o documentário como recurso didático na área de Educação Ambiental no intervalo de 4 anos que compreende a presente pesquisa. É importante ressaltar que, embora o evento seja de grande relevância para a área de Educação Ambiental, tendo em vista seu número de inscritos e trabalhos publicado, a temática articulada ao uso de documentários ainda é pouco expressiva nesse evento.

O presente trabalho pretende com isso contribuir para ampliar o levantamento e a análise de produções científicas sobre o uso dos documentários articulados as práticas de Educação Ambiental em outros eventos da área educacional, de modo a constituir uma sistematização mais abrangente sobre o assunto em questão.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALFERES, S. C.; AGUSTINI, C. L. H. A Escrita da Divulgação Científica. *Horizonte Científico* (Uberlândia), v. 1, p. 3081- 3103, 2008.
- BARDIN, L. *Análise de conteúdo*. Lisboa, Edições 70, 1977.
- CARVALHO, I. Os sentidos do “ambiental”: a contribuição da hermenêutica à pedagogia da complexidade. In: LEFF, E. (Org.). *A complexidade ambiental*. São Paulo: Cortez Editora, 2003.
- FRANCISCO, R. H. P. A divulgação científica. *Revista Eletrônica de Ciências*, Out., n.29, 2005.
- FRANCO, GAL. O Vídeo Educativo: subsídios para a leitura crítica de documentários. *Tecnologia Educacional*, Rio de Janeiro, no. 136-137, mai-ago, pp. 20-23, 1997.
- MORTIMER, E. F. Uma agenda para a pesquisa em educação em ciências. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, v. 2, n. 1, p. 36-59, 2002.
- SANTOS, ACC; COSTA FILHO, A.; SIQUEIRA, A. E.; GÓES, A C de S. A utilização da literatura de ficção científica como recurso didático: um ensaio sobre a obra admirável mundo novo. In: VIII ENPEC- Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino de Ciências, 2011, Campinas. Atas do VIII ENPEC e I CIEC 2011. Campinas: Atas do VIII ENPEC e I CIEC, 2011.

ANÁLISE DOS PROBLEMAS AMBIENTAIS DA MICROBACIA DA MATA DA BICA, PORTALEGRE (RN)

Samylle Ruana Marinho de MEDEIROS
Mestre em Ciências Naturas pela UERN
samyllmedeiros@yahoo.com

Rodrigo Guimarães de CARVALHO
Professor do Curso de Gestão Ambiental da UERN
rodrigo.ufc@gmail.com

Thais Cristina de Souza LOPES
Graduanda em Engenharia Ambiental na UFERSA
thaiscristina13@hotmail.com

RESUMO

A microbacia da Mata da Bica esta localizada no município de Portalegre, estado do Rio Grande do Norte, a mesma apresenta um conjunto paisagístico formado por nascentes perenes e riachos superficiais e subterrâneos que se consolidam na formação da Cachoeira do Pinga. A conservação desta área torna-se bastante relevante tendo em vista o seu papel na manutenção dos recursos hídricos do semiárido e no fomento ao turismo da região Oeste Potiguar do estado. Este trabalho visa contribuir com estudos de diagnóstico na microbacia da Mata da Bica, neste sentido, o objetivo geral foi analisar os problemas ambientais da área. Para tanto, foram aplicados 13 questionários com moradores que residem próximo a microbacia, que conhecem bem a dinâmica do local, e 398 questionários com visitantes que frequentam a área. Os principais resultados obtidos consistem na identificação de resíduos sólidos dispostos pelo local, verificação de fragmentos de desmatamento, poluição sonora e poluição das águas. Estes problemas promovem a degradação da Mata da Bica comprometendo a qualidade ambiental do local, e conseqüentemente, os serviços ecossistêmicos prestados. Mediante este cenário surge a necessidade de investimento na gestão da microbacia, com a efetivação de programas de educação ambiental e de fiscalização e monitoramento.

Palavras-Chaves: Percepção Ambiental. Recursos hídricos. Problemas ambientais. Conservação.

ABSTRACT

The Mata da Bica (MB) watershed is located in the town of Portalegre, Rio Grande do Norte. It presents a complex landscaped composed by perennial springs and surface and underground streams that are consolidated in the formation of Pinga Waterfall. The conservation of this area becomes very relevant in view of its role in the maintenance of water resources semiarid and promoting tourism in the western region of Rio Grande do Norte state. This researche aims to contribute on diagnostic studies in the watershed of the Mata da Bica, in this sense, the overall

objective was to analyze the environmental problems of the area. Therefore, it was applied 13 questionnaires with residents who live near the watershed, who know the dynamics of the site, and 398 questionnaires with visitors who frequent the area. The main results consist in the identification of solid waste disposed by local, checking deforestation fragments, noise and water pollution. These problems promote the degradation of Mata da Bica compromising the environmental quality of the site, and therefore the ecosystem services provided. Through this scenario, it comes the need for investment in the management of the watershed, with the realization of environmental education, supervision and monitoring programs.

KEY-WORDS: Environmental perception. Water resources. Environmental problems. Conservation.

1 INTRODUÇÃO

As áreas verdes situadas próximas a zonas urbanas assumiram um papel de destaque na manutenção e melhoria da qualidade ambiental e da saúde humana. Além de constituírem o local apropriado para a ocorrência e fluxo de espécies faunísticas e florísticas, estes espaços naturais desempenham funções psicológicas, sociais, ecológicas, estéticas e educativas para a comunidade que vive na cidade (MELLO-THÉRY, 2011).

Todavia, o uso acentuado desses espaços dissociado de políticas de conservação e conscientização da população local e dos visitantes tem gerado diversos problemas de degradação ambiental. Apesar de alguns problemas ambientais serem de fácil identificação, em virtude da alteração visual que causa na paisagem, há uma necessidade de elaboração de diagnósticos que visem à análise dos agentes causadores dos problemas, para que assim, a partir da identificação das fontes poluidoras seja possível a resolução dos mesmos.

O município de Portalegre, localizado no estado do Rio Grande do Norte, coordenadas 06°01'26,4" de latitude sul e 37°59'16,8" de longitude oeste, possui uma área territorial de 110,054 Km² (IDEMA, 2008). A cidade é conhecida na região por integrar em seus limites uma área verde que congrega a Cachoeira do Pinga, um atrativo natural bastante conhecido e visitado por turistas locais e de outros estados brasileiros.

A Cachoeira do Pinga juntamente com um conjunto de nascentes perenes fazem parte da microbacia da Mata da Bica, objeto deste estudo, a mesma está disposta sobre a vertente norte do município e faz parte da bacia hidrográfica do Rio Apodi Mossoró, a qual se encontra submetida ao regime climático semiárido e as características fitogeográficas do Bioma Caatinga.

Tendo em vista a relevância da Microbacia para a conservação dos recursos hídricos e para o fomento do turismo na região do Oeste Potiguar, este trabalho buscou analisar os problemas

ambientais da área a partir da elucidação dos seus agentes causadores e da percepção dos moradores e visitantes.

2 METODOLOGIA

2.1 Descrição da Área de Estudo

A pesquisa de campo deste trabalho se deu no Terminal Turístico da Bica (TTB) e na Cachoeira do Pinga, ambos fazem parte da Microbacia da Mata da Bica. O TTB localiza-se junto a Nascente da Bica, e possui uma pequena infraestrutura com um reservatório de água, uma bica, bancos, escadarias e um restaurante (Figura 1). A proximidade da área urbana, a facilidade do acesso, o banho na bica, a mata arbórea, o clima ameno e o restaurante são os principais atrativos para os visitantes.

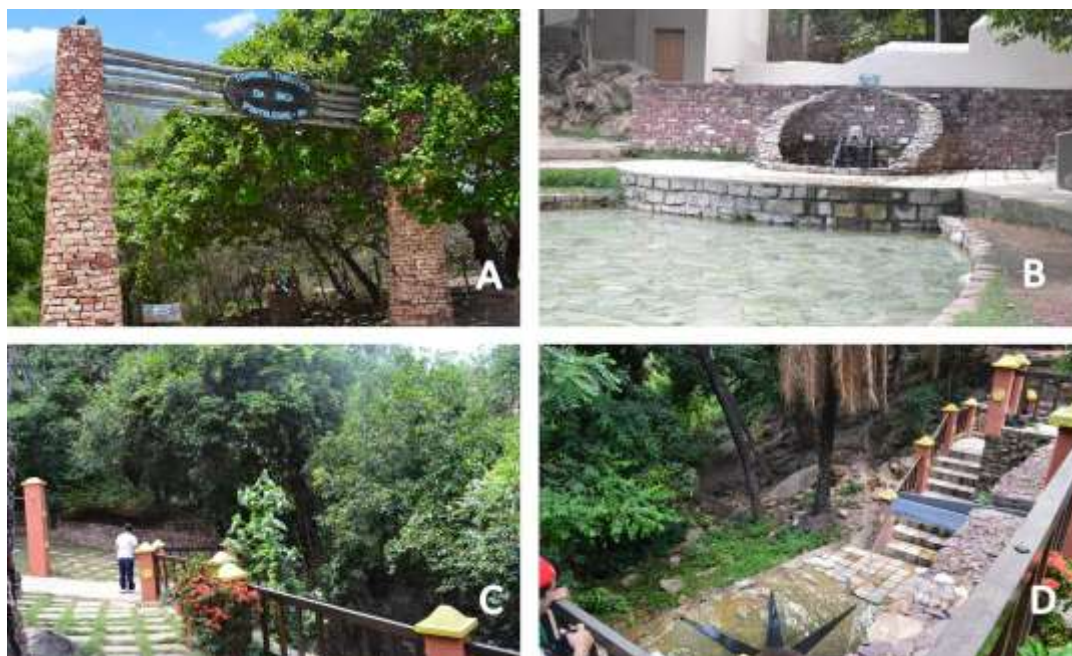


Figura 1 - Aspectos gerais do TTB. A) Entrada do TTB em Portalegre. B) Reservatório de água da Nascente da Bica. C) Aspectos da urbanização e da mata arbórea. D) Bica utilizada para banho pelos visitantes.

Fonte: Acervo dos autores, 2008.

A Cachoeira do Pinga situa-se pouco mais de 100 m abaixo do TTB. O acesso é feito pela RN 177 (Figura 2) de onde se pode adentrar por uma curta trilha e chegar à cachoeira. A infraestrutura instalada se refere apenas a pontes de madeira bastante danificadas que facilitam o acesso pela trilha. Não existem bancos, lixeiras nem placas de sinalização.



Figura 2 – Aspectos gerais da Cachoeira do Pinga. A) Estrada e acesso a trilha da Cachoeira do Pinga. B) Ponte de acesso na trilha da Cachoeira do Pinga. C) Vista ampla da Cachoeira do Pinga. D) Lago utilizado para banho pelos visitantes.

Fonte: Acervo dos autores, 2008.

2.2 Etapas da Pesquisa

A primeira etapa da pesquisa foi de observação *in loco*, na oportunidade foi realizado um percurso no interior da Microbacia da Mata da Bica visando coletar evidências de problemas ambientais através de registros fotográficos.

A segunda etapa foi de aplicação de questionários, os mesmos foram aplicados a uma amostra não probabilística da população, referente a 13 questionários, os quais foram aplicados com moradores que moram próximo a Mata da Bica. No momento da aplicação optou-se por entrevistar moradores mais antigos, que conhecem bem a dinâmica da área. A estes foi questionado se concordavam que haviam problemas ambientais na Microbacia (*Na sua opinião, há problemas ambientais na Mata da Bica?*) e a quem eles atribuem a responsabilidade pela má disposição de resíduos na Cachoeira do Pinga/TTB? (*A quem o Sr. (a) atribui a responsabilidade pela má disposição de resíduos na Cachoeira do Pinga/TTB?*)

Outro alvo de questionamentos foram os visitantes da área, na etapa de campo foram entrevistados 398 visitantes, correspondente a uma amostra de 24% dos visitantes que frequentaram a área durante os três finais de semana de aplicação de questionários, para estes foram formulados os seguintes questionamentos: *O Sr.(a) enquanto visitante se considera incomodado com os*

problemas ambientais do TTB/Cachoeira do Pinga? (Se sim, o que o Sr.(a) tem feito para contribuir com a conservação do local?).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Conforme detalhado na metodologia aos resultados foram obtidos a partir de um prévio diagnóstico da área atrelado a percepção ambiental dos moradores e visitantes do local. Neste sentido cabe ressaltar que foco de análise da percepção ambiental está nas relações entre os seres humanos e o ambiente, sob o ponto de vista da subjetividade (MIRANDA; SOUZA, 2011). Tal abordagem parte do pressuposto de que tanto o ambiente natural como os ambientes construídos são percebidos de acordo com os valores e as experiências de cada indivíduo, onde são atribuídos julgamentos e significados de acordo com o grau de importância e/ou conhecimento que estabelecem com estes ambientes em suas vidas (MELAZO, 2005).

Em termos práticos, Melazo (2005, p. 47) concorda que:

A percepção individual ocorre através dos órgãos dos sentidos associados a atividades cerebrais. As diferentes percepções do mundo estão relacionadas às diferentes personalidades, à idade, às experiências, aos aspectos sócio-ambientais, à educação e à herança biológica.

Ao responder as questões elencadas no questionário os visitantes da Mata da Bica (MB), que frequentaram o Terminal Turístico da Bica (TTB) e a Cachoeira do Pinga nos dias em que foi desenvolvida a pesquisa, imprimiram suas expectativas, satisfações e insatisfações, tornando possível conhecer como cada um percebe e responde diferentemente frente aos problemas ambientais.

3.1 Problemas ambientais identificados

De acordo com as entrevistas realizadas com 13 moradores antigos, que residem próximo ao TTB, 7 concordaram que existem problemas ambientais na área da microbacia. No local, o primeiro fato que se destaca é o desmatamento. Entre os remanescentes da vegetação nativa são notórias as áreas fragmentadas, cuja vegetação nativa foi removida dando lugar à plantação do “capim elefante” (Figura 3).

A maior preocupação com este problema é que ele pode afetar a quantidade e a qualidade das águas, tanto superficiais como subterrâneas, já que a cobertura vegetal quando preservada exerce um papel imprescindível no ciclo hidrológico atuando na quebra da energia da chuva e na desagregação de partículas do solo em virtude das suas raízes e da matéria orgânica presente, contribuindo com o aumento da recarga dos lençóis freáticos.



Figura 3 - Plantação de capim no TTB a uma altitude de 595 m
Fonte: Pesquisa de Campo, 2015.

Além de comprometer estes serviços ambientais, o desmatamento descaracteriza a paisagem natural e dependendo da sua proporção pode provocar a diminuição da quantidade e diversidade da fauna do local, além de aumentar o processo erosivo já que o solo estará mais exposto. Conforme evidenciou Arrais, Mariano e Simonassi (2012, p.) os principais efeitos do desmatamento consiste na “perda de biodiversidade, redução da ciclagem de água e aquecimento global”.

Outro problema evidente diz respeito à disposição inadequada de resíduos sólidos. Em alguns locais do TTB e na Cachoeira do pinga foi possível observar *in loco* o descarte inadequado de resíduos. As fotos a seguir foram registros realizados no TTB e nas proximidades do trecho intermediário do Riacho da Bica: foram identificados cigarros (Figura 4-A), fralda descartável (Figura 4-B) e garrafa pet (Figura 5) dispostos no chão. Mesmo contendo depósitos para a coleta do lixo no TTB, a poluição, ainda que pontual, é evidente.



Figura 4 – Resíduos sólidos dispostos na área. A) Cigarros descartados no chão do TTB. B) Fralda descartável.

Fonte: Pesquisa de Campo, 2015.



Figura 5 - Garrafa PET visualizada nas proximidades do trecho intermediário do Riacho da Bica
Fonte: Pesquisa de Campo, 2015.

Os sete moradores que concordaram que na área havia problemas ambientais citaram a má disposição de lixo como o principal problema, já a falta de saneamento foi citada por dois moradores como sendo um fator que prejudica também a conservação do lugar. Este último fator é bastante preponderante tendo em vista que efluentes com carga poluidora significativa põe em risco a qualidade dos mananciais e do solo, sendo preocupante para a população que ainda não dispõe de um sistema de saneamento ambiental instituído em seu município.

Atrelado à má disposição de resíduos foi presenciado também fezes humanas e o mau cheiro advindo de urina, estes estavam presentes tanto na estrutura do TTB como no percurso da trilha e na Cachoeira do Pinga.

Tendo em vista tais evidências foi feito o seguinte questionamento aos moradores locais: *A quem o Sr. (a) atribui a responsabilidade pela má disposição de resíduos na Cachoeira do Pinga/TTB?* Obtendo-se para tal questionamento as respostas explícitas no gráfico 12.

Para os moradores locais entrevistados (Gráfico 1), 39% concordaram que a prefeitura é a responsável pela má disposição de resíduos, justificando que a mesma não dá atenção necessária: “não faz o saneamento básico e não dá destinação adequada ao lixo” (MORADOR 1, 2015), “porque não liga” (MORADOR 2, 2015), “porque não fiscaliza, não coloca pessoas para cuidar” (MORADOR 3, 2015); 46% reconheceram ainda os próprios moradores locais como os principais responsáveis, tendo em vista que a percepção destes sobre o local é diária. Segundo o Morador 4 (2014), não há consciência por parte dos moradores, alguns não querem obedecer normas; 15% atribuíram aos visitantes, alegando que em virtude do número de pessoas que frequentam o local não há como ter o controle sobre esse problema.

■ Os moradores locais são responsáveis ■ Prefeitura é responsável
■ Os visitantes são responsáveis

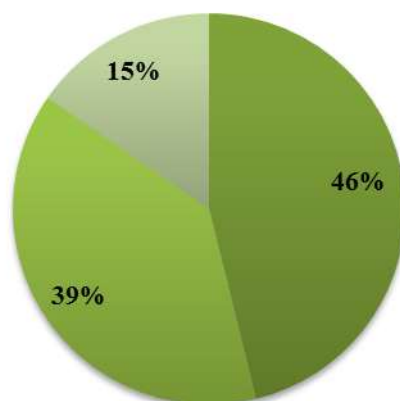


Gráfico 1 - Responsáveis pela má disposição de resíduos na Mata da Bica, segundo os moradores.
Fonte: Elaborado pelos autores, 2015.

Sobre o panorama desta questão vale destacar a resposta de um morador, que sintetizou bem a situação: “Moradores e visitantes são responsáveis porque não são conscientes e a prefeitura porque não fiscaliza a área” (MORADOR 5, 2015).

Hoeffel *et al* (2008) ao desenvolver um estudo sobre percepção ambiental e turismo na Área de Proteção Ambiental (APA) do sistema Cantareira em São Paulo fez uma pergunta similar, questionando tanto os visitantes como os moradores sobre quem deveria cuidar do local, estes afirmaram que é uma responsabilidade de todos, mas enfatizam a importância da ação do poder público. As pessoas influentes, ao contrário, atribuem, em sua maioria, a responsabilidade à sociedade regional.

Para Mendes e Gorayeb (2015), que desenvolveram um estudo sobre a educação ambiental na APA do estuário do rio Mundaú, litoral oeste do estado do Ceará, concordam que a ocorrência de problemas ambientais está relacionada à falta de diálogo entre comunidade e poder público, que acaba inviabilizando uma melhor gestão e planejamento. Para os autores supracitados, é de basilar importância alertar para a necessidade de ações voltadas para uma melhor organização social, para que seja possível o planejamento adequado e uma melhor qualidade de vida.

Na MB cabe destacar que a maioria dos entrevistados reconhece que a falta de educação por parte dos visitantes é o fator agravante quando se trata da má disposição de resíduos. Esta situação reforça ainda mais a necessidade de investimentos em ações de educação e fiscalização ambiental, cujo trabalho seja contínuo e desenvolvido de diferentes formas: seja através da disposição de placas de advertência na área, seja através de um suporte técnico que recepcione o visitante e promova a sensibilização dos mesmos, entre outros, contudo, é interessante que estas ações estejam

atreladas a uma política ambiental que direcione a gestão e a educação ambiental dentro da área da Mata da Bica.

Dentro desta perspectiva, baseado em Rodrigues *et al.* (2012), acredita-se que os programas de educação ambiental devem ser moldados para a realidade local, provendo conhecimento à comunidade sobre os aspectos ecológicos e socioculturais do lugar.

Quanto à disposição de depósitos para a coleta de resíduos cabe informar que estes só são observados no TTB, já na Cachoeira do Pinga percebe-se a ausência de coletores que são tão importantes para minimizar a quantidade de resíduos descartados no chão.

Outra constatação identificada na Mata da Bica é de que esteja havendo poluição sonora no TTB. A poluição sonora é caracterizada quando os níveis de ruídos ultrapassam os limites aceitáveis pela norma NBR 10.152/1987, tornando-se prejudiciais à saúde e ao sossego público (ABNT, 1987). A relevância de tratar sobre esta problemática aqui se deu em virtude da observação ao volume em que se encontrava muitas vezes o som do restaurante que está inserido no TTB, ainda que na visita *in loco* não tenha sido utilizado o decibelímetro (aparelho técnico para verificar a intensidade do som), a poluição sonora foi um problema citado pelos visitantes e moradores, o que demonstra a insatisfação dos mesmos com a situação. Cabe ressaltar que para restaurantes o limite de ruídos permitido se situa entre 40-50 decibéis (ABNT, 1987).

No entanto, outrora foi observado também que algumas excursões, compostas em sua maioria por um público jovem, levavam o próprio som e administravam o volume deste sem nenhum limite. Contudo, como dito anteriormente, não se utilizou aparelho específico para avaliar se o volume estava acima do permitido, logo não se pode afirmar realmente se houve poluição sonora.

Todavia a questão a se pensar é a seguinte: os volumes de som dentro do TTB tem causado um desconforto ao visitante, sendo o problema citado por 13 pessoas que frequentaram o local durante a pesquisa em campo. Neste sentido, perante a situação analisada é importante refletir sobre o volume de som dentro da Mata da Bica, já que tal realidade não condiz com a real essência de uma área verde, que consiste em promover a conservação ambiental e a qualidade de vida.

Caso não haja a instituição de uma política ambiental que estabeleça os usos permitidos e os usos restritos da área, a busca pelo sossego, que é um dos motivos que faz o visitante frequentar a Mata da Bica, será uma busca frustrante.

3.2 Problemas ambientais: O olhar dos visitantes sobre o local.

Posteriormente, dado o relato dos visitantes sobre os problemas ambientais que observavam, foi feito o seguinte questionamento: *O Sr.(a) enquanto visitante se considera incomodado com os*

problemas ambientais do TTB/Cachoeira do Pinga? As respostas obtidas nesta pergunta resultaram na seguinte análise: a maioria dos visitantes, 58%, disseram estar incomodados com os problemas ambientais que estão presentes no TTB e na Cachoeira do Pinga. Este percentual foi menor do que o percentual que Silva *et al* (2014) obteve ao questionar os visitantes da Área de Proteção Ambiental da Ilha de Cotijuba/Pará, na qual 90% dos visitantes disseram se incomodar com os problemas ambientais da área. O que comprova o desconforto que a maioria dos visitantes sente ao se deparar com um cenário de poluição e degradação ambiental.

Na MB para a parcela dos visitantes que disseram se sentir incomodados com os problemas ambientais questionou-se o que eles faziam para contribuir com a conservação do local (*Se sim, o que o Sr.(a) tem feito para contribuir com a conservação do local?*). Várias ações foram citadas neste momento, as mesmas estão descritas no Quadro 1.

| Ações desenvolvidas pelos visitantes | Quantidade de Pessoas que Responderam % (Cachoeira do Pinga) | Quantidade de Pessoas que Responderam (TTB) |
|---|--|---|
| Não descarta o lixo no chão | 82% | 84% |
| Chama a atenção de alguém que descarta o lixo no chão/ Incentiva a descartar no lixo | 6% | 4% |
| Não pratica a poluição sonora | 3% | 2% |
| Não gera resíduos | - | 1% |
| Preserva a vegetação | - | 3% |
| Recolhe o lixo de outros | - | 2% |
| Separa os materiais para reciclagem | - | 1% |
| Tem zelo pelo local | - | 2% |
| Ao perceber o descarte de lixo inadequado comunica ao responsável pela coleta | - | 1% |
| Quando identifica algum problema ambiental reclama com a prefeitura | 6% | - |
| Não faz nada | 3% | - |

Quadro 1 - Ações dos visitantes que contribuem com a conservação do local.

Fonte: Elaborado pelos autores, 2015.

A ação de não descartar o lixo no chão foi a mais citada pelos visitantes e contribui efetivamente com a limpeza da área. Já 3 pessoas disseram não fazer nada para contribuir com a conservação do local, estes se incomodam com os problemas mas estão conformados, não agindo em prol da qualidade ambiental da área.

Um trabalho similar desenvolvido por Campos, Vasconcelos e Félix (2011), questionou os visitantes do Parque Nacional da Serra do Cipó sobre quem eles atribuem à responsabilidade de conservação do Parque, o resultado obtido foi bem equitativo, 32% dos entrevistados responderam que a comunidade é a principal responsável pela conservação do Parque, seguida pelos visitantes, com 29%, e pelos órgãos do governo, com 28%. Os 11% restantes, assinalaram a opção “outros” e atribuíram a responsabilidade de conservação do Parque principalmente, as ONGs, as Universidades e a sociedade como um todo. Conforme Campos, Vasconcelos e Félix (2011, p.414):

Uma vez que os visitantes conferiram a si próprios, parte da responsabilidade de conservação do Parque, foi questionado como os mesmos poderiam contribuir para tal. A maior parte das respostas foi referente à manutenção do ambiente físico do Parque, uma vez que a maioria dos visitantes cita o cuidado com o lixo como sua principal contribuição na conservação do Parque.

Tal constatação se assemelha com as ações dos visitantes na Cachoeira do Pinga e no TTB, onde os visitantes citaram a não disposição do lixo no chão como a principal ação que desenvolve dentro da área.

CONCLUSÃO

Os problemas ambientais presentes na microbacia da MB são produtos da interferência antrópica no local, estes são caracterizados pela capacidade que possuem de promover o desequilíbrio no ecossistema da Bica, e assim, comprometer a qualidade de vida e a conservação da área.

Por se tratar de uma região onde a agricultura exerce uma influencia significativa, a atenção aos problemas ambientais do município de Portalegre deve-se voltar à erosão dos solos, ao desmatamento e principalmente ao uso inadequado do solo urbano, em função de ser o município uma área de recarga de reservatórios de água subterrânea.

Contudo, cabe ressaltar que recentemente, através do decreto municipal 002/2016, o município criou uma unidade de conservação na microbacia da M.B, espera-se que com esta iniciativa a gestão da área esteja associada a programas de educação ambiental, e de monitoramento e fiscalização, para que assim, os problemas e impactos ambientais sejam controlados e a função ecológica da área não seja prejudicada.

REFERENCIAS

ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas. *Níveis de ruído para conforto acústico*. Rio de Janeiro, 4 p., 1987.

ARRAES, R. A. MARIANO, F. Z. SIMONASSI, A. G. Causas de desmatamento no Brasil e seu

- ordenamento no Contexto Mundial. *RESR*. Piracicaba, SP. v. 50, nº 1, p. 119-140. 2012.
- CAMPOS, R. F; VASCONCELOS, F. C. W; FÉLIX, L. A. G. A Importância da Caracterização dos Visitantes nas Ações de Ecoturismo e Educação Ambiental do Parque Nacional da Serra do Cipó/MG. *Turismo em análise*. v.22, n. 2. Agosto. p.397-427. 2011.
- IDEMA. Instituto de Desenvolvimento Sustentável e Meio Ambiente do RN. *Perfil do Seu Município*: Portalegre. 2008. Disponível em: <
http://www.idema.rn.gov.br/contentproducao/aplicacao/idema/socio_economicos/arquivos/Perfil%202008/Portalegre.pdf> Acesso em: 10 jul. 2013.
- MELAZO, G. C. Percepção Ambiental e Educação Ambiental: uma reflexão sobre as relações interpessoais e ambientais no espaço urbano. *Olhares e Trilhas*. Uberlândia, v. 6, n.6, p. 45-51, 2005.
- MELLO-THÉRY, N. A. Conservação de áreas naturais em São Paulo. *Estudos avançados*. São Paulo, jan/abr. v.25, n. 71, p. 175-188. 2011.
- MENDES, J. S; GORAYEB, A. Educação ambiental em unidades de conservação. *In*: CARVALHO, R. G; PIMENTA, M. R. C (Org.). *Gestão da Zona Costeira: Estudos de casos do no Nordeste do Brasil*. Mossoró, RN: Edições UERN, 2015.
- MIRANDA, N. M; SOUZA, L. B. Percepção Ambiental em Propriedades Rurais: Palmas (TO), Brasil. *Mercator*. Fortaleza. v.10, n. 23, p. 171-186, set-dez, 2011.
- HOEFFEL, J. L; FADINI, A. A. B; MACHADO, M. K; REIS, J. C. Trajetórias do Jaguar – unidades de conservação, percepção ambiental e turismo: um estudo na APA do sistema Cantareira, São Paulo. *Ambiente e sociedade*. Campinas. v. 11, n.1. p. 131-148. 2008.
- SILVA, G. V; CARIPUNA, L. A. SILVA, M. L; PONTES, A. N; SILVA, G. S. Percepção ambiental na Área de Proteção Ambiental na Ilha de Cotijuba, Belém, Pará. *Enciclopédia Biosfera*. Goiânia: Centro Científico Conhecer. v.10, n. 18. p. 3977-3985. 2014.
- RODRIGUES, M. L; MALHEIROS, T. F; FERNANDES, V. DARÓS, T. D. A percepção ambiental como instrumento de apoio na gestão e na formulação de políticas públicas ambientais. *Saúde Soci*. São Paulo, v. 21, p. 96-110, 2012.
- SILVA, G. V; CARIPUNA, L. A. SILVA, M. L; PONTES, A. N; SILVA, G. S. Percepção ambiental na Área de Proteção Ambiental na Ilha de Cotijuba, Belém, Pará. *Enciclopédia Biosfera*. Goiânia: Centro Científico Conhecer. v.10, n. 18. p. 3977-3985. 2014.

PERCEPÇÃO DE ALUNAS DO PROGRAMA FUTURAS CIENTISTAS SOBRE
LINHAS DE PESQUISA COM TEMÁTICAS AMBIENTAIS DESENVOLVIDAS
PELO CENTRO DE TECNOLOGIAS ESTRATÉGICAS DO NORDESTE
(CETENE)

Tayane de Cássia Dias MENDES
Mestranda do PPG em Ciências Biológicas – Universidade Federal de Pernambuco (UFPE)
tayanecassiamendes@gmail.com

Raquel de Fátima Rodrigues de SOUZA
Pesquisadora do Laboratório de Bioprocessos – CETENE

Júlia Furtado CAMPOS
Pesquisadora do Laboratório de Bioprocessos – CETENE

Fernanda Leitão VAZ
Técnica do Laboratório Central Analítica – CETENE

RESUMO

Nos últimos anos, os mais variados atores - indústria, instituições de ensino, empresas privadas e agências governamentais - têm demonstrado uma preocupação crescente no que diz respeito ao desenvolvimento de estratégias de conscientização sobre o tratamento de resíduos, numa tentativa de destacar a noção de sustentabilidade como uma prioridade pública, seja pelo viés dos direitos humanos ou da construção da cidadania. Porém, é frequentemente observada uma falta de proximidade entre pesquisas com temáticas ambientais, desenvolvidas por instituições de pesquisa e o meio escolar, onde, na maioria das vezes, ocorrem apenas referências àquelas linhas de pesquisa. Sendo a escola uma das principais instituições de construção e formação de seus educandos, inclusive de suas responsabilidades sociais, faz-se necessária sua inclusão em programas que incentivem o senso crítico do estudante, estimulando o desenvolvimento da educação científica. Este artigo teve como objetivo descrever a percepção de três alunas da rede pública de ensino do Recife e região metropolitana selecionadas pelo Programa Futuras Cientistas, com relação às linhas de pesquisas de caráter ambiental desenvolvidas pelo Centro de Tecnologias Estratégicas do Nordeste (CETENE), e verificar seus aprendizados. Foram aplicados questionários de conhecimentos prévios antes do início das atividades. As estudantes seguiram um cronograma de atividades de pesquisa, onde seus aprendizados eram avaliados de forma contínua e no final do programa também apresentaram seus aprendizados em forma de seminários e relatórios finais. Pôde-se observar que as temáticas ambientais, principalmente referentes a tratamento de resíduos, são discutidas no meio escolar, mostrando que ocorre essa preocupação da sociedade em utilizar o

meio ambiente de modo sustentável. Finalmente, faz-se necessário maiores investimentos em programas educacionais que estimulem a interação entre campos de pesquisa e a escola.

Palavras-chaves: Educação ambiental, pesquisa científica, aprendizagens.

ABSTRACT

In recent years, social actors, such as industries, educational institutions, private companies and government agencies, have been demonstrating growing concern over the development of strategies for achieving more knowledge about the treatment of waste. This happens in a context of sustainability as a public priority, with special regards to the notions of human rights and citizenship. However, there is frequently a lack of proximity between research on environmental issues, developed by research institutions, and the school environment, where most of the time, in the latter, there are only references to the existence of these research lines. The aim of this article was to study the perception of some students in the public school system, regarding to environmental research lines developed by the Northeastern Center for Strategic Technologies (CETENE), and their subsequent learning. The activities developed in this study were performed with three high school students, selected by Future Scientists Program, held at CETENE. Questionnaires were applied before the start and in the end of the activities. From the data obtained, it was observed that environmental issues, particularly those related to waste treatment, make an important part of the discussions held in the classroom, showing people's general concerns with sustainability-related issues. In the end, this experience clearly demonstrates the urgency for more investments in educational programs that can stimulate more interaction between academic research groups and schools.

Keys-words: environmental education, scientific research, learning.

INTRODUÇÃO

Tecnicamente chamado de resíduo sólido, o lixo pode ser considerado como qualquer material que seu proprietário ou produtor não considera mais com valor suficiente para conservá-lo. Um dos maiores problemas do meio ambiente é a produção crescente de lixo. Segundo dados do Ministério do Meio Ambiente, são produzidos cerca de 90 milhões de toneladas de lixo no Brasil, e cada brasileiro gera, aproximadamente, 500 gramas de lixo por dia, podendo chegar a 1 kg, dependendo do local em que reside e de seu poder aquisitivo (NUNES MAIA, 1997; IBGE, 2005). Esse lixo resulta da atividade humana, sendo, por isso, considerado inesgotável, além de diretamente proporcional à intensidade industrial e ao aumento populacional de cada país. Por esse motivo, uma das grandes preocupações da sociedade atual diz respeito aos resíduos sólidos. Com o

crescente desenvolvimento socioeconômico e a evolução dos hábitos de vida, tem sido gerado um consumo excessivo, que conduz à lapidação de recursos e à produção de grandes quantidades de resíduos (SANTOS, 2007).

Os resíduos sólidos são considerados perigosos quanto às suas propriedades físicas, químicas e infectocontagiosas. A remoção e coleta inadequada desses resíduos, sua destinação e seu tratamento final podem causar um grande impacto ao meio ambiente. O processo físico-químico de decomposição dos resíduos orgânicos, se não controlado de forma correta, irá produzir líquidos percolados (chorume), em sua maioria ricos em metais pesados, chumbo, níquel, cádmio, dentre outros, que contaminam os recursos hídricos quando infiltrados no solo. A decomposição anaeróbica das frações orgânicas do lixo lança no ar compostos poluentes e gases de amônia, enxofre, gás carbônico, dentre outros (BIDONE; POVINELLI, 1999).

A partir de problemáticas ambientais como essas e entre outras demandas geradas, as instituições acadêmicas e os centros de pesquisas têm sido estimulados a desenvolverem estudos a fim de proporem estratégias, processos ou produtos que visem tratar e diminuir a quantidade de resíduos gerados por sistemas industriais. Os resíduos que não despertam interesse para uma determinada indústria podem servir como matéria-prima para outras, bem como servir como base para estudos a fim de encontrar prováveis potencialidades de produção de novos bens, agregando valor a esses resíduos, ou realizar estudos de tratamento adequado desses resíduos antes de descartá-los. Porém, para estabelecimento dessas parcerias faz-se necessário incentivo oficial para a constituição das mesmas, seja por parte do governo ou da própria constatação dos benefícios que os produtores e receptores de resíduos poderão ter com a parceria, sendo também um tipo de incentivo a essas parcerias a fiscalização do cumprimento da lei efetiva que penaliza os produtores de resíduos que não tenham um sistema de descarte adequado.

Com esses estudos, surgem alternativas e soluções que poderão minimizar o acúmulo desses resíduos e conseqüentemente, diminuir os seus efeitos no meio ambiente. Porém, esses trabalhos realizados com bastante dedicação envolvendo ciência e tecnologia, só poderão ser colocados em prática e gerar melhores efeitos na área ambiental, se incluírem nesses projetos a participação popular, sem a qual nenhum processo terá sucesso e conseqüentemente a manutenção ambiental, ou seja, os programas ambientais só terão êxito quando a sociedade deixar de ver a natureza como algo distante, separado de sua realidade, como um meio de obter lucro e não como fonte de vida (SANTOS, 2007).

Segundo Santos (2007), deve-se começar um processo de desconstrução e reconstrução de pensamentos da sociedade, para que o atual estado de problemas ambientais possa ser modificado. Para atingir o desenvolvimento sustentável faz-se necessária a adoção de outros padrões de

comportamento, atitudes e posturas que estejam em equilíbrio com a sociedade e a natureza. As práticas ambientais precisam assumir forças e adentrar onde as pessoas estão, buscar o cidadão, mostrar que a natureza faz parte de suas vidas, de seu dia a dia, fazer com que os cidadãos tenham o conhecimento da existência de projetos de pesquisas próximos às suas instituições de ensino que se preocupam com a situação atual do planeta e desenvolvem estratégias e tecnologias a fim de garantir um desenvolvimento sustentável. Somente quando for conhecida a importância da natureza no cotidiano das pessoas e quando elas estiverem informadas de que existem projetos, ações concretas e muitas lutas para garantir que a sociedade possa estar em equilíbrio com a mesma, é que a natureza será verdadeiramente valorizada, respeitada e permitirá que cada cidadão torne-se comprometido com a proteção e utilização dos recursos naturais de forma racional hoje, e como também para o futuro, no sentido de promover um modelo de desenvolvimento sustentável.

O processo informativo e formativo dos indivíduos, desenvolvendo habilidades e modificando atitudes em relação ao meio, tornando a comunidade educativa consciente de sua realidade global constitui o que se conhece por educação ambiental. Uma finalidade da educação ambiental é despertar a preocupação individual e coletiva para a questão ambiental com uma linguagem de fácil entendimento que contribui para a construção de valores sociais, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente. Um programa de educação ambiental eficiente deve promover, simultaneamente, o desenvolvimento de conhecimento, de atividades e de habilidades necessárias à preservação e melhoria da qualidade ambiental (DIAS, 1992).

Nessa perspectiva de educação ambiental sugerem-se atividades e estratégias que valorizem aspectos construtivistas de aprendizagem, valoriza-se o desenvolvimento de competências pertinentes e necessárias para compreensão de algumas problemáticas do desenvolvimento sustentável, como a identificação, compreensão e resolução de problemas próximos de contextos de vida dos alunos e inter-relacionados com desafios de mudanças globais.

Apesar de tal reconhecimento da necessidade dessas práticas, ainda são escassos os trabalhos que estimulam o desenvolvimento dessas competências ou de instrumentos adequados para realização de uma efetiva prática de educação ambiental. Requer-se uma reorientação de sistemas educativos, de modo a habilitarem todos os cidadãos a tomarem decisões, e atuarem de forma apropriada e relevante no que diz respeito aos problemas ambientais atuais e futuros.

Nesse contexto a educação científica nas escolas, em particular, emerge como perspectiva interdisciplinar e transdisciplinar para a educação ambiental, a qual privilegia o educando a identificar problemas, desenvolver seu pensamento crítico e competências para resolução desses problemas e tomadas de decisões, as quais estimularão mudanças de atitudes e de comportamentos no sentido de contribuir com ambientes ecologicamente amigáveis.

A pesquisa e seleção de informações para, a partir delas e da experiência, construir o conhecimento, tornou-se uma real necessidade da atual sociedade. Alguns investimentos nesta área já estão sendo realizados, a exemplo do projeto do Prof. Dr. Miguel Nicolelis, cientista brasileiro, eleito em 2004 pela revista *Scientific American* como um dos 20 líderes mundiais em pesquisa científica. Este projeto investiu na educação infanto-juvenil para a formação científica, a fim de tornar a pesquisa científica um agente de transformação social no Brasil, e foi apresentado no artigo “Ciência e cidadania”, publicado na revista *Scientific American Brasil* (KNAPP, 2007).

Partindo-se desse contexto de mudança social através da formação científica, contribuindo para a formação de seres críticos, participativos e conscientes de seus papéis nas transformações sociais, principalmente referentes às temáticas ambientais, faz-se necessário que as instituições, centros de pesquisas e órgãos governamentais estimulem e garantam a participação da sociedade, especificamente do meio escolar, nos seus projetos que buscam promover o desenvolvimento sustentável. Dessa maneira, é possível contribuir com a construção efetiva de uma sociedade que, tanto no meio científico quanto escolar, se compromete e acredita em suas responsabilidades para manter-se em equilíbrio com a natureza.

Dessa forma, este estudo buscou analisar a percepção de três estudantes do ensino médio da rede pública estadual no Recife e Região Metropolitana, diante de práticas científicas envolvendo temáticas ambientais, verificando suas aprendizagens, habilidades e competências desenvolvidas durante participação no Programa Futuras Cientistas, realizado no Centro de Tecnologias Estratégicas do Nordeste (CETENE). Este trabalho também servirá como auxílio para posteriores estudos que visem estimular essa relação entre sociedade e meio científico, como um dos aspectos chaves para gerar transformações sociais.

METODOLOGIA

As atividades desenvolvidas nesse estudo foram realizadas com três alunas do ensino médio e uma professora, as quais foram selecionadas pelo Programa Futuras Cientistas, que se trata de um programa do Centro de Tecnologias Estratégicas do Nordeste (CETENE) em parceria com Secretaria Estadual de Educação, Secretaria da Mulher e o Consulado Americano. Inicialmente, as estudantes do 2º ano do ensino médio e professoras da área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias (química, física, matemática e biologia) do ensino médio de escolas estaduais localizadas no Recife, se candidataram para participar de um projeto com o objetivo de vivenciar a rotina de laboratórios do CETENE, participando de experimentos científicos. O programa foi desenvolvido no mês de janeiro, no período de férias das estudantes, com duração de 20 horas semanais. Durante esse período, as alunas selecionadas receberam uma ajuda de custo para

deslocamento e alimentação.

Esse programa possui como objetivos incentivar e estimular o desenvolvimento do pensamento científico e tecnológico de estudantes e professoras nas áreas de Ciências exatas e Tecnologia, através de sua aproximação a Centros Tecnológicos e Instituições de Pesquisa favorecendo uma aprendizagem por meio da investigação. Com duração máxima de 04 (quatro) semanas (80 horas), é destinado ao processo de familiarização das estudantes e da docente com a dinâmica da pesquisa científica.

Após a etapa de seleção das estudantes e da professora acompanhante, o grupo iniciou suas atividades na área de biotecnologia, onde vivenciou experimentos científicos realizados por um grupo de pesquisa. O projeto criado para a participação dessas três alunas e professora foi intitulado “Biotecnologia branca: produção de etanol de segunda geração”. O principal objetivo desse projeto é substituir as tecnologias poluentes por outras mais limpas ou amigáveis com o ambiente, como por exemplo, desenvolver fontes alternativas de energia, como os biocombustíveis (bioetanol ou biodiesel) obtidos a partir de recursos renováveis (biomassa) e menos poluentes que os combustíveis fósseis empregados na atualidade, utilizando geralmente como fontes para produção resíduos industriais, os quais por sua vez adquirem aplicação e valor.

Primeiramente, foi feita a recepção das estudantes e da docente, com uma abertura solene para apresentação das participantes, do centro de pesquisa, sua infraestrutura, projetos, áreas de atuação, bem como mostrar quais os objetivos desse programa, expondo as competências e habilidades que deveriam ser desenvolvidas por elas. Em seguida, foi realizada a visita aos laboratórios pertencentes ao centro e seus pesquisadores. Após realizar a familiarização inicial com a estrutura do centro, buscou-se o estudo e discussões sobre Boas Práticas de Laboratório (BPL), onde se fez necessária a participação dos técnicos responsáveis pelos laboratórios em que as mesmas iriam atuar. Depois de receber as informações necessárias sobre os devidos cuidados que se devem ter para o trabalho em laboratório, o grupo “futuras cientistas” teve uma aula prática sobre as principais vidrarias encontradas em laboratório, suas utilidades, processo de lavagem, esterilização e algumas orientações para seu uso.

A fim de diagnosticar os conhecimentos prévios das estudantes sobre a temática e suas expectativas em relação ao projeto a ser desenvolvido, foi realizado um questionário antes de iniciar a apresentação do projeto, sua discussão e desenvolvimento de atividades (Quadro I).

| |
|---------------------------------------|
| QUESTIONÁRIO DE CONHECIMENTOS PRÉVIOS |
|---------------------------------------|

- | |
|---|
| 1. Você já ouviu ou participou de discussões com a temática “Tratamento de resíduos”? |
|---|

| |
|---|
| <p>2. Em quais situações sua escola aborda temas referentes à gestão de resíduos?</p> <p>a) Apenas em algumas aulas de Biologia.</p> <p>b) Apenas em datas comemorativas, como o dia do meio ambiente, o dia da sustentabilidade, entre outras datas.</p> <p>c) São abordados frequentemente em projetos idealizados pela gestão escolar e/ou equipe pedagógica.</p> <p>d) Não existem discussões sobre esses assuntos em minha escola.</p> |
| <p>3. Sua escola desenvolve algum projeto ou atividade que coloque em prática os conceitos de educação ambiental, gestão de resíduos, sustentabilidade, reciclagem, entre outros temas de caráter ambiental? Se sim, responda qual ou quais.</p> |
| <p>4. Qual a aplicação biotecnológica que pode ser dada ao bagaço de cana gerado por usinas, que você já possuía conhecimento?</p> |
| <p>5. Quais são suas expectativas para esse período de participação de atividades de pesquisa no Centro de Tecnologias Estratégicas do Nordeste?</p> |

Quadro I: Questionário de conhecimentos prévios aplicado com as estudantes do Programa Futuras Cientistas.

Posteriormente, as estudantes foram introduzidas nas pesquisas relacionadas à produção de etanol de segunda geração. O grupo executou no laboratório todos os passos para a transformação do bagaço (resíduo vegetal) em açúcares passíveis de serem fermentados por leveduras para produção de etanol (Figura 1). As alunas fizeram, na prática, processos de deslignificação do bagaço vegetal (Figura 2), hidrólise enzimática, bem como analisaram e quantificaram, através de processos colorimétricos, os açúcares e nitrogênio gerados a partir do bagaço. Cada aluna ficou responsável por um resíduo vegetal, sendo utilizados bagaço de sorgo sacarino, cana-de-açúcar e sisal. No decorrer do Programa, pesquisadores envolvidos no projeto apresentaram seminários para um melhor entendimento dos experimentos realizados.



Figura 1: Observação de leveduras com auxílio de microscópio.



Figura 2: Bagaço de sorgo após o processo de deslignificação.

Ao final do trabalho, as estudantes demonstraram os resultados obtidos da pesquisa na forma de seminários, na cerimônia de encerramento do Programa Futuras Cientistas e também elaboraram um relatório final de suas atividades práticas, demonstrando seus aprendizados construídos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Diante das apresentações tanto de estrutura física, quanto de equipamentos, materiais e processos, observou-se constantemente o comportamento atento e curioso das estudantes, demonstrando sempre bastante entusiasmo. Um dos aspectos que podem estar relacionados a estes comportamentos cheios de motivação seria a troca de um ambiente de aprendizado por outro, mudando um pouco a rotina dessas estudantes. Como afirma Tapia *et. al* (1992) em seus textos sobre motivação em sala de aula, normalmente encontra-se um cotidiano com grande número de atividades, geralmente monótonas, avaliações obrigatórias, propostas pedagógicas pouco desafiadoras para os discentes, alto quantitativo de alunos por sala, falta de materiais adequados, perspectivas de futuro negativas e inúmeros fatores que não estimulam os alunos a estudarem e construir seus aprendizados.

Ao analisar os questionários, como ferramenta para sondar os conhecimentos prévios das estudantes e suas expectativas, observou-se que a maioria das respostas foi uniforme de acordo com a tabela 1.

| QUESTÕES | ALUNAS | RESPOSTAS |
|----------|--------|-----------|
|----------|--------|-----------|

| | | |
|-----------|-------------------------------|--|
| Questão 1 | Todas as alunas | “Sim.” |
| Questão 2 | Aluna 1 Aluna 2 Aluna 3 | “A” “C” “C” |
| Questão 3 | Aluna 1 Aluna 2 Aluna 3 | “Sim.” “Sim. Na semana de sustentabilidade.” “Sim. Feiras, projetos de sustentabilidade, reciclagem que os alunos fizeram.” |
| Questão 4 | Aluna 1 Aluna 2 Aluna 3 | “Gerar energia.” “Produção de combustíveis não poluentes, pois antes o bagaço não tinha aplicação.” |
| Questão 4 | Aluna 3 | “Produção de energia e combustíveis, até para a própria usina.” |
| Questão 5 | Aluna 1 Aluna 2 Aluna 3 | “Absorver conhecimentos, aprender com os profissionais, experiência para seguir na área.” “Abranger conhecimentos e aproveitar o período de férias com algo produtivo.” “Obter mais conhecimentos na área de biotecnologia, oportunidade de conhecer um laboratório de grande porte e auxiliar na escolha da profissão.” |

Tabela 1: Respostas dadas pelas estudantes para as questões 1, 2 e 3 de acordo com o questionário aplicado.

A partir desses dados, de modo geral pôde-se observar que as temáticas ambientais, principalmente referentes a tratamento de resíduos, são bastante discutidas no meio escolar,

mostrando que realmente ocorre essa preocupação de toda a sociedade em utilizar o meio ambiente de modo sustentável. A questão ambiental é considerada uma área cada vez mais urgente e importante para a sociedade, pois o futuro da humanidade depende da sua relação com a natureza.

Percebe-se, porém, que ainda existem conceitos ou ideias um pouco confusos para uma estudante, pois quando foi questionada em quais as situações sua escola aborda esses temas essa aluna denominada de 2 assinalou a alternativa “a”, onde apenas ocorrem essas abordagens em aulas de Biologia.

Já quando sua resposta para a questão seguinte foi analisada, pôde-se concluir que na sua escola além de abordagens do tema gestão de resíduos em aulas de Biologia, também existe abordagem desse conteúdo no projeto “Semana de sustentabilidade”, que de forma direta ou indireta inclui o tema gestão de resíduos, visto que o desequilíbrio ambiental em um determinado território decorrente, por exemplo, da produção descontrolada de resíduos gerados por empreendimentos humanos que não estão comprometidos com os princípios do desenvolvimento sustentável. Logo, pode-se sugerir que talvez ainda não existam em sua instituição de ensino estimulação de discussões mais críticas, que envolvam perspectivas interdisciplinares e transdisciplinares para a educação ambiental, características que geralmente são promovidas pela pesquisa científica.

Com relação aos experimentos realizados no laboratório, observou-se que todas as alunas participaram com bastante entusiasmo e comprometimento em aprender. Buscaram entender as etapas e os procedimentos que foram realizados. Além das leituras indicadas para a construção do entendimento, as estudantes também fizeram leituras paralelas que as conduziram a questionar precisamente cada etapa dos procedimentos para a obtenção dos açúcares do material lignocelulósico utilizado. Os dados laboratoriais correspondentes a cada resíduo foram analisados e discutidos pelas alunas e suas orientadoras. Observou-se que dúvidas não apresentadas durante os trabalhos desenvolvidos no laboratório foram levantadas na composição do relatório final que seria entregue à responsável pelo Programa, essas geraram uma desconstrução (questionamentos) que levaram a uma consolidação e sistematização do saber. Na apresentação final, ao relatarem a relevância desse projeto e como foi essa experiência para suas vidas, as alunas se emocionaram e ratificaram que havia sido uma vivência que levariam para a vida toda.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante do exposto, foi observado de modo geral que existe no meio escolar em que essas estudantes estão inseridas uma preocupação com as temáticas ambientais, que pode ser confirmada com os dados encontrados nos questionários prévios, além das discussões que foram propostas durante o desenvolvimento do projeto.

As aprendizagens foram avaliadas de maneira contínua, durante cada atividade realizada pelas estudantes. Nesse aspecto, foi observado que as alunas conseguiram construir seus aprendizados juntamente com as pesquisadoras, de modo que a rotina da pesquisa científica estimulou as discentes na identificação de problemáticas, formulação de questionamentos e o desenvolvimento de estratégias para resolução dos problemas. Elas também destacavam em suas falas e no relatório elaborado, a importância das questões ambientais, do tratamento de resíduos e suas aplicações.

De acordo com as oportunidades geradas pelo Programa Futuras cientistas, pôde-se concluir que a pesquisa científica é bastante enriquecedora, favorecendo o desenvolvimento do senso crítico e de pessoas conscientes de seus papéis nas transformações sociais, principalmente referentes às temáticas ambientais. Dessa forma, faz-se necessário maiores investimentos em programas educacionais que gerem oportunidades para essa interação entre os centros de pesquisas e instituições de ensino, garantindo por sua vez a participação da sociedade, especificamente do meio escolar, nos seus projetos que buscam promover o desenvolvimento sustentável.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BIDONE, F. R. A.; POVINELLI, J. *Conceito básico de resíduos sólidos*. São Carlos: EESC / USP, 1999.
- DIAS, G. F. *Educação Ambiental: princípios e práticas*. 1. ed. GAYA, 1992. 399 p.
- IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. *Cuidando do lixo*. Disponível em: <www.ibge.gov.br>. Acesso em: 15 fev. 2016.
- KNAPP, Laura. *Ciência e cidadania*. Scientific American Brasil, ed.59, abril 2007.
- NUNESMAIA, M. F. S. *Lixo: soluções alternativas*. Feira de Santana: UFES, 1997. 152 p.
- SANTOS, H. M. N. (2007). *Educação ambiental por meio da compostagem de resíduos sólidos orgânicos em escolas públicas de Araguari*. Dissertação de Mestrado em Engenharia Civil, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia.
- TAPIA, J. A. *Contexto, motivação e aprendizagem*. In: TAPIA, J. A.; FITA, E. C. A. *Motivação em sala de aula: O que é, como se faz*. 5ed. São Paulo: Loyola, 2003. P.11-61.

PERCEPÇÃO AMBIENTAL DOS MORADORES DA COMUNIDADE RURAL SERRA MOSSORÓ - MOSSORÓ/RN

Karen Mariany Pereira SILVA
Doutoranda em Fitotecnia – UFERSA
karenmariany@gmail.com

Jessiane Dantas FERNANDES
Pós graduada em Psicopedagogia – FIP
jessiane@hotmail.com

Ketson Bruno da SILVA
Doutorando em Manejo de Solo e Água – UFERSA
ketsonbruno@hotmail.com

José Francismar de MEDEIROS
Doutor em Agronomia – UFERSA
jfmedeir@ufersa.edu.br

RESUMO

O Brasil é um país com altíssima biodiversidade e que enfrenta graves problemas ambientais, envolvendo o manejo da área preservada e a população que se encontra em seu entorno. Dentre as dificuldades encontradas para a proteção dos ecossistemas naturais está a existência de diferentes concepções de valores e da importância dos mesmos entre os indivíduos nesses ambientes. Diante desta realidade, surge a necessidade para realização desta pesquisa, a qual apresenta como objetivo identificar a percepção ambiental de moradores da comunidade rural de Serra Mossoró, localizada no município de Mossoró/RN. Para a realização da referida pesquisa foi coletada uma amostra referente a 22 (vinte e dois) questionários aplicados aleatoriamente, os quais são compostos por um roteiro de questões com repostas abertas e fechadas. Inicialmente foram apresentados os objetivos desta pesquisa e, mediante aceitação, prosseguiu-se com as investigações. Percebeu-se o quanto é desafiadora a proposta de inserção da Educação Ambiental na comunidade, para que a mesma seja entendida como instrumento de transformação social, sendo possível observar que os recursos naturais se esgotam e que o principal responsável pela sua degradação é o homem. Observou-se que grande parte da população não tem conhecimento sobre esta temática, como também, desconhecem as práticas que causam degradação da natureza. Portanto, é de suma importância a inserção da Educação Ambiental na comunidade, para que a mesma seja objeto de transformação, de forma que o homem busque uma integração com o meio ambiente, utilizando os seus recursos de forma sustentável.

Palavras-Chave: Degradação Ambiental; Consciência Ambiental; Educação Ambiental.

ABSTRACT

Brazil is a country with high biodiversity and facing serious environmental problems, involving the management of the conservation area and the population is around them. Among the difficulties encountered in the protection of natural ecosystems is the existence of different concepts of values and the importance of them among individuals in these environments. Given this reality, there is a need for this research, which has as objective to identify the environmental perception of residents of the rural community of Serra Mossoró, in the municipality of Mossoró/RN. For the realization of that research was collected a sample referring to 22 (twenty two) questionnaires randomly, which consist of a list of questions with open and closed ended questions. Initially the objectives of this research were presented and, upon acceptance, it continued with the investigation. It was noticed just how challenging the proposed inclusion of environmental education in the community, for it to be understood as instrument of social transformation, revealing that natural resources are running out and that the primary responsibility for their degradation is man. It was observed that much of the population is not aware about this issue as well, unaware of the practices that cause degradation of nature. It is therefore of paramount importance the inclusion of environmental education in the community, so that it is the subject of processing, so that the man seek integration with the environment, using their resources sustainably.

Keywords: Environmental degradation; Environmental awareness; Environmental education.

INTRODUÇÃO

A sensibilidade no trato com as questões que envolvem o meio ambiente tem se tornado uma necessidade a todos os seres humanos que habitam, consomem e, invariavelmente, poluem o planeta com resíduos provenientes de suas atividades. O que há pouco tempo era uma questão eminentemente urbana, também passou a ser um problema da área rural em função do forte apelo consumista por produtos advindo da indústria, fato que tem proporcionado ao longo dos anos uma relação do homem com o ambiente extremamente desleal, tirando da natureza seu sustento, explorando os recursos hídricos, acumulando riquezas e, em troca deixando um rastro de destruição e degradação (SANTOS JÚNIOR et al., 2011).

De acordo com Morin (2000), é preciso considerar que os problemas ambientais ultrapassam as fronteiras políticas, étnicas e econômicas, atingindo todos os continentes e nações do planeta. Pode-se dizer então, que os problemas ambientais mundiais agem sobre uma escala local, os quais por sua vez retroagem em escala global. Tratar os problemas ambientais de modo isolado constitui um equívoco, pois não se pode esquecer que se vive numa época de globalização, em que as aflições das populações humanas são transversais, multidimensionais e planetárias.

A Educação Ambiental nasce como um processo educativo que conduz a um saber ambiental materializado nos valores éticos e nas regras políticas de convívio social e de mercado, que implica a questão distributiva entre benefícios e prejuízos da apropriação e do uso da natureza. Ela deve, portanto, ser direcionada para a cidadania ativa considerando seu sentido de pertencimento e co-responsabilidade que, por meio da ação coletiva e organizada, busca a compreensão e a superação das causas estruturais e conjunturais dos problemas ambientais. Trata-se, portanto, de construir uma cultura ecológica que compreenda natureza e sociedade como dimensões intrinsecamente relacionadas e que não podem mais ser pensadas, seja nas decisões governamentais, seja nas ações da sociedade civil de forma separada, independente ou autônoma (CARVALHO, 2001).

Diante dessa realidade, tornou-se fundamental a reeducação como um dos principais elementos de formação de uma nova sociedade sustentável nas suas diferentes dimensões, especialmente nas ambientais. É preciso reeducar os futuros cidadãos para que venham a agir de modo consciente e responsável, conservando o ambiente saudável no presente e mantendo-o para o futuro (SOARES, 2007).

Para tanto, vale salientar que no artigo 1º da Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA), esta instituída pela Lei 9795/99, entende-se por educação ambiental, os processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade. A qual esclarece ainda em seu artigo 2º que, a EA deve estar presente, de forma articulada, em todos os níveis e modalidades do processo educativo, em caráter formal e não-formal (BRASIL, 1999).

O grande desafio persiste em buscar e criar estratégias em Educação Ambiental que possibilitem o desenvolvimento da educação informal e que motivem a formação de uma nova ética ambiental e social e a consciência ecológica, capaz de perceber a dimensão dos problemas ambientais, e de buscar soluções, resgatando a cidadania, o respeito e aos demais elementos que constituem a vida, superando a visão antropocêntrica do mundo natural, que torna a natureza um recurso de uso e benefício para a humanidade (OLIVEIRA, 2000).

Neste sentido, percepção ambiental é definida como sendo as diferentes maneiras sensitivas que os seres humanos captam, percebem e se sensibilizam pelas realidades, ocorrências, manifestações, fatos, fenômenos, processos ou mecanismos ambientais observados “in loco”. Realça-se a importância da percepção ambiental principalmente por ser a mesma, considerada a precursora do processo que desperta a conscientização do indivíduo em relação às realidades ambientais observadas (MACEDO 2000).

Portanto, a percepção ambiental é hoje um tema recorrente que vem colaborar para a consciência e prática de ações individuais e coletivas. Desse modo, o estudo da percepção ambiental é de tal relevância para que se possa ter uma compreensão das inter-relações entre o homem e o ambiente, suas expectativas, suas satisfações e insatisfações, expectativas, julgamentos e condutas (PACHECO e SILVA, 2007).

Diante disso, este artigo teve como objetivo avaliar a percepção ambiental dos moradores na comunidade rural de Serra Mossoró localizado no município de Mossoró/RN. Trata-se de um estudo de caso realizado na comunidade, e apresenta em seu discurso, principalmente, a preocupação com o Meio Ambiente, a concepção dos moradores sobre a importância da preservação da natureza, e o futuro do meio no qual estão inseridos.

MATERIAL E MÉTODOS

O presente estudo foi desenvolvido na comunidade rural de Serra Mossoró, município de Mossoró/RN, no período de outubro de 2015. Nela existem 30 (trinta) famílias, e para a realização da referida pesquisa foi coletada uma amostra referente a 22 (vinte e dois) questionários aplicados aleatoriamente, os quais são compostos por um roteiro de questões com repostas abertas e fechadas.



Figura 1: Vista aérea da comunidade de Serra Mossoró, Mossoró-RN.
Fonte: Pesquisa de Campo; Silva (2015)

O contexto da situação geral da Educação Ambiental na comunidade rural de Serra Mossoró, e as observações realizadas em campo, permitiram a formulação do questionário que nortearam o desenvolvimento deste trabalho. Os questionamentos abordados foram baseados nos problemas ambientais existentes, bem como a percepção da EA pelos moradores da comunidade, os quais serão expostos a seguir.

Esta pesquisa é denominada teórico-empírica, tendo em vista que, segundo Prestes (2008), aborda tanto o estudo de teorias quanto a codificar o lado mensurável da realidade. Como forma de avaliar a percepção ambiental dos entrevistados será utilizada a análise de conteúdo, que pode ser

entendida conforme Bardin, (2004), como um conjunto de técnicas de análises das comunicações, usado para avaliar a percepção dos entrevistados, utilizando processos de categorização e tabulação de respostas a questões abertas.

A análise de conteúdo é uma técnica de pesquisa de abordagem qualitativa que pode ser abordada com rigor e de forma contextualizada, visando à compreensão e interpretação dos relatos dos sujeitos de uma pesquisa, os quais emitem opinião sobre determinado assunto, opinião essa carregada de sentidos, de significados e de valores (MOREIRA et al., 2005).

RESULTADOS E DISCURSSÃO

O grupo pesquisado está numa faixa etária entre 25 a 75 anos de idade. Este estudo buscou compreender a percepção ambiental dos moradores da comunidade. E para tanto, compuseram o público-alvo desta pesquisa estudantes, agricultores, cozinheiras, senhoras do lar e aposentados. Inicialmente foi aplicado um questionário composto por 25 questões, com perguntas fechadas e outras que deram possibilidades de livre expressão dos moradores.

Verificou-se também que, a maior parcela dos entrevistados encontra-se inserida na faixa etária de 30 a 45 anos. Optou-se por envolver moradores de várias faixas etárias no intuito de compreender aspectos como: o conhecimento dos entrevistados em torno do significado do meio ambiente em sua totalidade e os prováveis problemas ambientais existentes na área de estudo. Quanto ao nível de escolaridade, a maioria dos entrevistados possui Ensino Fundamental II são (38,9%), os que possuem Ensino Fundamental I (9,52%), e não estudaram somam (14,3%).

Com relação ao gênero dos entrevistados, embora não tenha sido utilizado nenhum critério para escolha dos mesmos, constatou-se maior aceitação do sexo feminino para responder os questionamentos, o qual foi responsável por 76% da amostra da referida pesquisa.

Quando questionados sobre o que se entende por meio ambiente, foi observado um fator relevante, em que a natureza como fonte de sobrevivência apareceu na maioria das respostas, observando-se que não existe a compreensão de que o homem é parte integrante do mesmo. Foi observado ainda, que parte dos entrevistados não respondeu ao questionamento por não ter conhecimento sobre o meio ambiente. No entanto foram encontradas as seguintes respostas:

- Meio ambiente é a natureza, temos que cuidar porque ela pode acabar (ENTREVISTADO1);
- É o lugar onde vivemos, é tudo na viva, o meu sustento (ENTREVISTADO 2);

Quando indagados sobre os principais problemas ambientais encontrados na comunidade, a falta de água (57%) e o lixo (38%) foram os problemas mais apontados, seguidos do desmatamento (4,76%) e falta de saneamento básico (4,76%). Entre os entrevistados que não sabem ou não

responderam somam cerca de (9,5%) da população, como pode ser observado no gráfico 1.

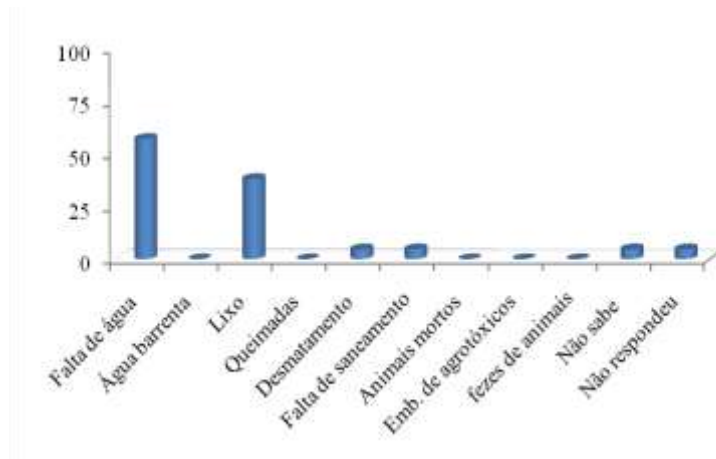


Gráfico 1: Principais problemas ambientais na comunidade
Fonte: Pesquisa de Campo; Silva (2015)

Desde 2007, segundo a Lei nº 11.445, que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico, relata que todos os usuários de serviço de água e esgoto têm seus direitos assegurados. Entre as ações desenvolvidas pelo sistema de saneamento básico pode-se destacar: o abastecimento de água de qualidade e em quantidade suficiente para a população; o esgotamento sanitário, compreendendo a coleta dos esgotos gerados pelas populações e sua disposição de forma compatível com a capacidade do meio ambiente em assimilá-los; limpeza pública, incluindo todas as fases de manejo dos resíduos sólidos domésticos, até sua disposição final, compatível com as potencialidades ambientais; drenagem pluvial, significando a condução das águas pluviais, de forma a minimizar seus efeitos deletérios sazonais sobre as populações e as propriedades, e o controle de vetores de doenças transmissíveis, especialmente artrópodes e roedores (HELLER,1998).

Na comunidade não existe coleta de resíduos sólidos, onde este é descartado de forma inadequada. A maioria dos moradores relatou que por não existir coleta dos resíduos, acabam queimando o lixo para que não se acumule em suas casas. Quando questionados sobre o problema mais relevante na comunidade, o descarte do lixo se destacou dos demais no qual 47,6% dos moradores preocupam-se com os problemas causados por ele.



Figura 2: Deposição e queima do lixo em local inadequado.
Fonte: Pesquisa de Campo; Silva (2015)

Segundo Darolt (2002), é importante esclarecer que os resíduos sólidos rural é composto tanto pelos restos vegetais da cultura e materiais associados à produção agrícola, como adubos químicos, defensivos e suas embalagens, dejetos de animais, produtos veterinários quanto por sobras semelhantes às produzidas nas cidades como restos de alimentos, vidros, latas, papéis, papelões, plásticos, pilhas e baterias, lâmpadas, etc.

Segundo a resolução do CONAMA Nº 308, DE 21 de Março de 2002, estabelece que a disposição inadequada de resíduos sólidos constitui ameaça a saúde pública e agrava a degradação ambiental, comprometendo a qualidade de vida das populações.

Outro ponto abordado na pesquisa foi sobre os problemas ambientais causados pela prática das queimadas e desmatamento. Quando questionados sobre quais os problemas ambientais podem ser causados por essas práticas, obtiveram-se as seguintes respostas:

- Destruição do solo e perda da fertilidade (ENTREVISTADO 1);
- Aumento da temperatura e poluição do ar (ENTREVISTADO 2);
- Problemas de saúde (ENTREVISTADO 3).

Uma das principais fontes de poluição atmosférica em áreas rurais são as queimadas, e estas são utilizadas para dar destino aos resíduos sólidos existentes na comunidade, e na adoção desta prática são liberados CO₂, aldeídos, hidrocarbonetos e enxofre. O desmatamento proporciona aumento do escoamento superficial de águas pluviais e, por consequência, diminuição na recarga das águas subterrâneas, além de poder causar processos erosivos, (MATTOS, 2010).

No gráfico 2 estão representados os principais problemas ambientais causados pelas queimadas e desmatamento, foi observado que 47% da população não têm conhecimento sobre os problemas causados por esse ato, 28% dos entrevistados citaram problemas de saúde e 19% danos ao solo.

Quando questionados se tinham o conhecimento sobre alguma lei ambiental, a maioria dos moradores relatou não ter conhecimento sobre nenhum tipo de legislação ou ações desenvolvidas pelo poder públicos na preservação do meio ambiente.

A Lei 9.605/98 (Lei de Crimes Ambientais) dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente. O artigo 54 da mencionada legislação diz que “É crime causar poluição de qualquer natureza em níveis tais que resultem ou possam resultar em danos à saúde humana”. O artigo 41 da mesma lei refere-se especificamente a matas e/ou florestas, tendo como bem jurídico protegido o patrimônio ambiental (BRASIL, Lei nº 9.605/98, de 12 de fevereiro de 1998).

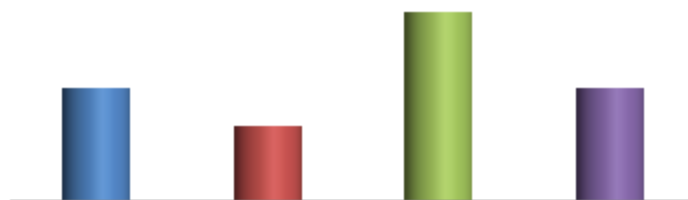


Gráfico 2: Problemas ambientais causados pelas queimadas e desmatamento
 Fonte: Pesquisa de Campo; Silva (2015)

Ao serem indagados sobre as causas dos problemas ambientais, foi observado que a maioria da população considera como causa dos problemas ambientais a baixa escolaridade (23,8%), a falta de políticas públicas (28,6), a falta de higiene (23,8%) e a violência (14,3%), entre os que não sabem ou não responderam somam (9,52%). A educação transforma o mundo, o fato da população ter baixa escolaridade e uma falta de incentivo do poder público torna mais difícil o desenvolvimento da Educação Ambiental, o conhecimento sobre esses problemas poderiam melhorar a vida dessa comunidade, o que pode ser observado no gráfico 3.

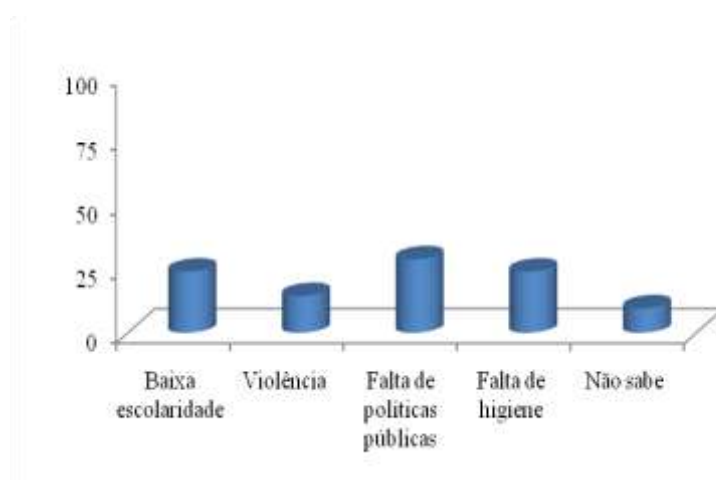


Gráfico 3: Causas dos problemas ambientais
 Fonte: Pesquisa de Campo; Silva (2015)

No gráfico 4, há a relação das atitudes tomadas citadas pelos moradores para preservar o meio ambiente. Pode-se observar que cerca de 47% da população busca reutilizar o lixo, como medida de preservação do meio ambiente, seguido do destino adequado do lixo (28,5%) e redução das queimadas (9,5%). De acordo com esta informação, pode-se deduzir que, apesar das divergentes respostas em outras questões, à população trás consigo uma bagagem de conhecimento sobre o meio ambiente e da importância de preservá-lo. Um benefício não só para os seres humanos, mas

também, para todas as outras formas de vida.



Gráfico 4: Atitudes tomadas para a preservação do meio ambiente
Fonte: Pesquisa de Campo; Silva (2015)

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo apresentou contribuições para o processo de diagnóstico relativo ao meio ambiente na comunidade, na qual foi possível observar que parte da população não tem conhecimento sobre esta temática, como também, desconhecem as práticas que causam degradação da natureza. Dentre os problemas ambientais encontrados a falta de água e o lixo são os principais problemas. Constatou-se que apesar de estar previsto na Lei nº 11.445, que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico, alguns serviços como coleta de lixo e abastecimento de água não são oferecidos à população, causando sérios prejuízos à comunidade. A maioria dos entrevistados associa os problemas ambientais com a falta de políticas públicas, falta de higiene e a baixa escolaridade.

Dessa forma, nota-se a necessidade da intervenção dos governantes para a melhoria da qualidade de vida da comunidade. Bem como, um maior interesse por parte da comunidade sobre o assunto, pois ao preservar o meio ambiente, estarão melhorando o seu espaço e sua qualidade de vida.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARDIN, L. Análise de conteúdo. [L'analyse de contenu]. Tradução: Luís Antero Reto e Augusto Pinheiro. Lisboa: Edições 70, 2004.

BRASIL. Lei n.º 12.305, de 2 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil. Brasília, DF, 2 de agosto de 2010; 189º da Independência e 122º da República.

- _____. Lei n.º 9.606, de 12 de fevereiro de 1998. Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente. Diário Oficial da Republica Federativa do Brasil. Brasília, DF, Brasília, 12 de fevereiro de 1998; 177º da Independência e 110º da República.
- CARVALHO, I. C. M. A invenção do sujeito ecológico: narrativas e trajetórias da educação ambiental no Brasil. Porto Alegre: Ed. Universidade/ UFRGS, 2001
- CONAMA, Resolução N° 308/2002 – “Licenciamento Ambiental de sistemas de disposição final dos resíduos sólidos urbanos gerados em municípios de pequeno porte”. Data da legislação: 21/03/2002 – Publicação DOU n° 144, de 29/07/2002, págs. 77-78.
- DAROLT, M. R. Lixo rural: entraves, estratégias e oportunidades. Ponta Grossa, 2002. Disponível em: <<http://www.planetaorganico.com.br/trabdarlixo.htm>>. Acesso em 24 ago 2015.
- HELLER, Léo. Relação entre saúde e saneamento na perspectiva do desenvolvimento. Ciênc. saúde coletiva [online]. 1998, vol.3, n.2.
- MACEDO, Renato Luiz Grisi. Percepção e Conscientização Ambiental. Lavras/MG: Editora UFLA/FAEPE. 2000.132p.
- MATOS, A. T. de. Poluição ambiental: impactos no meio físico. Viçosa, MG: Editora UFV, 2010, 260p.
- MOREIRA, W. W.; SIMÕES, R.; PORTO, E. Análise de conteúdo: técnica de elaboração e análise de unidades de significado. Revista Brasileira de Ciência & Movimento. 2005. Disponível em: <<http://portalrevistas.ucb.br/index.php/RBCM/article/viewFile/665/676>>. Acesso em 23 ago. 2015.
- MORIN, E. Os sete saberes necessários à Educação do Futuro. 4. ed. (Trad. Catarina E. F. da Silva e Jeanne Sawaya) São Paulo/Brasília: Cortez/ Unesco, 2000. 118p.
- OLIVEIRA, E. M. de. Educação ambiental: uma possível abordagem. 2ª Ed. Brasília: IBAMA, 2000.
- PACHECO, Éser & SILVA, Hilton P. Compromissos Epistemológicos do Conceito de Percepção Ambiental. Rio de Janeiro: Departamento de Antropologia, Museu Nacional e Programa EICOS/UFRJ, 2007.
- PRESTES, M. L. de M. A pesquisa e a construção do conhecimento científico: do planejamento aos textos, da escola à academia. 3ª Ed. São Paulo, Rêspel, 2008.
- ROCHA, C. M. B. M. da ET AL., Avaliação da qualidade da água e percepção higiênico-sanitária

na área rural de Lavras, Minas Gerais, Brasil, 1999-2000. Cadernos de Saúde Pública, Rio de Janeiro, n. 9, p.1967-1978, set. 2006.

SANTOS JÚNIOR, J. A.; BARROS JÚNIOR, G.; SANTOS, R. T. dos; LIMA, J. K. S.; BRITO, E. T. F. S. Resíduos sólidos: o desafio da educação na comunidade rural de Uruçú – Gurinhém/ PB. Revista Educação Ambiental em Ação. Nº 35, 2011. Disponível em: <<http://www.revistaea.org/artigo.php?idartigo=982&class=02>>. Acesso em 20 ago. 2011.

SOARES, N. B. Educação ambiental no meio rural: estudo das práticas ambientais da Escola Dario Vitorino Chagas – comunidade rural do UMBU – CACEQUI/RS. Monografia/ Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria – RS, 2007.

DIAGNÓSTICO SÓCIO-AMBIENTAL DA COMUNIDADE RURAL DE SERRA MOSSORÓ/RN

Líssia Letícia de Paiva OLIVEIRA
Mestranda em Manejo de Solo e Água – UFERSA
leticia_lissia@hotmail.com

Karen Mariany Pereira SILVA
Doutoranda em Fitotecnia – UFERSA
karenmariany@gmail.com

Daianne Ariane da Costa FERREIRA
Mestranda em Manejo de Solo e Água – UFERSA
daianniariane@ufersa.edu.br

Italo Sorac Rafael de QUEIROZ
Mestrando em Manejo de Solo e Água – UFERSA
italosorac@hotmail.com

RESUMO

Os estudos referentes ao diagnóstico socioambiental permitem pesquisar as relações que determinada comunidade estabelece com o ambiente em que vive. Estudos de como age e pensa uma comunidade pode contribuir com a aferição de melhorias ambientais e integração das pessoas com o meio. A sensibilidade no trato com as questões que envolvem o meio ambiente tem se tornado uma necessidade a todos os seres humanos que habitam, consomem e poluem o planeta com resíduos provenientes de suas atividades. Diante desta realidade o presente trabalho tem como objetivo obter um diagnóstico socioambiental da comunidade rural de Serra Mossoró, localizada no município de Mossoró/RN. Para a referida pesquisa foram utilizados questionários aplicados aleatoriamente na comunidade, os quais foram compostos por um roteiro de questões com repostas abertas e fechadas. A presente pesquisa proporcionou contribuições para o diagnóstico relativo ao meio ambiente na comunidade. Dentre os problemas ambientais encontrados, a falta de água e o lixo são os principais problemas. Necessitando assim de políticas públicas mais efetivas para solucionar os problemas existentes na comunidade.

Palavras- Chave: Educação ambiental, Sustentabilidade, Percepção ambiental.

ABSTRACT

Studies relating to social and environmental diagnostics allow you to search the relationship that particular community has with the environment in which they live. Studies of how acts and thinks a community can contribute to the assessment of environmental improvements and integration of people with the environment. The sensitivity in dealing with issues involving the environment has become a necessity for all human beings who live, consume and pollute the planet with waste from

its activities. Given this reality the present work aims to obtain an environmental diagnosis of the rural community of Serra Mossoro, in the municipality of Mossoró / RN. For that survey were used questionnaires randomly applied in the community, which were made up of a list of questions with open and closed ended questions. This research provided contributions to the diagnosis concerning the environment in the community. Among the found environmental problems, lack of water and waste are the main problems. Thus requiring more effective public policies to solve the existing problems in the community.

Keywords: Environmental Education , Sustainability, Environmental perception.

INTRODUÇÃO

Diante dos problemas ambientais da atualidade, uma preocupação com as causas ambientais tem sido despertada na sociedade, pois são cada vez mais visíveis os efeitos causados a natureza pelos atos de agressões contra a mesma. A população vem aumentando e conseqüentemente impulsionando o consumo desenfreado, o qual gera muitos resíduos. O crescimento da população tem gerado em todos os setores da sociedade o crescimento do comércio, da indústria, das construções, dentre outras, em busca de satisfazer as necessidades das populações.

De acordo com Marczwski (2006) o estudo da percepção ambiental de uma comunidade configura-se em uma ferramenta essencial para o entendimento acerca de comportamentos vigentes e para o planejamento de ações que promovam a sensibilização e o desenvolvimento de posturas éticas e responsáveis perante o ambiente.

Segundo Bezerra (2009) através da percepção ambiental são estabelecidas as relações de afetividade do indivíduo para com o ambiente, e a partir da formação de laços afetivos positivos, pode acontecer a modificação dos valores ambientais atribuídos pelas pessoas. A tomada de consciência do ambiente pelo homem, no sentido de perceber o ambiente que está incluído, aprendendo a cuidar e proteger o mesmo define-se como percepção ambiental (FERNANDES, 2003).

De acordo com Sá (2005), uma das causas da nossa atual crise socioambiental se encontra no ser humano, uma vez que a ação individualista moldada pela lógica industrial capitalista/materialista determina um sujeito que, ao desconhecer as relações que o tornam humano, ignora tudo o que não esteja direta e imediatamente vinculado ao seu próprio interesse e bem-estar.

Ao correlacionarmos isso com a frase de Sato (2005) que afirma que “a perda das raízes e da identidade é muito ligada à perda de uma relação com o meio ambiente”, nos deparamos com a noção de pertencimento, segundo a qual o sujeito intencionalmente alienado e desvinculado das bases que o sustentam biologicamente, socialmente e espiritualmente não se sente pertencente ao

ambiente em que vive o que resulta numa indiferença, por vezes inconsciente, pela destruição do meio ambiente e também pelas injustiças sociais.

No sentido de procurar a resolução dos problemas ambientais que afligem as sociedades, a Educação Ambiental surge como uma estratégia de mudança de valores em relação ao tratamento com o ambiente, sendo instrumento de conscientização da comunidade. No semiárido nordestino, a utilização dos recursos naturais se torna ainda mais intensa e degradante, por ser uma região sobre forte influência das intempéries climáticas e com grande adensamento da população de baixa renda, tornando os recursos bióticos e abióticos mais vulneráveis às ações antrópicas (LUCENA, 2010).

Diante disto, o objetivo desse trabalho foi obter um diagnóstico socioambiental da comunidade rural de Serra Mossoró localizado no município de Mossoró/RN. Trata-se de um estudo de caso realizado na comunidade, e apresenta em seu discurso, principalmente, a preocupação com o Meio Ambiente, o que permitiu o desenho de um panorama do meio onde vivem e a forma como eles interagem com o ambiente.

MATERIAL E MÉTODOS

O presente estudo foi desenvolvido na comunidade rural de Serra Mossoró, município de Mossoró/RN, no período de outubro de 2015. A comunidade é formada por 30 (trinta) famílias, e para a realização da referida pesquisa foi coletada uma amostra referente a 22 (vinte e dois) questionários aplicados aleatoriamente, os quais são compostos por um roteiro de questões com repostas abertas e fechadas.

O grupo pesquisado está numa faixa etária entre 25 a 75 anos de idade. Este estudo buscou compreender a percepção ambiental dos moradores da comunidade. E para tanto, compuseram o público-alvo desta pesquisa estudantes, agricultores, cozinheiras, senhoras do lar e aposentados. Inicialmente foi aplicado um questionário composto por 25 questões, com perguntas fechadas e outras que deram possibilidades de livre expressão dos moradores.



Figura 1. Vista aérea da comunidade de Serra Mossoró, Mossoró-RN.
Fonte: Google Maps (2015)

O contexto da situação geral da Educação Ambiental (EA) na comunidade rural de Serra Mossoró, e as observações realizadas em campo, permitiram a formulação do questionário que nortearam o desenvolvimento deste trabalho. Os questionamentos abordados foram baseados nos problemas ambientais existentes na comunidade, bem como a percepção da EA pelos moradores da comunidade.

Este estudo é denominado como uma pesquisa teórico-empírica, tendo em vista que, segundo Prestes (2008), aborda tanto o estudo de teorias quanto codifica o lado mensurável da realidade. Como forma de avaliar a percepção ambiental dos entrevistados será utilizada a análise de conteúdo, que pode ser entendida conforme Bardin, (2004), como um conjunto de técnicas de análises das comunicações, usado para avaliar a percepção dos entrevistados, utilizando processos de categorização e tabulação de respostas a questões abertas.

A análise de conteúdo é uma técnica de pesquisa de abordagem qualitativa que pode ser abordada com rigor e de forma contextualizada, visando à compreensão e interpretação dos relatos dos sujeitos de uma pesquisa, os quais emitem opinião sobre determinado assunto, opinião essa carregada de sentidos, de significados e de valores (MOREIRA et al., 2005).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Diante das observações realizadas no campo e os relatos dos moradores, realizou-se os seguintes questionamentos. Inicialmente os moradores foram indagados sobre o abastecimento de água na comunidade, onde pode-se verificar que a mesma não conta com abastecimento de água, o que pode gerar vários riscos a saúde da comunidade, entre eles as condições de saúde da população. Foi relatado que o abastecimento é realizado por carros pipa cedidos pela força nacional a cada dois meses ou adquiridos pelos moradores. A comunidade já conta com um dessalinizador para o seu abastecimento, porém, a água não é de boa qualidade necessitando de tratamento. Para isso, os moradores contavam com o cloro concedido pela prefeitura do município, no entanto, esse produto deixou de ser disponibilizado, prejudicando a saúde da população.

A água é um elemento essencial à vida, todavia pode trazer riscos à saúde em face de sua má qualidade, servindo de veículo para vários agentes biológicos e químicos, por isso, o homem deve estar atento aos fatores que podem interferir negativamente na qualidade da água que consome e no seu destino final. Contudo, o melhoramento nos serviços públicos de abastecimento de água reflete numa melhoria na saúde da população (ROCHA et al., 2006).

Segundo o Ministério da Saúde, os grandes desafios da saúde ainda são, principalmente, a

hepatites, malária, febre amarela, cólera, esquistossomose, dengue, leishmanioses e a hantavirose. Por essa lista, percebe-se a importância que ainda há nas doenças de veiculação hídrica ou que tenham como elo importante da cadeia o ambiente. Não há como combater essas enfermidades deixando de lado as populações rurais, nas quais a adequada captação e uso da água são sabidamente mais negligenciados do que nos grandes centros urbanos. (ROCHA et al., 2006).

Diante disto, quando indagados sobre os principais problemas ambientais existentes na comunidade, a falta de abastecimento de água se caracterizou como um grave problema ambiental, seguido pelo lixo (38,1 %), desmatamento (4,76 %) e a falta de saneamento básico (4,76 %). Entre os entrevistados que não sabem ou não responderam somam cerca de 9,5 % da população, como pode ser observado no gráfico 1.

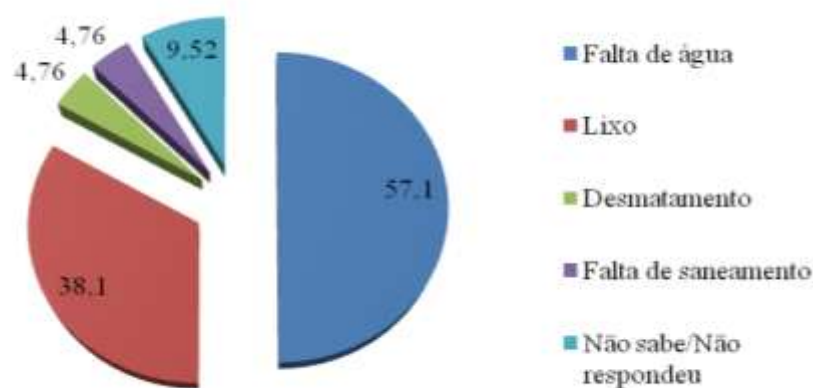


Gráfico 1. Principais problemas ambientais na comunidade.
Fonte: Pesquisa de Campo; Silva (2015)

Além do problema da falta de água na comunidade, foi constatado que a população não conta com um sistema de esgotamento sanitário adequado. Desde 2007, segundo a Lei nº 11.445, que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico, relata que todos os usuários de serviço de água e esgoto têm seus direitos assegurados. Entre as ações desenvolvidas pelo sistema de saneamento básico pode-se destacar: o abastecimento de água de qualidade e em quantidade suficiente para a população; o esgotamento sanitário, compreendendo a coleta dos esgotos gerados pelas populações e sua disposição de forma compatível com a capacidade do meio ambiente em assimilá-los; limpeza pública, incluindo todas as fases de manejo dos resíduos sólidos domésticos, até sua disposição final, compatível com as potencialidades ambientais; drenagem pluvial, significando a condução das águas pluviais, de forma a minimizar seus efeitos deletérios sazonais sobre as populações e as propriedades, e o controle de vetores de doenças transmissíveis, especialmente artrópodes e roedores (HELLER, 1998).

A maioria das casas conta com uma fossa séptica. No entanto, cerca de 15 % das casas que

não possuem fossa séptica, acabam por descartar a água servida nos quintais de suas casas, causando odores desagradáveis, como também a proliferação de insetos. Alguns moradores relataram que reutilizam a água proveniente da atividade domésticas para irrigação e/ou para limpeza de seus quintais. Percebendo-se assim, a preocupação destes moradores com o meio ambiente, utilizando métodos de reaproveitamento água.

No gráfico 2 estão expostos os resultados referentes as principais doenças que atingem a comunidade. Observam-se doenças respiratórias, gripe e diarreia, as que ocorrem com maior frequência. Elas podem ser associadas aos problemas ambientais descritos anteriormente, que dentre eles destacam-se água de péssima qualidade e a falta de saneamento básico, que podem ocasionar não só essas, mas outras doenças de maior complexidade para a população.

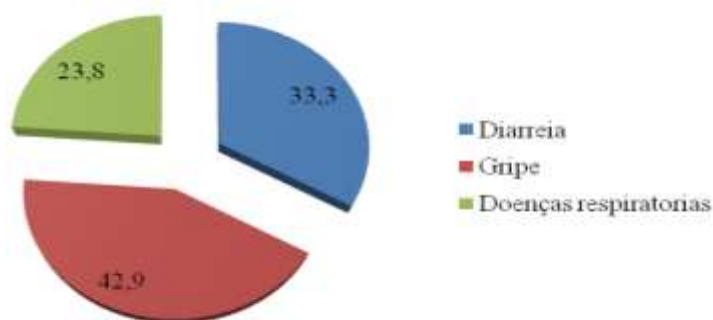


Gráfico 2. Doenças comuns na comunidade.
Fonte: Pesquisa de Campo; Silva (2015)

Quando questionados sobre os fatores determinantes para a saúde pública, verificou-se que uma boa alimentação foi citada pela maioria dos entrevistados, o que corresponde a 42,8 %. Outros fatores também foram citados como saneamento básico (14,8 %), higiene (9,5 %), salário (9,5 %) e educação (19%), entre os que não sabiam ou não responderam somaram 4,7 % dos entrevistados. O que reforça a importância da Educação Ambiental nas escolas e no campo, levando em conta que estes utilizam os recursos naturais como meio de vida. Estes dados são expostos no gráfico 3.

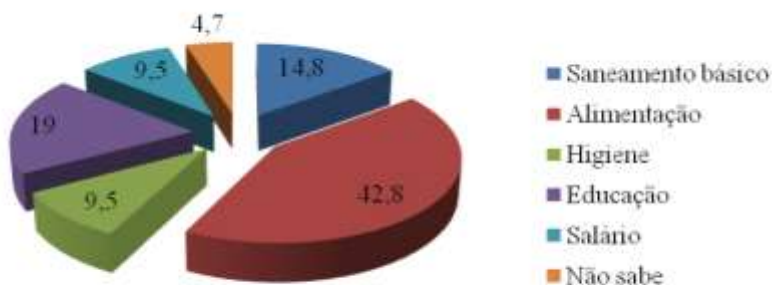


Gráfico 3. Fatores determinantes para a saúde pública.

Observando os resultados referentes à saúde pública, e observando as condições da comunidade, surgiu a inquietação sobre a saúde dos moradores como também sobre o serviço de saúde prestado a população. Diante disso, verificou-se uma grande deficiência no serviço, onde os entrevistados relataram que não existe posto de saúde na comunidade, o que leva aos moradores a se deslocarem a comunidade vizinha para ter o atendimento. Além disso, para conseguir uma consulta médica é preciso esperar por mais de 30 dias, o que agrava a saúde da população. Diante disto, foi realizado um levantamento sobre a qualidade do serviço de saúde.

No gráfico 4, está exposto o resultados dos questionamentos sobre a atuação dos profissionais de saúde. Foi realizada a seguinte pergunta: Como você considera o serviço de saúde? Diante desta indagação foi observada a insatisfação da maioria dos moradores, onde 42 % dos entrevistados consideraram o atendimento do serviço de saúde como bom, 28,6 % classificou como regular, 7,8 ruim e 19 % como péssimo. Constatando a insatisfação da maioria da população cerca de 47 % da população.

Quando questionados sobre o atendimento dos profissionais e se são bem recebidos nas unidades de saúde, constatou-se que apesar das condições precárias e da demora para conseguir atendimento médico, foi observado uma satisfação quanto à atuação desses profissionais, onde 7,7% classificaram como ótimo, 72% classificaram como bom, 7,8% como ruim e 7,8% como péssimo.

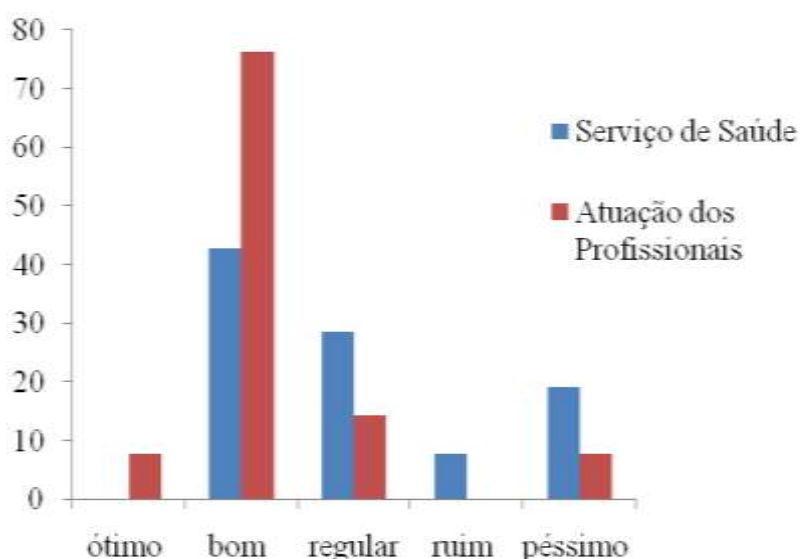


Gráfico 4. Avaliação do serviço público de saúde.
Fonte: Pesquisa de Campo; Silva (2015)

CONCLUSÃO

A presente pesquisa proporcionou contribuições para o diagnóstico relativo ao meio

ambiente na comunidade. Dentre os problemas ambientais encontrados, a falta de água e o lixo são os que causam mais prejuízos à população. Constatou-se que apesar de estar previsto na Lei nº 11.445, que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico, alguns serviços como abastecimento de água e esgotamento sanitário não são oferecidos. As doenças mais comuns na comunidade estão diretamente relacionadas à falta de saneamento básico, entre elas a diarreia, gripe, problemas respiratórios e parasitoides intestinais foram citados. Necessitando assim de políticas públicas mais efetivas para solucionar os problemas existentes na comunidade. Apesar das condições precárias na saúde pública e da demora no atendimento, foi observada uma satisfação dos moradores quanto à atuação dos profissionais de servidores de saúde, onde os mesmos se sentem bem acolhidos por esses profissionais.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BARDIN, L. *Análise de conteúdo*. [L'analyse de contenu]. Tradução: Luís Antero Reto e Augusto Pinheiro. Lisboa: Edições 70, 2004.
- BEZERRA, F.S.B. FRANÇA, L.S. OLIVEIRA, CP. MENEZES, L.C.R. OLIVEIRA, C.R.M. *Qualidade de vida e percepção ambiental dos moradores de uma comunidade rural de Mossoró, RN*. Revista Verde, Mossoró, v.4, p. 39-44, 2009.
- CARVALHO, I. C. M. *A invenção do sujeito ecológico: narrativas e trajetórias da educação ambiental no Brasil*. Porto Alegre: Ed. Universidade/ UFRGS, 2001.
- FERNANDES, R.S. PELISSARI, V.B. SOUZA, V.J.P. GORZA, L.S. LARANJA, A.C. *Percepção Ambiental dos Alunos da Faculdade Brasileira – UNIVIX*. Vitória, ES. Anais. In: 5º Seminário Estadual sobre Saneamento e Meio Ambiente, Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental, Vitória. Abes v.1, p.1-8, 2003.
- HELLER, LÉO. *Relação entre saúde e saneamento na perspectiva do desenvolvimento*. *Ciênc. saúde coletiva* [online]. 1998, vol.3, n.2.
- LUCENA, M. M. A. de. *Percepção ambiental por uma comunidade rural do entorno de uma Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN), semiárido brasileiro*. Dissertação/ Programa Regional de Pós-graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente, Universidade Federal do Rio Grande do Norte (PRODEMA/UFRN), Natal – RN, 2010.
- MARCZWSKI, M. *Avaliação da percepção ambiental em uma população de estudantes do ensino fundamental de uma escola municipal rural: um estudo de caso*. Dissertação de Mestrado, Porto

Alegre, p. 15, 2006.

MOREIRA, W. W.; SIMÕES, R.; PORTO, E. *Análise de conteúdo: técnica de elaboração e análise de unidades de significado*. *Revista Brasileira de Ciência & Movimento*. 2005. Disponível em: <<http://portalrevistas.ucb.br/index.php/RBCM/article/viewFile/665/676>>. Acesso em 13 dezo. 2015.

PRESTES, M. L. de M. *A pesquisa e a construção do conhecimento científico: do planejamento aos textos, da escola à academia*. 3ª Ed. São Paulo, Rêspel, 2008.

ROCHA, C. M. B. M. da ET AL., *Avaliação da qualidade da água e percepção higiênico-sanitária na área rural de Lavras, Minas Gerais, Brasil, 1999-2000*. *Cadernos de Saúde Pública*, Rio de Janeiro, n. 9, p.1967-1978, set. 2006.

SÁ, L. M. Pertencimento. In: FERRARO JÚNIOR, L. A. (Org.) *Encontros e caminhos: formação de educadoras(es) ambientais e coletivos educadores*. Brasília: MMA/Diretoria de Educação Ambiental, 2005. p. 245-256.

SANTOS JÚNIOR, J. A.; BARROS JÚNIOR, G.; SANTOS, R. T. dos; LIMA, J. K. S.; BRITO, E. T. F. S. *Resíduos sólidos: o desafio da educação na comunidade rural de Uruçú – Gurinhém/PB*. *Revista Educação Ambiental em Ação*. Nº 35, 2011. Disponível em: <<http://www.revistaea.org/artigo.php?idartigo=982&class=02>>. Acesso em 13 dez. 2015.

SATO, M. *Biorregionalismo: a educação ambiental tecida pelas teorias biorregionais*. In: FERRARO JÚNIOR, L. A. (Org.). *Encontros e caminhos: formação de educadoras(es) ambientais e coletivos educadores*. Brasília: MMA/Diretoria de Educação Ambiental, 2005. p. 179-189.

Educação Ambiental, Etnocultura e Cidadania

SITES DEDICADOS AO MOTE DO CONSUMO E DO MEIO AMBIENTE

Alessandra Aparecida Pereira CHAVES
Doutoranda em Tecnologia - PPGTE
alepchaves@bol.com.br

Maclovia Corrêa da SILVA
Professora de Pós-graduação – UTFPR
macloviasilva@utfpr.edu.br

RESUMO

Na modernidade, tecnologia, consumo e consumismo guiam os atos de comprar, ter, descartar, guardar e desperdiçar. Vive-se um momento de desafio entre a satisfação das “necessidades”, desejos e a capacidade de suporte do Planeta, bem de uso comum das populações. Cada indivíduo contagiado emocionalmente por fatos exteriores contextualizados na especialização e diversificação do sistema produtivo, na expansão da industrialização, no comércio 24 horas, nas tecnologias não consome um objeto pelo seu valor de uso. Esse artigo tem por objetivo avaliar em meio digital a condução dada aos programas e projetos para motivar, estimular e divulgar os modos e maneiras de contornar este desafio de consumir pelo viés da educação. A Educação Ambiental (EA) faz parte deste contexto e envolve a sociedade, a coletividade e o indivíduo na construção de valores, conhecimentos, habilidades e atitudes para o uso do bem comum que é a natureza, o ambiente construído, de modo a atingir a qualidade de vida e a sustentabilidade. A metodologia utilizada foi qualitativa, com consulta a documentos impressos e oito *sites* sobre a construção de valores sociais, informações e mudanças de atitudes com a finalidade de refletir sobre os conteúdos de modo a identificar a integração com ciência, tecnologia, meio ambiente e educação. No levantamento de *sites* não foram considerados aqueles que hospedam páginas da *internet* para tratar de vendas de produtos e serviços. A sistematização dos conteúdos permitiu verificar como os agentes se apropriam do tema do consumo de bens, dos recursos naturais e do uso de recursos tecnológicos na modernidade. Conclui-se que a esfera da EA multidisciplinar pode colaborar na fundamentação da importância da objetividade do princípio ético do bem comum para instaurar práticas de consumo participativas, comunitárias e finalísticas.

Palavras-chave: consumo; educação ambiental; meio ambiente; tecnologia.

ABSTRACT

In modernity, technology, consumption and consumerism guide the acts of purchase, hold, dispose of, store and wasting. We live in a time of challenge among the satisfaction of "needs" and desires and the carrying capacity of the planet, common use of the people. Each individual infected emotionally contextualized by external facts in the specialization and diversification of the

production system, the expansion of industrialization, commerce 24 hours, the technology does not consume an object by its use value. This article aims to evaluate in digital media driving given to programs and projects to motivate, encourage and publicize the ways and means to overcome this challenge to consume the perspective of education. The Environmental Education (EE) is part of this context and involves the society, the collective and the individual in the construction of values, knowledge, skills and attitudes to the use of the common good that is the nature, the built environment, in order to achieve the quality of life and sustainability. The methodology was qualitative, in consultation with the printed documents and eight sites about building social values, information and changing attitudes in order to reflect on the content in order to identify the integration of science, technology, environment and education. In the survey sites were not considered those that host websites for sales of products and services. The systematization of the contents has shown how agents appropriate the theme of consumer goods, natural resources and the use of technological resources in modernity. We conclude that the sphere of multidisciplinary EA can collaborate in the grounds of the importance of the objectivity of ethical principle of the common good to establish participatory consumption practices, community and purposive.

Keywords: consumption; environmental education; environment; technology

INDUSTRIALIZAÇÃO E SOCIEDADE DO ESPETÁCULO

O historiador francês Jacques Le Goff (1986), ao estudar a vida material nos séculos dez, onze, doze e treze, constata que a lógica de produção de renda do sistema feudal estava caracterizada pela exploração do trabalho e dos lucros obtidos pelos camponeses, extração fiscal, e aquisição de direitos feudais. No ocidente medieval, até o século XIV, “a classe senhorial [consumia] em despesas improdutivas os lucros retirados da massa camponesa enquanto esta ficava praticamente reduzida à satisfação das necessidades essenciais” (p. 224).

A indústria do algodão nos anos 1750 inaugurou a Revolução Industrial. O comércio têxtil floresceu com os grandes estoques de mercadorias para vestimenta, decoração e arte. Em Paris e Londres surgiram as galerias retratando imagens de desejo do novo. Construídas em ferro, elas impunham os conceitos de engenheiro, construtor e decorador na consciência coletiva gerando “a utopia que deixa o seu rastro em mil configurações da vida, desde construções duradouras até modas fugazes” (BENJAMIN, 1985, p. 32). Muitos eram os artificios técnicos e artísticos para imitar a natureza representada por cascatas, paisagens, fotografias e cinema. “A fotografia amplia, por sua vez, a partir da metade do século, consideravelmente a esfera mercantil, lançando no mercado uma quantidade imensa de figuras, paisagens e eventos que não eram sequer utilizáveis ou então só serviam para ilustrar uma mensagem” (p. 34).

Por outro lado, a disciplina de trabalho e o capitalismo industrial se impunham nas algodoarias primitivas, com a presença do relógio de ponto estabelecendo o uso econômico do tempo (THOMPSON, 1998). Os tecelões ingleses que não seguiam esse ritmo eram chamados de “preguiçosos” por magistrados, e eram criticados por passear na praça do mercado, apreciar os espetáculos de casamentos e funerais. “a mesa do chá é “esse vergonhoso devorador de tempo e dinheiro”. Julgamento que também se aplica às festas da paróquia, aos feriados e às festas anuais das sociedades de amigos. E também “esse hábito preguiçoso de passar a manhã na cama”” (p. 292).

As exposições universais, fenômenos típicos do século XIX, com dimensões econômicas e expositivas de novos produtos foram um espaço de vendas para a indústria, o comércio e as finanças. Produtores e consumidores se sentiram estimulados para negociar e, “além disso, ampliar-se-ia o consumo, graças a um eficaz esquema publicitário” (PESAVENTO, 1997, p. 43). A autora coloca que além do caráter econômico da mostra de mercadorias e máquinas, o evento tinha um conteúdo ideológico de socializar determinadas imagens e encobrir muitos processos implícitos da produção, como por exemplo, as condições de trabalho, a acumulação de capital, a legitimação da posição da burguesia, e a utopia do convívio entre pessoas e objetos. “Portanto, as exposições universais, que tem um caráter fetichista/fantasmagórico, têm uma função didático/pedagógica explícita” (p. 45).

Em 1967, Guy Debord criou o termo “sociedade do espetáculo” para se referir ao papel dominante das imagens na mídia que oculta o comportamento do capitalismo. “O espetáculo é, portanto, uma ferramenta de pacificação, de despolitização e massificação que “desvia” e seduz as pessoas que fazem uso dos recursos do consumo, lazer e entretenimento” (NUNES; OTAVIANO, 2015, p. 6). O processo de acumulação e exposição de mercadorias organiza a vida social e passa por todos os aspectos da vida. O espetáculo legitima o poder e define relações, representações e reprodução de modelos que difundem pseudonecessidades. O sujeito diante das imagens se torna passivo e desinteressado pela participação social no processo de crescimento da economia.

No início do século XX, a indústria se apropriou do termo histórico intitulado produção em massa para caracterizar especialmente a produção de carros liderada pelo empresário Henry Ford. Este sistema manufatureiro contribuiu significativamente para a difusão da tecnologia e da construção do novo consumidor de automóveis e posteriormente, de máquinas de costura, máquinas de escrever e bicicletas. Hounshell (1985), explica que muitas indústrias que trabalhavam com metal vendiam seus produtos para outros tipos de indústrias, em diferentes mercados, no atacado, no varejo e para o governo. A variedade de mercadorias nas lojas passou também por um processo de difusão de tecnologias e conhecimentos. “O *sistema de fábrica*, como um universo de relações

sociais, estendeu-se pelas inúmeras instituições (públicas e privadas) que não só permitiram e legitimaram o controle e a disciplina fabril como também abriram caminho para que se produzisse uma esfera de apropriação de saberes e conhecimentos, os quais foram os fundamentos para sua expansão e domínio” (DECCA, 1982, p.68).

Virílio (1988) diz que a partir da invenção da máquina, a humanidade inventou um modo diferente de apreender e compreender o mundo. O autor considera que o motor mais atual é o informático que digitaliza imagem, o som e a realidade virtual. As relações com a realidade, o tempo e o espaço, modificam-se criando um “tempo local”. “Toda a história da humanidade se fez de tempos locais. Aqueles que viviam em Paris viviam no tempo local de Paris, e aqueles que viviam no Brasil, viviam no seu tempo” histórico. (p. 130). Quando uma pessoa se desloca de um lugar para o outro ela tem noção de quanto tempo gastou. Na realidade virtual, os prejuízos acontecem porque não se tem uma noção do real e se desqualifica o tempo. A velocidade esmaga as paisagens e reduz a grandeza da natureza, “numa teleconferência que faço com Tóquio instantaneamente, eu desconsidero o fuso horário, eu reduzo o mundo a nada” (p. 134). O autor explica que a tecnologia poluirá o mundo a ponto de desconhecermos a sua grandeza natural e não será possível exercer a cidadania porque cada um se encontra no seu espaço.

Consumismo e o papel da publicidade

Na modernidade, tecnologia, consumo e consumismo guiam os atos de comprar, ter, descartar, guardar e desperdiçar. O consumismo refere-se à naturalização de hábitos de consumir e o afeto e prazer por objetos. Nos processos de construção social a concepção de consumo que era de atender necessidades de sobrevivência foi sendo substituída pelo consumismo. “Posição social privilegiada, estilos de vida e satisfação podem caracterizar o consumismo. Na visão de Rocha (1995, p. 67) sobre a cultura do consumo, o que é consumido são as marcas.” (RIBEIRO, 2015, p. 9). A autora explica que o consumo é a diretriz principal do sistema econômico e as mídias e as tecnologias conduzem a expansão do consumismo.

A função do consumo no mundo contemporâneo está muito próxima da ideia de transformar a posse de mercadorias em posição social e em realização individual. As pessoas dispõem energia, tempo, mobilidade e posses na reflexão do que querem consumir almejando ascensão social e pertencimento a grupos sociais. Os gastos impossibilitam a poupança de recursos para prosperar, galgar e alcançar novos postos na hierarquia. “Facto é também que a publicidade pretende lisonjear o potencial cliente, fazendo-o pensar em ser um verdadeiro sujeito notável” (ELIAS, 2015, p.5). O autor diz que um fato é a imagem de sucesso e o outro é o valor atribuído pelas pessoas a esta imagem. São os indivíduos que atribuem confiabilidade a publicidade e a

complementam.

Prevalecem as imagens de estrelas, políticos, ricos, poderosos que despertam o sentimento de inveja e a recusa do próprio modo de viver de cada um. Triunfam e imperam no estilo consumista os carros, a tecnologia da informação, a *internet*, o computador e o celular, trazendo consequências para as pessoas. “A realidade tornou-se uma imagem, e as imagens tornaram-se a própria realidade” (NUNES, OTAVIANO, 2015, p. 7). Para Silva (2012, p. 86), há uma controvérsia entre o que o indivíduo quer para se satisfazer e sentir feliz e o objeto ou serviço que deveria atender suas expectativas. “A busca incessante pela felicidade plena e o prazer desenfreado não levam o homem hipermoderno a outro lugar, que não à ruína, o que não implica que a ruína seja o fim.”

Este movimento está associado ao contínuo processo de obsolescência e substituição dos objetos, na medida em que se atribui excesso de significação e prestígio aos supérfluos que se transformam em necessários. Prevalece a ordem vigente do sistema econômico de mudar atitudes, estilos de vida, costumes e preferências no que diz respeito aos bens, serviços e imagens do consumo. “Nos *outdoors* de publicidade estática são bastantes os casos em que as figuras usadas para vender automóveis, perfumes ou óculos escuros, adquirem um caráter de fetichização do bem, do bom, e de onipotência” (ELIAS, 2015, p. 6). Por outro lado, do consumismo decorrem o desperdício, a banalização, a efemeridade e a vulgarização. Pesquisas registram uma produção de resíduos sólidos por pessoa acima de um quilo ao dia.

A *internet*, *websites*, *e-mails*, figuram-se como uma tecnologia de proeminência quanto a linguagem visual, produção gráfica, para veicular o ativismo anti-consumista contemporâneo. A ONG procura desmontar as estratégias publicitárias esvaziando-as de suas ideologias e intuítos a fim de alcançar a transformação social benéfica. As relações entre a humanidade e o consumo se estabelecem no nível da sedução e do destaque e o marketing possui uma lógica de mercado para aplicar conceitos valorativos que identifiquem o consumidor à marca. Difunde a ideia do individualismo, da busca pela felicidade plena, mas “o que ele [indivíduo] de fato quer, não é felicidade plena, mas um motivo para ser feliz” (SILVA, 2012, p. 86).

Pesquisa realizada em 2000 pela revista *Veja Digital* apontava que pessoas com mais de 50 anos eram as mais ativas na *internet* e realizavam compras e integração social neste espaço virtual. O uso da *internet*, do celular, dos cartões de crédito foi naturalizado como um símbolo da modernidade e referencia as aspirações dos indivíduos. “Com o advento, em qualquer parte do mundo, o indivíduo tem conhecimento do que se passa em outros lugares. É afetado, pois, pela cultura consumista e levado à homogeneização cultural” (MANDARINO, 2015, p. 63). Existe um não-lugar que se constitui no ciberespaço, onde se encontram pessoas de todo o mundo para falar de

qualquer coisa.

Vive-se um momento de desafio entre a satisfação das “necessidades” e a capacidade de suporte do Planeta. Existem na mídia eletrônica *sites* devotados às questões de consumo e ao uso do meio ambiente com finalidades educativas, comerciais, disseminação e de difusão. Uma das razões da presença desse tipo de *site* na *mídia* é o consumo excessivo de bens e dos recursos naturais sem reflexão.

Princípio ético do bem comum

O psiquiatra Flávio Gikovate, no seu livro “Caminhos para a transformação verdadeira”, atendendo um público de sucesso empresarial, artistas, esportistas, profissionais liberais, professores e cientistas, por mais de 46 anos, conclui que este grupo de pessoas é elitista e segregador uma vez que estas pessoas privilegiam a competição excessiva, o consumismo e o isolamento. A ânsia de consumir está mais ligada aos prazeres e à vaidade do que ao usufruto dos bens adquiridos. Não há solidariedade, amizade e felicidade, e a postura da ambição é estimulada pela cultura.

Para Freud, as diferenças que a ética classifica em “boas ou más” podem ocultar inegáveis diferenças. As pessoas têm dificuldade para aceitar que “os homens não são criaturas gentis que desejam ser amadas e que, no máximo podem defender-se quando são atacadas” (FREUD, 2015, p. 28). A agressividade constitui um fator que interfere nos relacionamentos e necessita limites e controles a fim de que, nos movimentos de luta e de competição, não se gere sentimentos de inimizade, indignação, animosidade e hostilidade. “A propriedade da riqueza privada confere poder ao indivíduo e, com ele, a tentação de maltratar o próximo, ao passo que o homem excluído da posse está fadado a se rebelar hostilmente contra seu opressor” (FREUD, 2015, p. 30).

Por outro lado, a filosofia, quando trata do conhecimento humano acredita que o ideal de progresso pode alcançar a igualdade social e econômica, no qual o bem comum é vista como um benefício universal. Partindo da teoria aristotélica sobre justiça, as pessoas têm deveres entre si e “o bem comum, antes de mais nada, contempla o Bem supremo das comunidades, o fim mais elevado para o qual tendem as ações sociais do homem, tornando-se critério de elaboração de leis justas” (SOUZA, 2015, p. 30). O bem comum da cidade seria viver bem nesse espaço urbano comum ao todo e às partes, justo, conjugando os interesses particulares e gerais.

No direito, o princípio ético do bem comum, segundo o jurista austríaco Johannes Messner, abrange a cultura do bem comum, assim como a do bem particular de uma pessoa. É preciso que haja o dever de solidariedade das partes, fraternidade, o cuidado com o outro, a convivências, o zelo moral e material. São categorias jurídicas que estão afirmadas na Declaração Universal dos Direitos

do Homem e do Cidadão, redigida durante os conflitos da Revolução Francesa e “ampliada em 1948, com a Declaração Universal dos Direitos Humanos, ao proclamar que ‘Todos os homens nascem livres e iguais em dignidade e direitos. São dotados de razão e consciência e devem agir em relação uns aos outros com espírito de fraternidade’” (SOUZA, 2012, p. 31).

Considerando que a solidariedade é a essência do bem comum, e que constitui a sociedade humana, o consumismo se depara com práticas sociais e valores adversos e se confronta com a desestrutura das relações entre os seres humanos. Todavia, a sociedade pós-moderna emergente faz uso do consumo para construir identidades. Ainda que o texto da Carta Magna seja imbuído de princípios humanistas como colaboração, construção do bem familiar, solidariedade, irmandade, fraternidade e união, membros e grupos sociais distanciam-se da busca da harmonia social da nação brasileira. “Essa harmonia social da Nação é o bem comum” (PEREIRA, 2015, p. 1).

Consumo e descarte

A produção capitalista centra-se na acumulação enquanto motor das ações para o desenvolvimento. Marx já entendia a paixão pela riqueza enquanto riqueza e nesse ambiente a competição é impositiva com a finalidade de preservar o crescimento progressivo do capital. David Harvey (2005), explica que esse processo também acontece nas cidades que foram transformadas em lugares inovadores para se viver, divertir-se e consumir. Ocorre uma mudança de estilos, de arquitetura, de espaços para o consumo como estádios esportivos, centro de convenções, museus, festivais, eventos culturais, artes, espaços de alimentação e shoppings. Tudo isto acontece no clima de consumo e descarte. Nelas circulam pessoas que quanto melhores sucedidas, mais bens e serviços consomem e, conseqüentemente descartam. Santos, observa que para compreender parte do processo do consumismo é preciso levar em consideração:

[...] duas premissas: 1) o consumo não diz respeito apenas à aquisição de bens materiais pelos indivíduos, já que consumimos, também, ideias e concepções de mundo, representações sociais e estilos de vida; e 2) o consumo não começa nem termina, como é presumido, no consumidor (SANTOS, 2012b, p. 70).

Vive-se o conflito entre continuar produzindo e consumindo e comprometendo o futuro da humanidade. O individualismo toma o lugar da alteridade e da coletividade, com a avalanche de medidas para combater a estagnação econômica do sistema e exaltar a prosperidade e os benefícios das estratégias empreendedoras orientadas para o consumo. Conseqüentemente, medidas urgentes se evidenciam para cortar o fluxo destes mecanismos de consumo que colaboram para a extinção, a degradação de áreas e alterações no ciclo biológico da vida. Para Soffiat, (2008, p. 43):

o empobrecimento acelerado da diversidade da vida tem preocupado cientistas e ativistas dos movimentos de proteção ao meio ambiente. [...] Uma biodiversidade rica responde pelo

bom funcionamento dos processos vitais e pela saúde dos ecossistemas.

Ainda que todo esforço seja feito para facilitar as mudanças de comportamento e visão de mundo, não existe a garantia de segurança alimentar para as atuais e futuras gerações. Crescer economicamente a qualquer custo, sem levar em consideração a desigualdade entre prósperos e desafortunados não significa priorizar o bem comum. Nesta concorrência desleal, o que deve estar fora do jogo é o enriquecimento a despeito de qualquer outra necessidade.

O rápido prazer de consumir contrasta com o consumo consciente e sustentável, e juntamente com o desapegar-se de bens sem analisar o ciclo de vida do produto. Com a redução do consumo, o descarte e a orientação do consumo podem ser repensados.

Reduzir o consumo implica na diminuição da produção de novas mercadorias que sofrem pressões coercitivas do capital e correm o risco de defrontar-se com tempos difíceis de instabilidade do sistema financeiro e excessos de investimentos. No mundo do consumo, somos induzidos a comprar, sem necessidade, atraídos pelo fascínio de imagens que escondem a exploração de novos recursos naturais, que causam impactos ambientais, consomem energia e intensificam a lógica da cadeia produtiva: da extração ao descarte.

A importância da Educação Ambiental para a redução do consumismo

A educação ambiental (EA) pode se propagar através das lutas contra a produção e o consumo descontextualizado das necessidades do indivíduo e da construção de valores, conhecimentos, habilidades e atitudes para o uso do bem comum que é a natureza.

A escola ocupa papel fundamental nos hábitos de consumo dos estudantes devendo estimular uma visão mais crítica da realidade. Disso depreende-se que as atividades de educação ambiental referentes aos padrões de consumo são necessárias e urgentes e que é preciso ampliar os espaços para a inserção da temática de maneira a garantir a discussão no âmbito escolar, além de promover momentos de sensibilização sobre o assunto. Estas discussões devem levar em consideração que os estudantes são multiplicadores de conhecimentos e que, para além da escola, as informações adentram suas casas e são compartilhados com suas famílias. Na compreensão de Jacobi (2012, p. 30):

O desafio atual de fortalecer uma educação para a cidadania ambiental convergente e multirreferencial se coloca como prioridade para viabilizar uma prática educativa que articule de forma incisiva a necessidade de enfrentar, concomitantemente, a crise ambiental e os problemas sociais.

O desenvolvimento de um projeto em Educação Ambiental que envolva as questões do consumo justifica-se pela necessidade constante de se trabalhar este tema de forma interdisciplinar. A reflexão sobre as questões ambientais não se esgotam, uma vez que da natureza depende a

manutenção de todas as formas de vida. Sendo a instituição escolar um dos espaços para a construção do conhecimento, é no seu interior que podem e devem ocorrer discussões e busca por soluções para a garantia da preservação da biodiversidade, conservação dos recursos naturais, desenvolvimento local e diminuição das desigualdades sociais.

A educação ambiental, para que seja efetivada, exige que se tenha uma visão holística de mundo e que seja compreendida como interdisciplinar. Assim como as questões relacionadas às drogas, sexualidade, cultura, trabalho e saúde, os assuntos referentes ao meio ambiente devem perpassar todas as áreas do conhecimento, de maneira transversal. Além disso, as práticas ambientais devem ter caráter permanente na escola, não podendo ser eventual e pontual. As atividades também precisam ser vivenciadas, articulando teoria e prática no contexto escolar, utilizando-se da máxima: pensar globalmente, agir localmente. Dessa forma, é possível tratar as questões de produção, extração e natureza juntamente com as ações humanas e as políticas.

Santos (2012a, p. 27) considera que “debater na escola o consumo é também debater a descartabilidade que caracteriza o contemporâneo”. Mas é preciso introduzir o debate de forma que os estudantes se interessem e na era do mundo virtual, nada melhor do que analisar junto com os estudantes como a *internet* promove ou não o consumismo. As questões de consumo, resíduos e sustentabilidade se fazem prementes no Planeta que, diariamente, está transformando matérias-primas e criando novos projetos. Estes comportamentos precisam ser avaliados sob o olhar interdisciplinar e da diversidade.

Análise de sites sobre consumo consciente

No contexto atual, com a ampliação do acesso aos meios de comunicação, surgiram muitos *sites* que falam sobre o consumo consciente. Alguns deles são de entidades que já existiam antes mesmo da massificação do acesso à *internet*, outros já surgiram em forma de *site*. Existe uma prodigalidade de *sites* que tratam do tema eleito, mas o objetivo foi selecionar um conjunto de oito endereços eletrônicos que sustentam o assunto em questão de modo satisfatório. A busca foi realizada pelo seguinte termo: “*sites* sobre consumo consciente” no *site* da empresa Google de serviços *online* e *software*. Foram desconsiderados *sites* que desviavam a exploração do tema para apresentar anúncios e aqueles que se repetiam na mesma busca. Além de *sites*, apareceram *blogs* que foram também inseridos na pesquisa.

É importante destacar que durante a pesquisa foram descartados *sites* cuja última atualização havia sido há mais de dois anos, e também os que apareciam nos termos da pesquisa, mas que traziam apenas um texto referente ao consumismo sustentável e que não se configuravam como um *site* de práticas ambientais sustentáveis. Ao pesquisar na *internet* é preciso ter conhecimentos

prévios para não cair nas armadilhas da rede mundial de computadores. Caso o pesquisador não saiba minimamente o que está procurando acaba por aceitar afirmações infundadas ou equivocadas.

Ao visualizar os *sites*, a primeira constatação foi que alguns possuíam patrocinadores comerciais e outros eram apoiados por instituições que promovem a preservação ambiental. Estes patrocinados que apoiavam o tema dos *sites* de consumo consciente aproveitavam para transformar isso em uma oportunidade de apresentar seus negócios. Para sintetizar como os oito *sites* construíram sua arquitetura de informações, foi elaborado o quadro abaixo (quadro 1) com os conteúdos editados.

| Sites | Data do acesso | Tema central | Outros temas | Algumas parcerias | Mapa do Site - destaques | Links | Publicações para downloads | Orientações e recomendações |
|---|----------------|---|---|---|--|--|---|--|
| http://www.akatu.org.br/ | 05/09/2015 | Consumo consciente para um futuro sustentável | Água Alimentos Cadeias Produtivas Consumo Consciente Dinheiro e Crédito Energia Mobilidade Mudanças Climáticas Resíduos Sustentabilidade | Avina Kellogg Itaú Santander HP Nestlé Bradesco Pão de Açúcar Natura Unilever | Notícias Vídeos Dicas Publicações Doações | Itaú Santander HP Nestlé Bradesco Pão de Açúcar Natura Unilever Walmart Coca-cola Editora Abril | Alimentos Consumo consciente Dinheiro e crédito Percepção do consumidor | Dicas sobre: economia de água. Escolha adequada de alimentos. Reciclagem, consumo das crianças, produtos piratas e escolha de fornecedores. Economia de energia. Uso do transporte público. Destino correto de baterias, pilhas, óleo e Pet |
| http://www.mma.gov.br | 06/09/2015 | Ministério do Meio ambiente | Água Áreas protegidas Biodiversidade Biomás Cidades sustentáveis Clima Desenvolvimento rural Educação Ambiental Florestas Gestão Territorial Governança Ambiental Patrimônio Genético Segurança química | ANA IBAMA ICMBio Jardim Botânico do Rio de Janeiro Serviço Florestal Brasileiro | Agenda de dirigentes Editais e Chamadas Eventos Programas Perguntas Frequentes Convênios Licitações Vídeos Áudios Imagens Legislação | Biodiversidade Biomás Clima Gestão Territorial Responsabilidade Socioambiental Segurança Química Serviços | Água Apoio a projetos Áreas protegidas Biodiversidade Biomás Cidades sustentáveis Clima Desenvolvimento rural Desenvolvimento sustentável | Campanha sobre tráfico de animais silvestres Descarte correto de resíduos Economia de papel Economia de água Economia de energia |
| http://planet.asustentavel.abril.com.br | 07/09/2015 | Planeta sustentável | Ambiente Energia Casa Cidade Lixo Desenvolvimento Saúde Educação Cultura Atitude | Abril CPFL Bunge Caixa Braskem Instituto Ethos Amigos da Terra Iniciativa Verde | Sustentabilidade nas empresas Clique e faça download Blogs Galeria de fotos Vídeos Infográficos Agenda Glossário Artigos | Meu planetinha Gente que educa Casa Exame National Geographic Nova Escola Superinteressante Veja | Manual de etiqueta água Heróis do clima Revista do Clima | |
| http://www.ecodesenvolvimento.org/ | 07/09/2015 | Sustentabilidade | Água Arquitetura e construção Biodiversidade Carros e transportes Cidades Sustentáveis Ciência e tecnologia Consumo Consciente Cultura Economia e Política Educação Energia Juventude Moda e Beleza Mudanças climáticas Turismo sustentável | Itaú 2201 Amana-Key Agência Tudo Agência Comunicativa Ashoka's BroadNeeds Carbono Zero Junior | Editoriais Ecomanagement Dicas e Guias Ferramentas | Gbif Palestras sobre sustentabilidade SOSMA Ethical Corporation ANA ABC ANEEL Ashoka Avaaz BBC INEP CENBIO Embrapa | Cartazes Cartilhas Adesivos Papeis de parede | Economia de água Reutilização de materiais Economia de energia Mobilidade Saúde Turismo Consumo consciente |
| http://www.thegreenestpost.com/ | 07/09/2015 | sustentabilidade | Ambiente Animais Clima Design Energia Lixo Mobilidade Moda Saúde Tecnologia | Anúncios comerciais | Ambiente Animais Clima Design Energia Lixo Mobilidade Moda Saúde Tecnologia | Personare Redes Sociais Toma lá dá cá Permuta Digital Quintal das trocas Timerepublic Descola aí Troca shop Bora trocar | | |
| http://meubolsofeliz.com.br/ | 08/09/2015 | Economia | Crédito Consumo consciente Família Finanças | Maurício de Sousa Maria Tereza Maldonado | Vídeos Infográficos Simuladores Pesquisas Columnistas Notícias | | | Renegociação de dívidas Aproveitar o feriado gastando pouco Ficar na moda gastando pouco |
| http://conscienciaconsumo.com.br/ | 10/09/2015 | Consumo | Alimentação Consumo infantil Educação | | Projetos Biblioteca Artigos | Milc.net Rebrinc Clínica Base | Legislação | |

| | | | Legislação Meio Ambiente | | | Associação Amanu Águas do Gandarela | | |
|---|------------|--------------------|----------------------------------|---|---|--|--|---|
| http://desapegoconsciente.org/ | 11/09/2015 | Consumo e desapego | Pontos de coleta Fazer trocas | Núcleo de Design de Mídias Interativas Núcleo de Projetos para Pessoas | Pontos de coleta Quem somos Como funciona Por que participar? Outras redes Parcerias Blog Contato Quero na minha cidade | Núcleo de Design de Mídias Interativas Núcleo de Projetos para Pessoas Departamento Acadêmico de Design Industrial | | Endereço dos postos de coleta Contatos para fazer trocas |

Quadro 1: Sites sobre consumo consciente. Organizado pelas autoras.

Observando os *sites* apresentados no quadro 1, é possível afirmar que eles não seguem um padrão de apresentação e que, embora todos tenham sido encontrados a partir dos termos “consumismo consciente”, nem todos traziam exemplos de ações bem sucedidas nesta área. Tampouco, foi possível encontrar neles, sugestões, orientações ou recomendações no que diz respeito às melhores opções de consumo. Os *links* dos *sites* também foram analisados e verificou-se que os *sites* patrocinados disponibilizavam mais *links* que os demais.

CONSIDERAÇÕES

As mudanças nos modos de consumo são urgentes, pois não é mais possível consumir de forma desenfreada sem se preocupar com os impactos que cada escolha causa. Pegando os exemplos dos *sites* consultados e apresentados neste artigo, pode-se afirmar que há muitas instituições preocupadas com os problemas ambientais. Cidadania, democracia e emancipação são conceitos fundamentais que estão circulando no século XXI para se avançar na nossa caminhada de reflexão sobre as questões ambientais.

A instituição escolar é um dos melhores espaços para aprender e ensinar, produzir conhecimentos e desenvolver pesquisas sobre o tema do consumo e da sustentabilidade. As atividades podem e devem ser desenvolvidas de maneira a promover a transformação da sociedade, devendo a realidade ser problematizada de forma a provocar o pensamento crítico acerca das circunstâncias ambientais atuais.

Conclui-se que a esfera da EA, multidisciplinar, pode se apropriar dos temas mais recorrentes nos *sites* para alcançar a meta do consumo responsável, dentre eles a economia, redução, reutilização, reciclagem, transporte, educação e legislação. A força da mídia e o acesso a ela têm se disseminado no ambiente escolar o qual pode explorar suas características de convencimento, de participação para garantir a continuidade e a permanência da preservação do meio ambiente, qualidade de vida e sustentabilidade.

REFERÊNCIAS

ASSIS, Erico Goncalves de. *O movimento de contestação do consumismo: a crítica do consumo e o*

consumo da crítica. Disponível em: <www.portecom.intercom.org.br>. Acesso: 12 dez 2015.

BENJAMIN, Walter. *Paris, capital do século XIX*. São Paulo, Ática, 1985.

DECCA, Edgar de. *O nascimento das fábricas*. São Paulo, Brasiliense, 1982.

ELIAS, Herlander. Brand new world. *O novo mundo da antipublicidade*. Disponível em: <www.bocc.ubi.pt>. Acesso: 12 dez 2015.

FREUD, Sigmund. *O mal-estar na civilização*. Disponível em: <https://www.google.com.br/?gws_rd=ssl#q=livro+Freud+O+mal-estar+na+civiliza%C3%A7%C3%A3o++>. Acesso em: 18 dez 2015.

GIKOVATE, Flávio. *Caminhos para a transformação verdadeira*. São Paulo: Editora MG, 2014.

HARVEY, David. *A produção capitalista do espaço*. São Paulo: Annablume, 2005.

HOUNSHELL, David. *From the american system to mass production (1800 – 1932)*. Baltimore: Johns Hopkins University, 1985.

JACOBI, Pedro Roberto. *Consumo e sustentabilidade: educação, corresponsabilização e políticas públicas*, in: DOURADO, Juscelino; BELIZÁRIO, Fernanda (orgs). *Reflexão e práticas em educação ambiental: discutindo o consumo e a geração de resíduos*. São Paulo: Oficinas de Textos: 2012.

LE GOFF, Jacques. *A civilização do ocidente medieval*. Lisboa: Estampa, 1986.

LIMA, Alceu Amoroso. *O humanismo pedagógico*. Rio de Janeiro: Stella, 1944.

MANDARINO, Georgina Amazonas. *A supermodernidade: cultura do poder e do consumismo*. Disponível em: <www.cepadic.com>. Acesso em: 12 dez. 2015.

NUNES, Nara Barros; OTAVIANO, Cristiano. *A construção do consumismo na sociedade espetáculo: uma análise do filme `Amor por contrato`*. Disponível em: <portalintercom.org.br>. Acesso: 12 dez 2015.

PEREIRA, Sarah Caroline de Deus. *O papel da família e do Estado na promoção do bem comum*. Disponível: <www.univem.edu.br>. Acesso em: 18 dez 2015.

PESAVENTO, Sandra Jathay. *Exposições universais*. São Paulo: Hucitec, 1997.

RIBEIRO, Marislei da Silveira. *Publicidade: historia no Brasil e cultura de consumo*. Disponível

em: porteiros.s.unipampa.edu.br

ROCHA, Leonel Severo; ATZ, Ana Paula. *Complexidade e consumismo: o exemplo privilegiado do PROCON como organização auxiliar ao poder judiciário*. Disponível em: <www.ucs.br>. Acesso: 12 dez 2015.

SANTOS, Luciane Lucas. *A educação para o consumo no espaço da escola: criando as bases para o consumo crítico e solidário*. In: DOURADO, Juscelino; BELIZÁRIO, Fernanda (orgs). *Reflexão e práticas em educação ambiental: discutindo o consumo e a geração de resíduos*. São Paulo: Oficinas de Textos: 2012b.

SANTOS, Luciane Lucas. *Refletindo sobre o consumo no espaço da escola: um olhar sobre as representações que circulam na sala de aula*. In: DOURADO, Juscelino; BELIZÁRIO, Fernanda (orgs). *Reflexão e práticas em educação ambiental: discutindo o consumo e a geração de resíduos*. São Paulo: Oficinas de Textos: 2012a.

SILVA, Lorena Bandeira da. *Sobre o consumo e o consumismo: a consumação do vazio*. Revista Logos & Existência: Revista da Associação Brasileira de Logoterapia e análise existencial. Joao Pessoa, v. 1 (1), 2012, p. 79-87.

SOFFIAT, Arthur. *Fundamentos filosóficos e históricos para o exercício da ecocidadania e da ecoeducação*. In: LOUREIRO, Frederico Bernardo; LAYARARGES, Philippe Pomier; CASTRO, Ronaldo Souza de, (orgs). *Educação Ambiental: repensando o espaço da cidadania*. São Paulo: Cortez, 2008.

SOUZA, Carlos Aurélio Mota de. *Bem comum, bem de todos*. *Cidade nova*, n. 10, out. 2012, p. 30-31.

THOMPSON, Edward. *Costumes em comum*. São Paulo. Cia da Letras, 1998.

VIRILIO, Paul. *Os motores da história*. In: ARAÚJO, Hermetes Reis (org.). *Tecnociência e cultura*. São Paulo, Estação Liberdade, 1988, p. 129-147.

EDUCAÇÃO AMBIENTAL: UM SABER EMANCIPADOR

Daniel Cardoso ALVES
Mestre em Ciências Ambientais da UESB
daniel@uesb.edu.br

Andrecksa Viana Oliveira SAMPAIO
Prof. Dr^a. do Departamento de Geografia da UESB
viladea@yahoo.com.br

Vilomar Sandes SAMPAIO
Prof. Dr. do Departamento de Geografia da UNEB
viladea@yahoo.com.br

RESUMO

Este artigo é uma análise teórico-crítica da Educação Ambiental, dimensão da Educação que, num mundo contemporâneo altamente complexo e dinâmico, em que tudo se transforma na velocidade e em favor dos movimentos do capital, o ater-se às finalidades da Educação Ambiental, compreendida na sua perspectiva emancipadora, coloca-se como essencial para a construção de uma sociedade consciente. Discursos “ingênuos”, que buscam resumi-la ao saber escolarizado, aos muros da escola e aos valores difundidos pela mídia, precisam ser desvelados à medida que os debates sociais mudem de lógica e concentrem-se no resgate do seu primado maior, contribuindo para o despertar da consciência, pelos sujeitos, da realidade em que se está inserido. Enfim, a Educação Ambiental não deve ser o que se diz dela, mas sim o que ela é. Deve ser, na teoria e na prática, um saber que desperta, muda, liberta e através do qual se exercita a cidadania.

Palavras-chave: Educação Ambiental, Saber, Despertar.

ABSTRACT

This article is a theoretical and critical analysis of environmental education, dimension of Education that in the contemporary world highly complex and dynamic, where everything changes in speed and in favor of capital movements, stick to the aims of environmental education, understood in its emancipatory perspective, it positions itself as essential for building an informed society. Speeches "naive," seeking summarize it to hear educated, the school walls and to the values presented by the media, need to be revealed as the social debates change their logic and focus on the rescue of his greatest primacy, contributing to the awakening of consciousness, the subject of the reality in which it is inserted. Finally, environmental education should not be what it says, but what it is. It should be, in theory and in practice, a knowledge that awakens, changes, releases, and through which exercise citizenship.

Keywords: Environmental Education. Saber. Wake.

1 INTRODUÇÃO

Quando se discute Educação Ambiental (EA), geralmente, a primeira indagação que se faz é como crescer sustentavelmente num mundo insustentável? Pois esse crescer sustentavelmente implica diretamente em olhar para as questões sociais, em combater o abismo entre os mais ricos e os mais pobres e, principalmente, em caminhar na contramão de uma sociedade capitalista, em que a própria educação é tida como uma mercadoria, como uma forma de consumo; uma sociedade “[...] em que homens se distinguem pelo ter, isto é, pela sua condição de proprietários de bens” (CARLOS, 1994, p. 23). Nesse sentido, Cunha e Guerra entendem que

Na atual fase capitalista, as práticas econômicas, um aspecto particular das demais práticas sociais, modificam o espaço físico na condição de valor de troca, gerando uma dinâmica de mercado em torno do próprio espaço, dinâmica essa que inclui a produção de bens materiais e a adequação do meio ambiente circundante às necessidades sociais. Na sociedade capitalista moderna, que é uma sociedade estratificada, essa transformação se dá no contexto dos interesses dos grupos sociais que dirigem uma forma de produção fundamentada no progresso técnico. Assim sendo, tanto o sistema produtivo instituído, como a tecnologia e as adaptações ambientais são orientadas para responder aos fins da acumulação (Cunha; Guerra, 2007 p. 25, *apud* BERNARDES, 1997).

Desde as eras mais primitivas, a humanidade explora os recursos naturais disponíveis no planeta visando o atendimento de suas necessidades. No entanto, com o surgimento das novas técnicas e avanço do capitalismo, as formas de exploração mudaram e cresceram assustadoramente, de maneira desordenada, em prol de um desenvolvimento econômico a qualquer preço, o que vem colocando em risco o equilíbrio natural do planeta e a vida nele existente.

A história da modernidade ocidental, por conseguinte, a trajetória da sociedade capitalista, está associada a ameaças e injustiças sociais e, dentre elas, a degradação “irracional” do meio ambiente, cujo discurso dominante continua sendo o da manutenção da ordem do consumo desenfreado dos recursos naturais, este, muitas vezes, camuflado em noções de preservação e conservação duvidosas.

A humanidade, hoje, sofre com a reação da natureza aos séculos de um desenvolvimento urbano e econômico insustentáveis. A produção crescente veio acompanhada de um verdadeiro caos social e, em nome do que se considerava progresso, provocou-se impactos socioambientais imensuráveis. Assim, o desenvolvimento trouxe como consequência o aumento da desigualdade.

Para Yázigi

Contemplar grande parte das cidades brasileiras provoca um sentimento de desolação. É a degradação dos ambientes, agravados pela miséria, mas não só ela. Construções e ambiências são sistematicamente destruídas e substituídas pelo modernoso. São lugares aviltados pela subjetividade, pela condição de eterno de provisório, pela exacerbação da publicidade caótica e fora de lugar, pela falta de manutenção, pelo lixo, pelas fiações aéreas e até pela poluição sonora que também perverte a qualidade do ambiente. Por trás disso tudo está a corrupção e/ou a incompetência gerindo o destino das municipalidades, diante

de uma população resignada e passiva. Uma população que já nasce neste quadro referencial, acabando por achá-lo natural (YÁZIGI, 2005, p. 254).

Sobretudo, a partir do ano de 1950, momento em que o mundo percebeu, de forma latente, ao assistir às tragédias ambientais vivenciadas pelo Japão, dado o caos ambiental a que chegara, começaram a surgir os primeiros indícios acerca da necessidade de uma maior preocupação com as questões de cunho socioambiental. Diversas leis foram promulgadas e acordos firmados, tratando sobre a diminuição da emissão de poluentes industriais na atmosfera e estabelecendo punições aos responsáveis por crimes ecológicos.

Entretanto, hoje, mais de meio século após esse episódio, as catástrofes ambientais se repetem em escala planetária, tornaram-se cíclicas e, para muitos, são efeitos comuns e indissociáveis do processo de “desenvolvimento” da sociedade moderna.

De acordo com Dias (2003), ainda que tendo sido remota a preocupação com o meio ambiente, foi somente a partir da década de 1970, nos Estados Unidos, que a expressão Educação Ambiental (EA), incorporou-se no cenário mundial, com os debates acerca das questões ambientais. Dois anos após à inserção dessa expressão, durante a Conferência de Estocolmo, a importância da EA como ferramenta de análise crítica e coerente da crise ambiental, latente na época, é mundialmente reconhecida. Em decorrência dessa Conferência, no ano de 1975, na Iugoslávia, foi realizado o Encontro de Belgrado com o fim de se estabelecer os parâmetros internacionais (princípios e orientações) para a EA. Somando-se às intenções almejadas com a Conferência de Estocolmo, foi realizada, no ano de 1977, a Conferência Intergovernamental sobre Educação Ambiental – Conferência de Tbilisi -, que culminou na elaboração de um documento técnico que contribuiu para a evolução dos princípios norteadores da EA.

A partir daí foram diversos os encontros regionais ocorridos em todas as partes do mundo preocupados com a causa ambiental, entre eles destacou-se a realização, no Rio de Janeiro, cidade brasileira, entre os dias 03 e 14 de junho de 1992, a Conferência da Organização das Nações Unidas (ONU) sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento, que contou com a participação de mais de 170 países.

Essa Conferência, que ficou conhecida por Rio-92, teve como objetivo discutir a questão ambiental na perspectiva de chamar a atenção do mundo para a relação existente entre os problemas ambientais e as condições econômicas e de injustiça social. Da referida Conferência, resultaram três acordos: A Agenda 21, a Declaração do Rio e a Declaração de Princípios das Florestas, além do lançamento das propostas da Convenção sobre Mudança do Clima e da Convenção sobre Diversidade Biológica.

Desde então, especificamente no Brasil, segundo Cunha e Guerra (2007), de 1972 aos dias

atuais, é notória a elaboração de mecanismos administrativos e legais voltados para a regulamentação do uso adequado do meio ambiente e dos cuidados para com as questões ambientais, com destaque para a criação, em 1973, da Secretaria Especial do Meio Ambiente (SEMA), do Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), a promulgação, em 1988, de uma Constituição que incluiu um capítulo específico para tratar da questão ambiental, e a aprovação e reformulação de diversas leis, entre elas, a sanção de um novo Código Florestal, em 1996, substituindo o Código Florestal de 1965, a regulamentação da gestão dos recursos hídricos através da Lei nº. 9.433, de 8 de janeiro de 1997, a aprovação da Lei de Crimes Ambientais nº. 9.605, de 12 de fevereiro de 1998, o avanço no controle e fiscalização das atividades humanas supostamente nocivas ao meio ambiente, além de outras medidas.

Para Dias (2003), essa preocupação no estabelecimento de princípios norteadores para a internacionalização da importância da EA, justifica-se no fato de que

Nossa geração tem testemunhado um crescimento econômico e um progresso tecnológico sem precedentes, os quais, ao tempo em que trouxeram benefícios para muitas pessoas, produziram sérias conseqüências ambientais e sociais. As desigualdades entre pobres e ricos nos países, e entre países, estão crescendo, e há evidências de crescente deterioração do ambiente físico, numa escala mundial. Essas condições, embora primariamente causadas por um número relativamente pequeno de países, afetam toda a humanidade (DIAS, 2003, p. 58-59).

Contudo, segundo as palavras de Cunha e Guerra (2007), mesmo com todo esse aparato legal, especificamente com relação ao contexto brasileiro, acerca dos cuidados com a questão ambiental no país,

[...] É necessário ainda superar a maneira fragmentada ou setorializada de como são elaboradas e executadas as políticas ambientais no Brasil. Essa tarefa requer um esforço teórico-aplicado de integrar as políticas públicas voltadas para exploração dos recursos naturais, regularização fundiária e proteção ambiental, inserido no contexto mais amplo de redefinição dos papéis do Estado (em suas esferas federal, estadual e municipal), das empresas e da sociedade civil na definição de políticas ambientais e de modelos participativos de gestão territorial e do meio ambiente (CUNHA; GUERRA, 2007, p. 76).

No decorrer desse processo de incorporação da expressão Educação Ambiental nos debates mundiais acerca dos problemas ambientais, diversas foram as definições elaboradas para essa expressão, cujo nascimento é reflexo da realidade ambiental claudicante dos anos 70. No entanto, muitos dos seus conceitos quando não são romantizados, banalizados ou equivocados, são abordados de maneira fragmentada, desvinculados de uma visão holística da questão ambiental, ou seja, definições que priorizam o aspecto ecológico ignorando as dimensões éticas, políticas, sociais, econômicas, científicas, tecnológicas e culturais que envolvem o tema, o que contribui para o reducionismo de seu caráter crítico de interpretar a realidade socioambiental.

2 METODOLOGIA

Diante do fato de que, mesmo com todo o processo de incorporação da expressão Educação Ambiental nos debates mundiais acerca dos problemas ambientais, diversas foram as definições elaboradas para essa expressão, cujo nascimento é reflexo da realidade ambiental claudicante dos anos 70, muitos dos seus conceitos quando não são romantizados, banalizados ou equivocados, são abordados de maneira fragmentada, desvinculados de uma visão holística da questão ambiental, ou seja, definições que priorizam o aspecto ecológico ignorando as dimensões éticas, políticas, sociais, econômicas, científicas, tecnológicas e culturais que envolvem o tema, o que contribui para o reducionismo de seu caráter crítico de interpretar a realidade socioambiental.

Esta constatação inspirou o presente artigo que, utilizando-se de uma metodologia de cunho qualitativo e de caráter reflexivo-bibliográfica, objetiva desmistificar a essência da EA que, encontra-se volatizada, tendo em vista o seu uso equivocado pelos aparatos de manutenção da ordem capitalista incorporada pelo mundo ocidental.

Na perspectiva de contribuir com o despertar da sociedade é de essencial importância para a eficácia de uma política pública de Educação Ambiental, que visa a construção de uma cidade sócio e ambientalmente mais justa, entender a sua problemática apenas como ambiental ou social é dissociá-lo da sua complexidade, é privilegiar dimensões em detrimento de outras, não sendo possível o encontro de soluções eficazes, uma vez que elas são inseparáveis.

Pois, enquanto as pessoas não se reconhecerem como sujeitos do seu lugar, bem como não buscarem perceber as contradições decorrentes da produção desse lugar, e isso demanda que elas tenham laços de identidade com o espaço que habitam, continuarão colocando-se sempre na posição de alheias à apropriação consciente e justa do meio ambiente.

3 A EDUCAÇÃO AMBIENTAL NO MUNDO CAPITALISTA

Atualmente, expressões como sociedade de risco, do consumo e do desperdício, fazem parte do vocabulário brasileiro e comprometem os verdadeiros objetivos e fundamentos da EA, o que é agravado pela internalização de significados reducionistas, quando não equivocados, pela sociedade, que materializa em seus atos a cultura capitalista de apropriação inconseqüente do meio ambiente.

Segundo os atuais padrões globalizatórios de civilização, pensar coerente e independente não é a ordem que prevalece, é a exceção. Os discursos tomaram substância midiática, transformaram-se nas corriqueiras notícias veiculadas pelo rádio, pela televisão ou pela internet, resumiram-se na ideologia dominante que se propaga nas notícias e propagandas vendidas pela

mídia. Conforme Trigueiro

A indústria da informação, que se desdobra 24 horas por dia para suprir de notícias um público cada vez maior e fiel, se depara ainda com outro problema denunciado pelo professor da Escola de Comunicação da UFRJ, Muniz Sodré: ‘a multiplicidade dos fatos informativos não resulta no aperfeiçoamento do cidadão nem em seu conhecimento sobre o mundo. Quanto mais você é informado do inessencial, menos você sabe sobre si mesmo e mais você é controlado pela lógica do medo’. É essa avalanche de informações que perturba nossa capacidade de discernir e entender a complexidade do mundo com um olhar sobre aquilo que é essencial (TRIGUEIRO, 2003, p. 80).

Conseqüentemente, pensar Educação Ambiental simplesmente como sinônimo de reciclagem (catar latinhas), apagar as luzes da cidade por uma hora, não jogar lixo no chão, entre outras infinitas ações imediatas amplamente divulgadas para a sociedade, faz parte da lógica capitalista de não possibilitar ao sujeito ter uma reflexão crítica dos valores e princípios culturais, econômicos e políticos que dominam a sociedade da imagem, a sociedade consumista em que está inserido. Nesse sentido, Cunha e Guerra entendem que essa

Ausência de crítica a um discurso e uma racionalidade fragmentária que desagrega e rompe laços, traduzida por uma visão de mundo cientificista, antropocentrista, individualista, consumista, entre outros, podem vir a comprometer o exercício pleno de uma cidadania ativa [...] (CUNHA; GUERRA, 2007, p. 83).

Por todas essas observações, percebe-se que a questão ambiental além de ser agravada pelos problemas decorrentes das atividades nefastas ao meio ambiente e praticadas pelas sociedades ao longo dos tempos, ainda depara-se com a difícil tarefa de ter o acesso à reflexão crítica, do modelo desenvolvimentista atual, manipulado, volatizado e banalizado por aparatos ideológicos, que em sua maioria, estão a serviço de uma classe que se mantém da dominação e do controle sociocultural.

A Educação Ambiental, entendida como dimensão da Educação, ambas inseridas na lógica capitalista, tem, portanto,

[...] dupla dimensão de valor capitalista: a) valer como alguma coisa cuja posse se detém para uso próprio ou de grupos reduzidos, que se vende e compra; b) valer como um instrumento de controle das pessoas, das classes sociais subalternas, pelo poder de difusão das idéias de que controla o seu exercício (BRANDÃO, 1981, p. 94).

Para Dias,

[...] A evolução dos conceitos de EA tem sido vinculada ao conceito de meio ambiente e ao modo como este era percebido. O conceito de meio ambiente reduzido exclusivamente os seus aspectos naturais não permitia apreciar as interdependências, nem a contribuição das ciências sociais à compreensão e melhoria do meio ambiente humano (DIAS, 2003, p. 25).

Entretanto, é crescente o número de estudiosos no assunto que parecem defender uma abordagem sistêmica e integradora da Educação Ambiental. Dentre os muitos, destacam-se: Loureiro (2002, p. 69), entendendo que “[...] A Educação Ambiental, por definição, é elemento estratégico na formação de ampla consciência crítica das relações sociais e de produção que situam

a inserção humana na natureza”.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Sabe-se que o meio ambiente é humanamente construído pelas sociedades, que sobre ele atuam, em dados momentos históricos, segundo as concepções políticas, ideológicas, éticas e culturais predominantes. Sabe-se que é da natureza humana artificializar, humanizar aquilo que é natural, principalmente quando se volta para a sociedade capitalista.

Inserido dentro desse processo de aculturação capitalista que se reflete na apropriação desigual e degradante do meio ambiente, faz-se necessário, que o sujeito se reconheça como parte indissociável do seu espaço, o qual é definido por lutas simbólicas de interesses distintos nele travadas.

O despertar-se para a atitude consciente não é nada simples, pois exige do sujeito a capacidade de reconhecer-se como tal, saber dos seus valores, dos seus mitos, e dos fatores que determinam a sua dinâmica social. Se o seu próprio reconhecimento não está claro, certamente, limitar-se-á a pensar pelas aparências, considerando apenas aquilo que o sentido da visão lhe permite ver, não se colocando na posição de questionador da realidade que ele, direto e/ou indiretamente, individual e/ou coletivamente, produz e materializa.

O sujeito, não deve contentar-se com a posição de mero espectador da construção e apropriação do espaço que habita, pois se posicionando de tal forma, alheio à realidade social do seu lugar, transformar-se-á num indivíduo carente de atitude e inconsciente do quão importante é a sua tomada de consciência.

O pensar consciente desvenda o viver social, a luta entre classes, e os padrões culturais de uma minoria dominante. Longe de ser somente beleza natural, o meio ambiente é revelador das mazelas sociais, sobretudo, em se tratando do meio ambiente urbano, em que as tentativas de camuflagem da problemática social são, nitidamente, contrastadas com a miserabilidade da grande maioria da população que não desfruta dos mesmos direitos de uso da cidade e dos recursos naturais nela disponíveis.

É por meio da percepção crítica da realidade vinculada à noção de pertencimento ao lugar em que se vive, logo, da importância ideológica do poder simbólico, que os sujeitos reconhecerão a força que têm como sociedade organizada, para manifestarem em atitudes concretas os ideais de construção de um espaço sócio e ambientalmente mais justo; para que a tomada de consciência no uso dos espaços não se reduza à superficialidade de ações individuais e imediatistas.

Conforme esse raciocínio, o poder simbólico, quando reconhecido, se concretiza na mobilização do sujeito, e essa mobilização significa por a ação em movimento, significa a mudança

de atitude através de uma nova visão de mundo. E, sem dúvida, a Educação Ambiental (EA) apresenta-se como uma ferramenta de extrema importância, quando se trata do meio ambiente.

Sendo assim, para a reflexão da EA como um saber emancipador, há de se considerar suas múltiplas facetas, dentre elas, o fato de que, conceber o meio ambiente, levando em consideração apenas o seu aspecto natural, torna-se um equívoco do ponto de vista geográfico, haja vista a inegável presença do homem como o sujeito em todas as mutações socioespaciais.

A EA pode contribuir eficazmente com a sociedade, justamente, por propor uma reflexão sobre o meio ambiente diferentemente da Ecologia, e, por conseguinte, da noção que reina no senso comum. Segundo essa dimensão da Educação, o homem se inclui como um ser social produto e produtor das várias tensões socioambientais, das quais resulta a transfiguração da natureza, das quais resulta o meio ambiente Urbano no qual ele se insere.

Contudo, mesmo entre os estudiosos do assunto, a EA é um termo de concepções diversas, as quais estão diretamente associadas à área de formação e atuação daqueles que se dedicam à sua definição; os sujeitos deparam-se com o desafio de transpor os estereótipos negativos (visão reducionista e banalizada), estrategicamente, atrelados a essa ferramenta de emancipação ideológica.

Conforme esse raciocínio, o poder simbólico, quando reconhecido, se concretiza na mobilização do sujeito, e essa mobilização significa por a ação em movimento, significa a mudança de atitude através de uma nova visão de mundo. E, sem dúvida, a Educação Ambiental – EA apresenta-se como uma ferramenta de extrema importância, quando se trata do meio ambiente.

Provavelmente, essa confusão conceitual esteja atrelada à forma cartesiana de se educar as pessoas. Com relação a isso, um aspecto relevante é o de que, por muito tempo, os problemas sociais e ambientais foram tratados como questões dissociadas. Não havia uma preocupação em se entender, por exemplo, que o problema ambiental das enchentes em determinadas cidades, em épocas de chuvas, fosse também um problema social. Todavia, mesmo sabendo que ambas as questões estão diretamente relacionadas, há ainda pessoas que, estrategicamente alienadas ou, mesmo pela falta de conhecimento, as entendem de forma dissociada.

Visando solucionar esse dilema, Cunha e Guerra (2007) defendem uma EA crítica, que ultrapasse a falsa idéia hegemônica de que na ausência dos conflitos, na passividade social, está o equilíbrio socioambiental.

Todavia, é importante ponderar que, a constitucionalização da Educação Ambiental no Brasil e, por conseguinte, da sua política pública, é relativamente recente, advém da promulgação da Carta Magna do país no ano de 1988. Desde então, são diversos os encontros regionais, ocorridos em todas as partes do mundo, preocupados com a causa ambiental, bem como, é notória a

elaboração de mecanismos administrativos e legais voltados para a regulamentação do uso adequado do meio ambiente.

Através de seus mecanismos, dentre eles a Educação Ambiental, a Política Pública de Educação Ambiental brasileira, no inciso VI do parágrafo 225 da Constituição Federal do Brasil, tem como objetivo “promover a educação ambiental em todos os níveis de ensino e a conscientização pública para a preservação do meio ambiente”, ou seja, o seu papel é contribuir para o uso racional, pela sociedade, do meio ambiente.

O meio ambiente não é um simples amontoado de elementos desordenados. Ele é, naquele determinado lugar e momento, o resultado de uma combinação dinâmica – portanto, em movimento, em transformação – de elementos físicos e humanos que, reagindo uns com os outros, fazem dele um conjunto único e inseparável, em constante evolução.

Discuti-lo numa sociedade em que sua história está associada a ameaças e injustiças socioambientais, entre elas, a degradação do meio ambiente, cujo discurso dominante continua sendo a manutenção da ordem do consumo desenfreado dos recursos naturais, este, muitas vezes, camuflado em noções de preservação e conservação duvidosas, requer uma análise dos fatores determinantes da sua produção.

Mas é claro que o consumo por si só não é o problema, sua raiz está no consumo demasiado e diferenciado, em que uma maioria desprivilegiada sócio e economicamente tem tirado de si, o direito do uso equitativo do espaço geográfico e dos seus recursos, em favor do usufruto da minoria dominante.

É preciso, ainda que, no Brasil, os gestores públicos reconheçam que planejamento, participação popular e gestão administrativa devem caminhar juntos no desenvolvimento das políticas públicas ambientais, fornecendo, conjuntamente, propostas e soluções para as questões dessa natureza. É preciso se entender que não existe prática sem teoria que a sustente, e com relação a isso, o Brasil, conta com inúmeras leis voltadas para a proteção, o controle e a conservação do seu meio ambiente, devendo as esferas públicas, juntamente com a sociedade, no mínimo, cumprir o que nelas está fixado.

Apesar dos avanços de participação democrática nas questões ambientais, muitos movimentos sociais ainda permanecem com princípios reducionistas de EA, deixam-se levar por medidas paliativas ou por outros fins que não sejam a causa ambiental, esquecendo-se de pensar nos aparatos ideológicos que condicionam os estilos de vida humanos tão nefastos ao meio ambiente. Ao mesmo tempo em que o Estado, preocupado unicamente em manter suas relações econômicas internacionais, negligencia o seu papel de bem administrar, juntamente com a sociedade, o meio ambiente, transferindo responsabilidades ou burocratizando a efetivação dos projetos sociais.

Sem dúvida, o reconhecimento como sujeito, exige antes entender, na essência, as dimensões sociais, políticas, econômicas, éticas e culturais nas quais se está inserido, dimensões estas, partes integrantes de um sistema que se mantém da subjugação do poder da ação social, que se perpetua à medida que não permite à sociedade reconhecer seus direitos e deveres para praticar a plena cidadania capaz de emancipá-la dos estereótipos e padrões ideológicos de dominação, os quais são materializados nos estilos de vida impressos culturalmente na apropriação desigual e degradante do meio ambiente.

Portanto, nessa sociedade “técnico-científica-informacional”, compreender o meio ambiente é, então, repensar-se como sujeito, é perceber nas formas concretas, que saltam aos olhos, os seus ideais, as suas práticas, a sua cultura e os seus valores. Enfim, é reconhecer-se para entender que o meio ambiente é um produto sociocultural.

REFERÊNCIAS

BRASIL. *Constituição da República Federativa do Brasil, de 5 de outubro de 1988*. Brasília, 1988. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccvil_03/constituicao.htm>. Acesso em: 15 mai. 2009.

_____. Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998. *Dispõe sobre crimes e infrações administrativas contra o meio ambiente*. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19605.htm>. Acesso em: 09 abr. 2009.

_____. Lei nº 9795, de 27 de abril de 1999. *Dispõe sobre Educação Ambiental no Brasil, Política Nacional do Meio Ambiente e dá outras providências*. Brasília, 1999. Disponível em: <<http://www.planalto.gov.br/ccivil/Leis/L9795.htm>>. Acesso em: 10 abr. 2009.

_____. Lei Federal n. 9.433, de 08 de janeiro de 1997. *Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, e altera o art. 1º da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989*. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9433.htm>. Acesso em: 12 out. 2011.

BRANDÃO, Carlos Rodrigues. *O Que é Educação*. São Paulo: Editora Brasiliense, 1981. 116 p.

CARLOS, Ana Fani Alessandri. *A (re)produção do espaço urbano*. São Paulo: Edusp, 1994. 270 p.

CUNHA, Sandra Baptista da; GUERRA, Antônio José Teixeira, orgs. *A questão ambiental*:

diferentes abordagens. 3. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2007, 248 p.

DIAS, Genebaldo Freire. *Educação ambiental: princípios e práticas*. 8. ed. São Paulo: Gaia, 2003, 400 p.

LOUREIRO, Carlos Frederico Bernardo; *et al.* *Educação ambiental: repensando o espaço da cidadania*. 2. ed. São Paulo: Cortez, 2002, 255 p.

TRIGUEIRO, André. *Meio ambiente na idade média*. In: TRIGUEIRO, André (Org.). *Meio Ambiente no Século 21: 21 especialistas falam da questão nas suas áreas de conhecimento*. Rio de Janeiro: Sextante, 2003.

YÁZIGI, Eduardo. *Sedução da Cidade para Nós e Turismo*. In: TRIGO, Luiz. NETTO, Alexandre. CARVALHO, Mariana. PIRES, Paulo. *Análises Regionais e Globais do Turismo Brasileiro*. São Paulo: Roca, 2005.

EDUCAÇÃO AMBIENTAL CRÍTICA ARTICULADA À VALORIZAÇÃO DOS CONHECIMENTOS TRADICIONAIS

Débora Cristina Vieira ALEIXO
Mestranda em Recursos Naturais do Cerrado, UEG/CCET
deboracva@gmail.com

Mirza Seabra TOSCHI
Profª Drª, UEG/Câmpus de Ciências Socio-Econômicas e Humanas
mirzas@brturbo.com.br

Solange XAVIER-SANTOS
Profª Drª, UEG/Câmpus de Ciências Exatas e Tecnológicas
solange.xavier@ueg.br

RESUMO

O presente trabalho trata de apresentar os conceitos sobre Educação Ambiental (EA) Crítica e conhecimentos dos povos e comunidades tradicionais. Discute sobre a possibilidade de integração e articulação de práticas de uma EA Crítica, sendo construída a partir da valorização da cultura popular vivenciada por estas comunidades tradicionais. Traz algumas informações referentes à educação que acontece entre povos indígenas e apresenta um exemplo de uma possível prática de EA crítica registrada por meio de uma entrevista com o diretor da Casa de Cultura Cavaleiros de Jorge, localizada no distrito de São Jorge, município de Alto Paraíso de Goiás, estado de Goiás – Brasil.

Palavras-Chave: Meio Ambiente, Cultura Popular, Conhecimento Tradicional, Alto Paraíso, Goiás.

ABSTRACT

The present work introduces the concepts about critical environmental education (EE) and knowledge of the traditional peoples and communities. It discusses the possible integration and articulation of practices of a critical EE built from the valorization of the popular culture experienced by these traditional communities. It has some information about the education among indigenous peoples and presents an example of a possible practice of critical EE recorded through an interview with the director of the House of Culture Cavaleiros de Jorge, located in the district of Sao Jorge, in Alto Paraiso de Goiás, state of Goiás, Brazil.

Key Words: Environment, Popular Culture, Traditional Knowledge, Alto Paraíso, Goiás.

INTRODUÇÃO

Os grupos humanos que se encontram inseridos nas comunidades que preservam, nas suas ações cotidianas, os conhecimentos tradicionais e a cultura popular, construída por anos de história

e vivências coletivas, são unidades que, por si só, já são contra hegemônicas, indo na contra mão do que é disseminado pela globalização e modos de produção e consumo da sociedade ocidental em geral. Esses grupos conseguem conviver com a natureza numa relação que merece uma observação mais de perto, como um canteiro de ações práticas da Educação Ambiental Crítica.

Neste sentido, este trabalho pretende discorrer sobre os conceitos de Educação Ambiental Crítica e Conhecimento Tradicional, fazendo um intercâmbio das ideias e práticas vivenciadas pelos dois conceitos acreditando que é possível encontrar relações entre eles e procurando dar contribuições na perspectiva de integrar estas propostas na escola.

Apresentaremos as possíveis contribuições do estudo das sociedades, nas quais os conhecimentos tradicionais são preservados, uma vez que estas “possuem modos de cooperação social e formas específicas de relações com a natureza, caracterizadas tradicionalmente pelo manejo sustentado do meio ambiente” (PERRELLI, 2008, p. 385). Com isso espera-se colaborar na contínua aprendizagem de práxis de uma EA Crítica na intenção de contribuir para uma constante disseminação de valores e atitudes ambientais aos sujeitos presentes na escola e em outros espaços.

COMPREENDENDO OS CONCEITOS

Carvalho (2001) informa que as práticas de EA demarcariam pelo menos duas diferentes orientações que poderiam ser chamadas de EA *comportamental* e EA *crítica*. A EA comportamental caracteriza-se pela “valorização do papel da educação como um agente difusor dos conhecimentos sobre o meio ambiente e indutor da mudança de hábitos e comportamentos considerados predatórios para comportamentos compatíveis com a preservação dos recursos naturais” (CARVALHO, 2001, p.5). Nesta perspectiva, a EA comportamental acredita numa mudança de consciência moldada por processos racionais, ou seja, os sujeitos mudariam suas posturas em relação ao meio ambiente pelo acesso a informações esclarecedoras e coerentes.

No entanto, o que se observa nas sociedades que possuem acesso a essas informações é um comportamento que não é transformado pelo simples fato de terem acesso a notícias, estudos, estatísticas e outros tipos de instrumentos que medem o quanto as ações humanas, resultantes de um estilo de vida consumista, tem destruído o meio ambiente e ameaçado até mesmo este estilo de vida preponderante. O que se observa, na maioria dos casos, é a recepção da informação, a reação de saber que é um assunto sério e urgente, mas certo distanciamento dos fatos, como se aquilo estivesse muito longe do contexto vivido. Esse entendimento é reforçado nas palavras de Guimarães:

Essa é uma perspectiva simplista e reduzida de perceber uma realidade que é complexa, que vai para além da soma das partes como totalidade. Essa não contempla a perspectiva da educação se realizar no movimento de transformação do indivíduo, inserido num processo

coletivo de transformação da realidade socioambiental como uma totalidade dialética em sua complexidade. Não compreende que a educação é relação e se dá no processo e não, simplesmente, no sucesso da mudança comportamental de um indivíduo (GUIMARÃES, 2004, p.27).

Outra característica da EA comportamental é que ela prioriza certos grupos, como o de crianças e adolescentes, acreditando que a mudança só possa, de fato, surgir por eles, uma vez que estão numa fase de formação de cidadania, deixando de priorizar outros grupos passíveis de educação ambiental. Carvalho (2001) interpreta a questão da mudança de comportamento afirmando que:

Comportamento é um conceito muito pobre para dar conta da complexidade do agir humano. Não se trata de induzir novos comportamentos, pois isso pode ser alcançado de forma pontual sem implicar em qualquer transformação significativa no sentido da construção de um novo *ethos*, no sentido de um novo pacto civilizatório desejado por um ideário ecológico emancipatório (CARVALHO, 2001, p.8).

Chamamos a atenção para a noção de *ethos*, pois aqui indica um alcance mais profundo, no caráter moral das sociedades, desafiando a construção de novas estruturas e valores sociais que viabilizem possibilidades de mudanças no curso do que se têm compreendido sobre as relações sociedade – natureza e intervir sobre os problemas e conflitos ambientais, convocando a educação a assumir a mediação na construção social de conhecimentos implicados na vida dos sujeitos (CARVALHO, 2004).

Carvalho (2001) explica-nos que a educação estaria associada com um processo que legitima atos políticos, com práticas sociais de formação de cidadania. Isto é o que pretende a educação ambiental crítica e popular, pois prega a ideia de que a vocação da educação é a formação de sujeitos políticos, capazes de agir criticamente na sociedade.

Reigota (2014, p.13) reforça afirmando que “o que deve ser considerado prioritariamente na educação ambiental é a análise das relações políticas, econômicas, sociais e culturais entre a humanidade e a natureza e as relações entre os seres humanos”.

A proposta é que a educação ambiental deve ser antes de tudo uma educação política “comprometida com a ampliação da cidadania, da liberdade, da autonomia e da intervenção direta dos cidadãos na busca de soluções e alternativas permitindo a convivência digna voltada para o bem comum” (REIGOTA, 2014, p. 13). Há uma valorização do componente reflexivo tanto quanto dos elementos participativos ou comportamentais.

Para a EA crítica, o indivíduo é sempre um ser social, portanto, seu foco não são os comportamentos, atendo-se estritamente à noção de conscientização, e entende que a transformação das relações dos grupos humanos com o meio ambiente está inserida dentro do contexto da transformação da sociedade, propondo mudanças nas relações sociais e ambientais que se

aprofundem e desenvolvam a “construção de um novo *ethos* social, baseado em valores libertários, democráticos e solidários” (CARVALHO, 2001, p.7).

Uma premissa da EA crítica é o investimento em todos os grupos, sem privilégios a nenhum especificamente que receberá a tarefa e a missão de ser aquele que trará respostas e resultados para a crise ambiental. Como exemplo temos a aposta na educação ambiental somente para crianças sendo representantes das gerações futuras em formação (CARVALHO, 2001), como prioriza a EA conservadora e comportamental. O público da EA crítica é a sociedade constituída por seus atores individuais e coletivos, em todas as faixas etárias (GUIMARÃES, 2004).

Com essa concepção, vale parafrasear o pensamento apresentado por Guimarães (2004), no qual argumenta que este processo não é individual, mas construído na coletividade, num exercício de cidadania que cria uma contra-correnteza num movimento coletivo de resistência, que poderá resultar em alterações nas práticas sociais, contradizendo e fragilizando as estruturas dominantes e interferindo na construção de novas realidades.

Uma EA transformadora tem como princípios, de acordo com Reigota (2014), ser questionadora, criativa, inovadora e crítica, levando a uma desconstrução da noção antropocêntrica que distancia a humanidade da natureza, cujas graves consequências exigem respostas pedagógicas e políticas. “A EA crítica está impregnada da utopia de mudar radicalmente as relações que conhecemos hoje, sejam elas entre a humanidade, sejam entre a humanidade e a natureza” (REIGOTA, 2014, p. 17).

O posicionamento da EA crítica é bem definido e ela não esconde de que lado está, pois declara explicitamente o pertencimento a uma filiação político-pedagógica que concebe o problema ambiental associado ao conflito social. Sua natureza parece ser a expressão político-pedagógica que mais se aproxima de ideologias contra hegemônicas, não estimulando práticas que reforcem o modelo vigente do sistema capitalista, mas intenciona a construção de um projeto societário alternativo (LAYRARGUES, 2012). A EA crítica “se propõe a desvelar a realidade, para, inserindo o processo educativo nela, contribuir na transformação da sociedade atual, assumindo de forma inalienável a sua dimensão política” (GUIMARÃES, 2004, p. 29).

Carvalho (2004, p. 21) apresenta alguns objetivos da EA crítica e dentre eles está “promover a compreensão dos problemas socioambientais em suas múltiplas dimensões, considerando o meio ambiente como conjunto das inter-relações entre o mundo natural e o mundo social, mediado por saberes locais e tradicionais, além de saberes científicos”. Portanto, quando se fala em transformação da sociedade é imprescindível olhar para aquelas sociedades onde, de alguma forma, os processos e relações sociais são vivenciados diferentemente, onde os valores, costumes e práticas comunitárias têm outra importância e privilegiam outros tipos de saberes.

O meio ambiente não é um conceito estático, cada sociedade no decurso de sua história tem um modo próprio de se relacionar com a natureza e de deixar suas marcas, ou seja, a concepção de natureza predominante foi construída a partir de dados históricos, a partir de uma base material, não é possível excluir a complexidade dessa base material, portanto há possibilidade de transformação do modelo e da interpretação da natureza (RAMOS, 2001).

Compreender e aprofundar nas dinâmicas das comunidades tradicionais pode ser um possível trajeto na tentativa de começar essa construção de um projeto societário alternativo, ou, pelo menos, para ampliar a visão no sentido de anunciar que existem populações tradicionais que vivem e convivem com o ambiente natural, pensam sobre ele, o nomeiam, classificam, ordenam e o experimentam num engajamento prático e diário gerando conhecimentos que não separam o ambiente natural do social e espiritual (PERRELLI, 2008).

Pereira e Diegues (2010, p.39) assinalam algumas características das populações tradicionais nas quais são evidenciadas “a transmissão oral dos conhecimentos, a existência de uma ampla ligação com o território habitado, os sistemas de produção voltados para a subsistência e o caráter econômico pré-capitalista”.

No estilo de vida dessas sociedades não há separação entre homem e natureza, existe uma relação de respeito, gratidão, medo e cumplicidade com a natureza. Essa forma de convivência está diretamente relacionada à preservação ambiental das localidades nas quais as populações tradicionais habitam. O manejo que realizam no ambiente não visa o lucro, mas está interligado à reprodução social e cultural, baseada em suas percepções acerca da natureza e seus ciclos (PEREIRA; DIEGUES, 2010).

Perrelli (2008, p.388) lembra que os conhecimentos das comunidades tradicionais “são fundados em lógicas muito distintas das que denominamos ciência ocidental”. O conhecimento para os povos tradicionais pertence a todos, não é uma propriedade exclusiva de um indivíduo mais beneficiado por deter e utilizar seu conhecimento visando ganhar alguma vantagem sobre isso, ao contrário, priorizam compartilhar.

As comunidades tradicionais não compactuam com a ideia simplista de investir tão somente nas crianças, percebe-se que a relação de educação e a relação de respeito ao ambiente se dá constantemente, cada fase da vida desses sujeitos é vivida de forma integral e integrada a todo seu meio ambiente.

Vimos que é um conhecimento empírico, fruto de trabalho intelectual, transmitido oralmente de geração em geração, e aprendido no engajamento prático, ou obtido por revelações divinas. Não separa o mundo físico, do espiritual e social. Cada tipo de ensinamento exige lugares apropriados para a transmissão, e o ambiente natural é lugar privilegiado para a sua transmissão, reprodução e produção. Não há especialistas detentores da sua totalidade, pois os canais de distribuição são diversos, tornando-o fragmentado no

ARTICULANDO POSSÍVEIS PRÁXIS

Considerando a colocação de Loureiro (2005), práxis refere-se

à ação intersubjetiva, entre pessoas e dos cidadãos. É uma atividade relativa à liberdade e às escolhas conscientes, feitas pela interação dialógica e pelas mediações que estabelecemos com o outro, a sociedade e o mundo. É, portanto, um conceito central para a educação e, particularmente, para a Educação Ambiental, uma vez que conhecer, agir e se perceber no ambiente deixa de ser um ato teórico-cognitivo e torna-se um processo que se inicia nas impressões genéricas e intuitivas e que vai se tornando complexo e concreto na práxis (LOUREIRO, 2005, p. 1489).

Práxis, portanto, “implica a ação e a reflexão dos homens sobre o mundo para transformá-lo” (Freire, 1988, p. 67). A EA possui categorias conceituais que a sustentam, a saber, participação, interdisciplinaridade, visão integradora do ambiente, respeito à diversidade biológica e cultural (LOUREIRO, 2005). A focada observação e o esforço para praticar essas categorias garantirá práxis relevantes na área.

Sendo assim, compreendendo que EA crítica tem um caráter interdisciplinar, ela necessita, para de fato existir, extrapolar e transgredir os limites das disciplinas. Carvalho (2012, p. 125) diz que “a EA crítica é aquela capaz de transitar entre os múltiplos saberes: científicos, populares e tradicionais, alargando a nossa visão do ambiente e captando os múltiplos sentidos que os grupos sociais lhes atribuem”. Sendo assim, cremos que os saberes tradicionais, construídos por séculos de história pré-ocidental são um dos tipos de conhecimento que melhor nos ensinam a ter relações harmoniosas com o ambiente, já que a degradação deste tem sido acelerada desde a consolidação dos modos de vida e valores ocidentais.

Ainda no esforço de compreender um pouco mais as dinâmicas dos povos tradicionais e tentando articular com a EA crítica, julgamos ser importante para essa discussão saber como acontece a educação em comunidades tradicionais. Sabemos que existem diferentes comunidades, mas selecionamos os textos do indígena Daniel Munduruku (2010) para um apanhado de como ocorre a transmissão de conhecimentos e que lugar tem a educação entre os indígenas de seu povo, como um recorte da riqueza existente entre esses povos e suas tradições.

Em primeiro lugar, fica clara a diferença entre as formas de conhecer. Na educação ocidental, o conhecimento é fragmentado, dividido em tantas partes quantas forem necessárias e possíveis. Para os indígenas, o conhecimento é holístico, não é dividido e isso o torna coletivo. Para eles, o saber não é objetivo e categórico como na ciência ocidental, mas acreditam que é inerente à própria natureza, ela mesma domina o saber e o oferece a seus povos e essa crença vai sendo transmitida de geração a geração, repetida nas narrativas dos feitos dos ancestrais (MUNDURUKU,

2010).

Aceitando que todo conhecimento está na natureza e conhecê-la será essencial para a educação desses povos, para eles há uma cosmo visão baseada na unidade corpo/mente/espírito e isto implica na “necessidade do conhecimento de si, de seu lugar na estrutura do cosmos e pela certeza de que formamos, com o mundo, uma coisa só, e não de que somos seus donos” (MUNDURUKU, 2010, p. 76).

A educação indígena é muito concreta, se realiza em diferentes espaços sociais, possuem uma noção de tempo distinta da cultura ocidental, na qual a concepção de tempo é linear e utilitarista. Para os indígenas, o tempo “se baseia na ideia do presente como um presente que receberam de seus ancestrais” (MUNDURUKU, 2010, p. 53). Valorizam o presente, pois creem que são seres de passagem neste planeta e sua concepção se baseia em um tempo circular e holístico. Para reforçar essa educação sobre o tempo, mais uma vez se valoriza os contadores de história, pois têm papel fundamental nessa cultura, pois trazem para o presente o passado memorial, leem e releem o tempo, tornando-o circular (MUNDURUKU, 2010).

Mediante estas informações tão pertinentes para ampliar nosso entendimento a respeito dos saberes e daquilo que é priorizado e valorizado pelos povos tradicionais, fica a reflexão sobre a necessidade de trazer para o contexto da escola real, na qual os estudantes são diariamente contaminados pela cultura do descartável, do consumismo e da alienação de um posicionamento político-social sobre as questões ambientais, que, quando se tem, são apresentadas de forma bastante superficial não causando mudanças significativas. Torna-se, então, imprescindível planejar ações pedagógicas em que as práticas sejam viabilizadas, o que é fundamental na perspectiva da EA crítica (GUIMARÃES, 2004).

Buscando um exemplo daquilo que acreditamos ser uma possível práxis da EA crítica, apresentamos a seguir a transcrição de uma entrevista feita com Juliano Basso, diretor da Casa de Cultura Cavaleiros de Jorge localizada no distrito de São Jorge, município de Alto Paraíso de Goiás, estado de Goiás – Brasil, que é um espaço democrático para as manifestações da cultura popular tradicional. Ele também é o idealizador e um dos organizadores do evento Encontro de Culturas, que acontece há 15 anos na referida cidade, que é portal de entrada para o Parque Nacional Chapada dos Veadeiros. Esta ONG trabalha com projetos de cunho educacional, cultural, social, ambiental, sempre com vistas ao incentivo do exercício da cidadania de grupos minoritários, orientando-os na defesa de valores como a qualidade de vida, proteção do meio ambiente e preservação de referências culturais.

A entrevista foi concedida oralmente no dia 18 de Julho de 2015, no distrito de São Jorge, durante o evento Encontro de Culturas dentro de uma casa indígena da etnia *Yawalapiti*, que fez

parte da Aldeia Multiétnica, uma das atrações do evento Encontro de Culturas. Segue abaixo a transcrição da entrevista.

Entrevistador: Qual a relação do trabalho de vocês com a Educação Ambiental?

Entrevistado :

A educação ambiental entra em todo nosso trabalho, a gente está do lado de um Parque e Unidade de Conservação, uma das mais importantes do Brasil, de Cerrado de altitude, mas a gente trabalha em vários âmbitos, tanto com educação ambiental voltada a crianças e adolescentes com o projeto “Turma que Faz”, quanto também a Aldeia Multiétnica, Encontro de Culturas que sempre coloca essa pauta ambiental dentro das suas atividades. A gente tenta trazer, através dos povos e comunidades tradicionais, a ideia de sociobiodiversidade esse ano como tema central do Encontro, que é a saga humana das pessoas que estavam aqui anteriormente ainda de ser Brasil, que são os povos indígenas, e que já tinham construído toda uma tecnologia social, ambiental. A gente os trata como nossos professores primeiros e tenta aprender com eles de uma maneira do como fazer isso da melhor forma e abrir para as outras pessoas, visitantes da Chapada dos Veadeiros, também ter acesso a esse tipo de conhecimento e a valorização dele, porque não foi dada atenção, digamos assim, pela nação brasileira durante essa formação primeira dela nos povos indígenas. Então a gente perdeu muito a sociobiodiversidade, a gente perdeu muito tecnologias desenvolvidas por milênios e a ideia agora é realmente dar atenção a essas tecnologias para que a gente possa aprender cada vez mais com elas.

Entrevistador: Como você acha que é possível inserir o conhecimento das populações tradicionais (tanto indígenas quanto de outros povos) na escola?

Entrevistado:

Eu acho que a gente deveria inserir com muita força, por exemplo, com o projeto ‘Turma que Faz’ conseguimos fazer uma coleção de três cartilhas pelas crianças, utilizando através da arte essa educação ambiental que é o: ‘Frutos do Cerrado’ e que tem os desenhos dos frutos. As crianças pesquisaram. Tem também receitas pra ser utilizada, a culinária dos frutos do Cerrado. A gente também monta operetas com as crianças com temática ambiental. Eu acho que é fundamental que a escola, através da obrigação da educação indígena, que é o projeto que tem uns três anos, só que é obrigatório, e a cultura afrodescendente, insira esses tipos de conhecimento deles em relação à natureza e o convívio mais harmônico com ela. Então na escola esses projetos ambientais, muitas vezes, têm que ser obrigatórios e sempre ter muito mais investimento em relação a isso através de outros Ministérios. A educação, a cultura e o meio ambiente são temas transversais que passam por toda a educação e por todas as matérias, todos os temas, acho que ela tem que ser inserida de uma forma mais universal, dar mais atenção, por exemplo, quando se for fazer uma estrada, não pensar na estrada só economicamente, o que ela vai gerar e o que ela vai fazer, mas sim como ela vai impactar, é um planejamento com mais inteligência, acho que agente deve pensar. Hoje, a gente tem subsídios para isso, com mais inteligência pra fazer uma educação melhorada com as crianças e aprender com os povos e comunidades tradicionais como essa educação era feita anteriormente, muito com contação de histórias, muito inserido o mundo oral na cabeça dessas crianças, porque hoje se transforma crianças muito pequenas em adultos, e também o direito à infância, a ser criança, isso é muito importante, isso tudo os povos tradicionais indígenas praticam, então a gente deve ter mais contato, eles são professores, importar professores, dar título de Doutor *honoris causa* na Universidade e botar eles pra ensinar pros professores o que eles têm que ensinar nas aulas, os povos tradicionais são nossos grandes mestres em relação a isso. Então, a partir do momento em que a gente der essa oportunidade pra eles, eles estão prontos para estar ensinando esses doutores que estão dentro da Universidade que às vezes não tem tanta prática de vida como os povos tradicionais em relação à natureza e podem aprender com eles para ensinar aos professores. Eu acho que começa aí a revolução.

Entrevistador: Além de trabalhar com a cultura indígena, quais outras manifestações da cultura popular vocês trabalham na casa de cultura?

Entrevistado:

A gente trabalha com várias, dentro do catolicismo popular, dentro dos quilombolas, povos tradicionais de modo geral como preconiza a Política Nacional para Desenvolvimento de Povos e Comunidades Tradicionais. Aqui tem vários, como pescadores artesanais, povos de terreiro, faxinais, fundo de pasto, pescadores, vários (...) Nem todos estão presentes nesta região. A presença maior é a presença do maior território quilombola que é o dos Calungas, que estão inseridos completamente aqui dentro da nossa dinâmica de atividade.

Com a fala de Juliano Basso, podem-se observar elementos essenciais da EA crítica sendo praticados em seu trabalho, como, por exemplo, ações que propiciam a vivência do movimento coletivo que é gerador de estímulos, a percepção mais dialogada com o meio ambiente e seus sujeitos, a fomentação do ambiente educativo que viabiliza a adesão da ação pedagógica ao movimento da realidade social. Guimarães (2004, p. 31) afirma que “potencializar o surgimento e estimular a formação dessas lideranças que dinamizam o movimento coletivo de resistência, pode gerar trabalhos com a perspectiva da construção do conhecimento contextualizado para além da mera transmissão”.

A educação ambiental vivenciada pelo trabalho da Casa de Cultura Cavaleiros de Jorge se relaciona com o tipo de EA popular que Carvalho (2001) propõe, agindo dentro de um universo no qual a educação é uma prática de formação de sujeitos e produção de valores incluindo o debate sobre o acesso e as decisões relativas aos recursos ambientais.

Observando as atividades realizadas pela ONG, podemos perceber que há incentivo e esforços para a preservação e disseminação de conhecimentos não apenas pautados no científico e acadêmico, mas um resgate e protagonização do conhecimento popular. Aquilo que os mestres da cultura popular presentes naquela região têm a falar é articulado às práticas educacionais. Estes sujeitos são valorizados não apenas pelos conhecimentos de manejo dos recursos naturais que possam saber e que possivelmente agreguem algum valor econômico e que sejam potenciais geradores de inovações e produtos que atendam a um mercado consumidor. A perspectiva trabalhada por esses educadores ambientais é, sobretudo, na mediação da compreensão das relações que esses grupos das comunidades tradicionais estabelecem com o meio ambiente, são intérpretes dessas relações, coordenadores de ações grupais que geram novas experiências e aprendizagens, como sugere Carvalho (2001).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A época contemporânea tem se deparado com inúmeros desafios nas mais diversas áreas da

existência humana, possivelmente o principal e mais difícil desafio para nossa espécie será saber respeitar o direito de sobrevivência que todas as outras espécies dessa biosfera cheia de vida e recursos esgotáveis também possuem. Todos têm o direito à vida, mas que tipo de vida? A um tipo de vida que tenha qualidade, sustentando a teia que liga todos esses indivíduos pelo maior tempo possível, dentro das variáveis que dependem e podem ser controladas por nós, já que somos a única espécie que consegue alterar conscientemente seu ambiente, afetando diretamente esta teia.

Acreditando que os povos e comunidades tradicionais entendem bem este desafio, já que estão aqui muito antes de toda essa vida civilizada se instalar e predominar no mundo, talvez eles possuam respostas. Eles já educam seus descendentes e sabem como integrar na vida o convívio mais pacífico com seu meio, o que não quer dizer que suas ações não interfiram ou mudem a paisagem, porém, quando comparadas com a relação com o meio ambiente mais predominante na cultura ocidental, suas interferências são mais sustentáveis e viáveis, a sustentabilidade que tanto se quer amadurecida, mas que na prática, ainda engatinha.

Sendo assim, a Educação Ambiental seria um instrumento para encarar este desafio, um tipo de educação que articule as premissas da educação popular, engajando os sujeitos em práticas sociais que reflitam criticamente a complexidade das questões ambientais. A contribuição deste tipo de EA significa construir um conhecimento dialógico, que ouve os diferentes saberes, diagnostica as situações e dá valor à história e à memória que se inscreve no ambiente e o constitui (CARVALHO, 2012). Toda a sociedade é passível de receber a intervenção da EA crítica, toda sociedade está convidada a retornar seu olhar para os povos e comunidades que agregam cotidianamente estes princípios. Trata-se aqui de uma escolha, uma entre tantas. Pretendeu-se aqui apresentar mais um caminho na urgente resposta que a humanidade deve dar sobre este desafio ambiental.

REFERÊNCIAS

- CARVALHO, I. C. de M. Educação ambiental crítica: nomes e endereçamentos da educação. In: LAYRARGUES, P. P. (coord.) *Identidades da educação ambiental brasileira*. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2004. 156 p.
- CARVALHO, I. C. de M.. *Educação ambiental: a formação do sujeito ecológico*. 6º ed. São Paulo: Cortez, 2012. 256 p.
- CARVALHO, I. C. de M. Qual educação ambiental? Elementos para um debate sobre educação ambiental popular e extensão rural. Diretoria Técnica da EMATER/RS. *Agroecologia e Desenvolvimento rural sustentável*, Porto Alegre, v. 2, n. 2, p. 43-51, abr/jun, 2001. Disponível

em:

<http://www.dm.ufscar.br/~salvador/homepage/pro_ciencias_2002/materialdistribuido/Educacao%20Ambiental%20e%20Meio%20Ambiente/texto_Isabel_EARE.pdf> Acesso em Fevereiro/2014.

FREIRE, P. *Pedagogia do oprimido*. 18. ed. Rio de Janeiro: Paz & Terra, 1988. 184 p.

GUIMARÃES, M. Educação ambiental crítica. In: LAYRARGUES, P. P. (coord.) *Identidades da educação ambiental brasileira*. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2004. 156 p.

LAYRARGUES, P. P. Para onde vai a educação ambiental? O cenário político-ideológico da educação ambiental brasileira e os desafios de uma agenda política crítica contra-hegemônica. *Revista Contemporânea de Educação*, Rio de Janeiro, n. 14, p. 398-421, ago/dez, 2012. Disponível em: <<https://elosformacao.files.wordpress.com/2013/08/texto-layrargues.pdf>> Acesso em: 02/Agosto/2015.

LOUREIRO, C. F. B. Complexidade e dialética: contribuições à práxis política e emancipatória em educação ambiental. Tadeu, T e Kohan, W. (Org.) *Educação & Sociedade*, Campinas, vol. 26, n. 93, p. 1473-1494, Set./Dez. 2005. Disponível em:<<http://www.scielo.br/pdf/es/v27n94/a07v27n94.pdf> > Acesso em: Dez/2015.

MUNDURUKU, D. *Mundurukando*. São Paulo: UK'A editorial, 2010. 76 p.

PEREIRA, B. E.; DIEGUES, A. C. Conhecimento de populações tradicionais como possibilidade de conservação da natureza: uma reflexão sobre a perspectiva da etnoconservação. CUNHA, L. H. de O.; FERREIRA, A. D. D. (Org.) *Desenvolvimento e Meio Ambiente*, Curitiba, vol. 22 n. 22, p. 37-50, jul/dez. 2010. Disponível em: <<http://ojs.c3sl.ufpr.br/ojs/index.php/made/article/viewFile/16054/13504>> Acesso em: 02/Agosto/2015.

PERRELLI, M. A. de S. Conhecimento tradicional e currículo multicultural: notas com base em uma experiência com estudantes indígenas Kaiowá/Guarani. *Ciência & Educação*, Bauru, v. 14, n.3, p. 381-396, 2008. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v14n3/a02v14n3.pdf>> Acesso em: 02/Agosto/2015.

RAMOS, E. C. Educação ambiental: origem e perspectivas. VIEIRA, C. E. *Educar*, Curitiba, vol. 18, n.18, p. 201-218, 2001. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/er/n18/n18a12.pdf>> Acesso em: Fev/2014.

REIGOTA, M. *O que é educação ambiental*. São Paulo: Brasiliense, 2014 (Coleção Primeiros Passos). 107 p.

EDUCAÇÃO, TREINAMENTO E CONSCIENTIZAÇÃO NA PRODUÇÃO MAIS LIMPA

Graciane Regina PEREIRA
Docente IFSC – Câmpus Gaspar
gracianerp@ifsc.edu.br

Fernando Soares Pinto SANT'ANNA
Docente UFSC
f.santanna@ufsc.br

RESUMO

A abordagem de Produção mais Limpa consiste na aplicação contínua de uma estratégia ambiental preventiva integrada aplicada aos processos, produtos e serviços para aumentar a eficiência geral e reduzir riscos aos humanos e ao meio ambiente. Um dos princípios que fundamentam essa abordagem sistemática de gestão ambiental organizacional é: Educação, treinamento e conscientização. Dentro de qualquer organização há um enorme potencial de capacidade em gestão e trabalho para a geração de ideias inovadoras e formas de melhorar o desempenho ambiental. A chave é criar as condições adequadas. A educação mostra como lidar com os problemas e cria a possibilidade de uma maneira diferente de pensar. O treinamento coloca as ideias e soluções em ação. O objetivo do princípio: educação, treinamento e conscientização é integrar a P+L em todas as atividades relacionadas ao desenvolvimento de recursos humanos no país. Essa integração deve ser feita pelo governo, pelas organizações facilitadoras e pelas companhias. O trabalho fez uma análise bibliográfica a partir dos guias de implementação da P+L, elaborados pelo UNEP, para entender quais as principais ações relacionadas a educação ambiental devem ser promovidas por esses três atores. Educação, conscientização e treinamento são essenciais para a melhoria da capacidade do setor produtivo e da sociedade entenderem e adotarem a P+L, abordagem significativa na busca de soluções inovadoras no setor produtivo para diminuir os impactos ambientais.

Palavras-chaves: Gestão ambiental organizacional; educação ambiental; treinamento; conscientização.

ABSTRACT

The Cleaner Production approach is the continuous application of an integrated preventive environmental strategy applied to processes, products and services to increase overall efficiency and reduce risks to humans and the environment. One of the principles that underlie this systematic approach to environmental management is organizational: Education, training and awareness. Within any organization there is a huge potential capacity management and work to generate innovative ideas and ways to improve environmental performance. The key is to create the right

conditions. Education shows how to deal with the problems and creates the possibility of a different way of thinking. The training puts the ideas and solutions in action. The purpose of the principle: education, training and awareness is to integrate CP in all activities related to human resource development in the country. This integration should be done by government, enabling organizations and by companies. The work made a literature review from the implementation guides the P + L, prepared by UNEP, to understand what are the main actions related to environmental education should be promoted by these three actors. Education, awareness and training are essential to improve the capacity of the productive sector and society understand and adopt the P + L, meaningful approach to finding innovative solutions in the productive sector to reduce environmental impacts

Keys words: organizational environmental management; environmental education; training; awareness.

INTRODUÇÃO

Todos os processos que alterem as rotinas administrativas e/ou produtivas de uma determinada organização precisam do apoio de atividades educativas, as quais sensibilizem e tornam as pessoas competentes. Isso não é diferente na implantação da abordagem Produção mais Limpa – P+L.

A Produção mais Limpa é uma abordagem de gestão ambiental que consiste na aplicação contínua de uma estratégia ambiental preventiva integrada aplicada aos processos, produtos e serviços para aumentar a eficiência geral e reduzir riscos aos humanos e ao meio ambiente (UNEP, 2010).

Para balizar a implantação da P+L foram definidos os seguintes princípios: Liderança; Conscientização, educação, treinamento; Integração; Pesquisa e Desenvolvimento; Comunicação; e Implementação. O segundo princípio trata do fortalecimento das capacidades humanas da organização, para que possam lidar com as situações cotidianas e buscar soluções adequadas para seu contexto. No processo de implantação da P+L se faz necessário estabelecer ações com foco educacional em todas as etapas de implantação.

Esse trabalho, de cunho bibliográfico é parte de uma tese (PEREIRA, 2014) que buscou estabelecer subsídios para a implantação da Produção mais Limpa no Brasil e objetiva levantar as diretrizes, para o governo, para as entidades facilitadoras e para as companhias, relacionadas às ações de conscientização, educação e treinamento em processos de P+L.

PRODUÇÃO MAIS LIMPA – P+L

A abordagem de P+L foi apresentada pelo Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (UNEP) em 1989. É uma abordagem sistemática que pode ser aplicada aos processos, produtos e serviços. Houve um forte empenho do UNEP e de vários países para divulgar essa abordagem, através da criação de centro nacionais de produção mais limpa. Nos Brasil, esses esforços, tanto governamentais quanto da sociedade civil organizada nas últimas décadas não lograram êxito e permanência (PEREIRA, 2014).

Para processos de produção, a P+L resulta da combinação das seguintes atividades: conservação de matérias-primas e energia, substituição de materiais tóxicos/perigosos por outros menos prejudiciais, e redução da quantidade e toxicidade das emissões e resíduos antes deles deixar o processo produtivo. Para produtos, a P+L foca a redução dos impactos ambientais de todo o ciclo de vida do produto, desde a extração da matéria prima até a disposição final do produto, com um desenho apropriado. Para serviços, a P+L implica incorporar conceitos ambientais no desenho e execução do serviço. As questões ambientais são incorporadas nas diversas etapas do processo, como as operações logísticas, reduzindo assim as emissões de gases causadores do efeito estufa (UNIDO/UNEP (2004).

Essa abordagem está fundamentada em cinco etapas, conforme detalhado na publicação do SENAI/RS (2003). A seguir um resumo das principais etapas da implantação da P+L, nas quais o capital humano comprometido é o diferencial para atender as exigências em cada passo:

1ª etapa: Planejamento e Organização

- Obter a participação e o compromisso da alta gerência;
- Informar à gerência e aos empregados dos objetivos da avaliação da P+L;
- Formação da equipe do projeto;
- Gerar os recursos financeiros e humanos necessários para a implementação de P+L;
- Identificar e estabelecer contato com as fontes de informação;
- Estabelecer os objetivos de P+L;
- Superar as barreiras.

2ª etapa: Diagnóstico e pré-avaliação

- Obter o desenvolvimento do fluxograma do processo;
- Obter o estabelecimento do foco para a fase de avaliação;
- Suprimento de dados para se efetuar a comparação do “antes-e-depois”;
- Identificar oportunidades de P+L.

3ª etapa: Avaliação

- Originar e checar os balanços materiais;

- Obter uma compreensão detalhada das fontes e causas da geração de resíduos e emissões;
- Gerar um conjunto abrangente de oportunidades de P+L, listadas em ordem de prioridade.

4ª etapa: Estudo de viabilidade técnica, econômica e ambiental

- Subsidiar de dados econômicos e analisar a viabilidade das oportunidades de P+L;
- Seleção das oportunidades viáveis;
- Documentar os resultados esperados para cada opção.

5ª etapa: Implementação

- Implementar as oportunidades viáveis de P+L;
- Monitoramento e avaliação das oportunidades implementadas;
- Planejamento das atividades que asseguram a melhoria contínua com P+L.

Algumas características da P+L são apontadas por UNIDO/UNEP (2004):

- é um processo contínuo, não é uma atividade pontual;
- não está limitado a indústrias ou empresas de certo tipo ou tamanho;
- busca um equilíbrio entre a disponibilidade e o consumo de materiais (incluindo água e energia). O crescimento não é negado desde que seja ecologicamente sustentável.
- é uma abordagem de produção e prestação de serviços com um mínimo de impactos ambientais, tendo em conta os limites tecnológicos e econômicos atuais. Não se limita a minimização de resíduos, mas sim se emprega a um contexto mais amplo e usa o termo “impactos” no ciclo de vida.
- com relação aos impactos no ciclo de vida, a P+L também se dirige aos conceitos de saúde e segurança e enfatiza a redução de riscos. É uma estratégia holística de gestão ambiental.
- é eficiente – em termos de aumento imediato de saídas; e efetiva – em termos de resultados positivos em longo prazo.
- é uma estratégia que protege o meio ambiente, comunidade (por exemplo, saúde e segurança de trabalhadores, consumidores e vizinhança) e os negócios (sua lucratividade e imagem).
- trabalha também na perspectiva econômica e social, que às vezes ficam fora da estratégia ambiental.

Após o processo de Marrakech, ao qual o Brasil aderiu em 2007, houve o entendimento que o processo devia ser mais amplo e envolver, além da produção o consumidor, a partir daí o termo Produção e Consumo Sustentável - PCS veio se somar à abordagem de P+L.

METODOLOGIA

O trabalho consistiu em uma pesquisa bibliográfica. Segundo Gil (2010) toda pesquisa

acadêmica requer em algum momento a realização de trabalho que pode ser caracterizado como pesquisa bibliográfica. Esta pesquisa é feita em material impresso diverso (livros, artigos, teses, dissertações, etc.) ou em novos formatos de fontes (CDs) e na internet.

Os documentos orientadores: 'Guia de implementação para governos' (UNEP, 2001a), 'Guia de implementação para organizações facilitadoras' (UNEP, 2001b) e 'Guia de implementação para companhias' (UNEP, 2001c), elaborados a partir da Declaração Internacional de P+L de 1998 foram utilizados para análise e discussão. Nessas publicações são sugeridas, para cada ator, atividades para implementação de cada princípio da Declaração Internacional de P+L.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Dentro de qualquer organização há um enorme potencial de capacidade em gestão e trabalho para a geração de novas ideias e formas de melhorar o desempenho ambiental. A chave é criar as condições adequadas. A educação mostra como lidar com os problemas e cria a possibilidade de uma maneira diferente de pensar. O treinamento coloca as ideias e soluções em ação. O objetivo do princípio: Educação, treinamento e conscientização é integrar a P+L em todas as atividades relacionadas ao desenvolvimento de recursos humanos pelo governo, pelas organizações facilitadoras e pelas companhias (UNEP, 2001a).

Apresentar os conceitos de estratégias de prevenção, o mais cedo possível, na educação da força de trabalho futuro é a chave para mudar atitudes e comportamentos, e criar uma postura mais responsável para a futura integração e aplicação prática. Os alunos das escolas e universidades, escolas de engenharia ou técnicas, escolas de administração, entre outras, têm interesse em aprender conceitos e técnicas básicas e avançadas em P+L. Trabalhar com estas escolas e desenvolver currículos com base nas necessidades e tecnologias atuais é importante na formação profissional. Outras ligações com instituições de ensino, através de estágios oferecem uma valiosa experiência e conhecimentos para a futura geração da força de trabalho (UNEP, 2001a).

No quadro 1 são citadas as sugestões presentes dos três guias de implementação (governo, facilitadores e companhias) relativas ao princípio da Conscientização, educação e treinamento, destacando as principais ações relacionadas a educação ambiental formal e não-formal sugerida para cada ator.

Princípio: Estamos comprometidos a construir a capacidade para desenvolver e conduzir programas de conscientização, educação e treinamento para facilitar a prática dentro da nossa organização. Nós nos comprometemos a construir capacidades para encorajar a inclusão dos conceitos e princípios nos currículos educacionais de todos os níveis (UNEP, 2001a).

| | | |
|---------|---------------|------------|
| Governo | Facilitadores | Companhias |
|---------|---------------|------------|

| | | |
|---|--|---|
| Estabelecer e integrar a P+L em programas de treinamento e desenvolvimento pessoal | Estabelecer e integrar P+L em programas de treinamento | Estabelecer e integrar a P+L em programas de treinamento e desenvolvimento pessoal |
| Conduzir programas de conscientização/educação/treinamento em P+L em todos os níveis | Desenvolver um programa de conscientização em P+L e incorporar os exemplos dos setores | Desenvolver programa de conscientização de P+L e incorporar exemplos internos |
| Organizar encontros internos trimestrais de P+L | Organizar sessões de P+L em encontros de associações/conferências | Organizar sessões trimestrais de P+L |
| Adicionar informações sobre P+L nos sítios da internet com <i>links</i> para outros sítios relacionados, incluindo UNEP | Adicionar informações sobre P+L nos sítios da internet com <i>links</i> para outros sítios relacionados, incluindo UNEP | Criar espaço no sítio com <i>links</i> de outros sítios relacionados à P+L, incluindo UNEP |
| Ofertar publicações e folhetos de P+L para os funcionários (reciclagem, campanhas de uso racional, políticas de compras, outras iniciativas de P+L) | Oferecer publicações em P+L para membros/ <i>stakeholders</i> (boas práticas, iniciativas de P+L. etc) | Oferecer aos funcionários publicações diversas sobre P+L |
| Integrar a P+L nos currículos de todas as disciplinas (ex. engenharias, gestão, etc.) | Trabalhar com universidades/escolas para desenvolver currículos com aplicações/tecnologias específicas em P+L Encorajar os facilitadores na integração da P+L no currículo de todas as disciplinas educacionais (ex. engenharias) | Trabalhar com universidades/escolas para desenvolver um currículo com aplicações tecnológicas de P+L específicas da indústria |
| Estabelecer centros de excelência de P+L para educação e treinamento Estabelecer cursos relacionados a P+L em universidades Conduzir programas de formação de multiplicadores | Organizar escolas de P+L para construção de habilidades | Trabalhar com centros de P+L para oferecer programas de treinamento em P+L e suas ferramentas |
| | Encorajar membros/ <i>stakeholders</i> com projetos-piloto com escolas | Criar e publicar estudos de caso com associações industriais e governo Estabelecer projetos-piloto com escolas |
| Realizar competições de P+L e desenvolver jogos informativos para escolas | | Realizar concursos, premiações em P+L para as escolas |
| | Estabelecer pesquisas em P+L e desenvolver parcerias com instituições de educação | Estabelecer parcerias de pesquisa e desenvolvimento relacionadas com a P+L com instituições de ensino |
| Organizar oficinas setoriais com a participação de escolas e indústrias/comércio | Organizar oficinas com participação ativa de escolas relevantes | Organizar oficinas setoriais com a participação ativa de indústrias relevantes e escolas |
| | Oferecer intercâmbios para estudantes em P+L | Oferecer estágios relacionados com P+L para estudantes |
| | Criar mecanismos de <i>feedback</i> para membros/ <i>stakeholders</i> para submeter ideias | Criar uma caixa de sugestões para os funcionários submeterem ideias de melhorias ambientais |

Quadro 4 - Princípio da conscientização, educação e treinamento – Sugestões de atividades para Implementação da P+L para o Governo, facilitadores e companhias (UNEP, 2001a, b e c)

Observa-se sugestões similares e congruentes para os três segmentos, as quais reforçam ações educativas relacionadas: ao desenvolvimento e formação pessoal; à conscientização; aos espaços de encontro e discussão como reuniões e encontros; à elaboração e disponibilização de materiais educacionais; à inserção da P+L nos currículos; aos estudos de caso; às parcerias; à

pesquisa e desenvolvimento; aos intercâmbios; e às ferramentas de comunicação.

A educação ambiental tomou corpo nas últimas décadas no país e todo esse empenho deve continuar com a forte intervenção do governo e de outras instituições com foco educativo na formação de uma consciência mais crítica e de um capital mais especializado. Neste contexto, os jovens são um público chave, pois estão mais abertos às mudanças e vão ser os futuros profissionais e gestores.

As ações governamentais relacionadas à produção e consumo sustentável têm um caráter educativo e representam um avanço, mas dependem do envolvimento de todos os atores relacionados. O trabalho de Aritzia *et. al.* (2013) confirma o esforço do Brasil para estimular o consumo sustentável e questiona se essas ações governamentais têm ressonância com as empresas e se essas vão mudar suas lógicas de produção e práticas para se adaptar a essas novas regras.

A disseminação da P+L passa por momentos de discussão, intergovernamental e entre o governo, setor produtivo e demais instituições da sociedade civil. Esses espaços são fundamentais para permitir que se planeje conjuntamente, traçando metas factíveis de atendimento, sem pressão apenas do governo, pois são espaços participativos de tomadas de decisões. Essa estratégia de articulação deve ser praticada no âmbito nacional, estadual e municipal, atingindo todo o setor produtivo, por exemplo, com a criação de redes de disseminação da P+L (PEREIRA, 2014).

Para Lorek e Spangenberg (2014) cabe ao governo fornecer informações e educação para preparar os cidadãos e ao mesmo tempo conduzir políticas mais rígidas com instrumentos regulatórios e econômicos para a mudança dos padrões de produção e consumo. Para os autores, antes das informações chegarem até os consumidores devem ser assimiladas pelos tomadores de decisão.

A produção de materiais técnicos e educativos relacionado à P+L precisa ser fortalecida pelo governo e demais instituições. Com o acesso à internet, a disponibilização de manuais/guias é facilitada, sendo uma maneira de fazer a metodologia chegar rapidamente aos interessados e servir de apoio à implementação. A CETESB de São Paulo tem um acervo de publicações técnicas relacionadas à P+L, iniciativa que poderia ser replicada para todo o país (CETESB, 2012).

Para garantir a continuidade da adoção de práticas mais limpas em longo prazo há que se investir na educação e conscientização permanente durante a formação dos diversos profissionais, em especial na formação técnica e tecnológica. Uma formação em gestão ambiental, especialmente em P+L deve ser dada em cursos específicos. Algumas instituições já oferecem a gestão ambiental como curso superior, técnico ou aperfeiçoamento, porém essa oferta deve ser ampliada. Há necessidade de mais profissionais qualificados no mercado. Não menos importante é a formação ambiental transversal para todos os outros cursos.

A criação e manutenção de centros ou institutos especializados na formação de profissionais em P+L deve ser incentivada pelos governos e demais organizações. Neste sentido, parcerias com o setor privado são interessantes e tornam a formação mais próxima dos anseios do setor produtivo.

Capacitação e treinamentos de profissionais e inserção da abordagem de P+L em currículos de cursos diversos podem promover a adoção de práticas e tecnologias mais limpas no país. O objetivo é formar competências para atender as demandas no setor produtivo.

Todas as ações educativas, seja em instituições de ensino, organizações da sociedade e nas próprias companhias, são estratégicas para a disseminação da P+L, pois transmitem conhecimento, desenvolvem habilidades e estimulam a co-responsabilidade de todos na busca de soluções para os problemas ambientais. Já existem indicações nas políticas públicas brasileiras para inserção da temática ambiental em todos os níveis e modalidades de ensino e também por todas as outras organizações sociais pela educação não-formal (BRASIL, 1999).

Nas organizações facilitadoras (ONG, associação da indústria, instituições de ensino, etc.), há potencial na formação de trabalhadores para melhorar o desempenho ambiental. A realização de programas internos de conscientização alerta as partes interessadas sobre questões ambientais. O objetivo das organizações facilitadoras é integrar a P+L em todas as atividades relacionadas ao desenvolvimento de recursos humanos. Outras ligações com instituições educacionais, por meio de estágios por exemplo, oferece uma experiência valiosa e conhecimentos para a força de trabalho futura (UNEP, 2001b).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Educação, conscientização e treinamento são essenciais para a melhoria da capacidade do setor produtivo e da sociedade entenderem e adotarem a P+L, abordagem significativa na busca de soluções inovadoras para diminuir os impactos ambientais.

As ações do governo para incentivar a adoção da abordagem de P+L precisam estar aliadas às ações educativas – tanto formais como não-formais, de forma integrada, considerando que deve haver a capilarização dessas ações para os Estados e Municípios. Pela grandiosidade do território brasileiro e diversidades políticas e culturais, há dificuldade dessa capilarização chegar em cada companhia no país, isso só será possível pelo esforço integrado de atores diversos, em especial as organizações facilitadoras. O estímulo do autointeresse das companhias pela implementação da P+L é possível com: treinamentos técnicos, formação de capital humano competente; socialização dos resultados efetivos da implementação da P+L; e constante difusão de informações para que chegue a todos os públicos-alvo.

REFERÊNCIAS

- ARITZIA, Tomas; KLEINE, Dorothea; BRIGHTWELL, Graca; AGLONI, Nurjk; AFONSO, Rita. Ethical consumption in Brazil and Chile. Institutional context and path of developments. *Journal of Cleaner Production*. Volume 63, 15 January 2014, Pages 84–92. Disponível em <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0959652613002862>>. Acesso em 28 Fev. 2016.
- BRASIL. Lei Federal n. 9795. *Política Nacional de Educação Ambiental*. 1999. Disponível em <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19795.htm>. Acesso em 28 Fev. 2016.
- CETESB. *Produção e Consumo Sustentáveis – Documentos*. 2012. Disponível em <<http://www.cetesb.sp.gov.br/tecnologia-ambiental/Produo-e-Consumo-Sustentavel/11-documentos>>. Acesso em 28 Fev. 2016.
- GIL, Antonio Carlos. *Como elaborar projetos de pesquisa*. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2010.
- LOREK, Sylvia; SPANGENBERG, Joachim H. Sustainable consumption within a sustainable economy e beyond green growth and green economies. *Journal of Cleaner Production* 63, p. 33 e 44. 2014.
- PEREIRA, G. P. *Subsídios para implantação da produção mais limpa no Brasil*. 255 p. Tese – Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, setembro de 2014.
- SENAI - RS. *Questões ambientais e Produção mais Limpa*. Porto Alegre, UNIDO, UNEP, Centro Nacional de Tecnologias Limpas SENAI, 2003. 126 p. il. (Série Manuais de Produção mais Limpa).
- UNEP. *ABC of scp clarifying concepts on sustainable consumption and production*. 2010. Disponível em <<http://www.uneptie.org/scp/marrakech/pdf/ABC%20of%20SCP%20-%20Clarifying%20Concepts%20on%20SCP.pdf>>. Acesso em 28 Fev. 2016.
- _____. *Implementation guidelines for governments. International Declaration on Cleaner Production*. 2001a. Disponível em <<http://www.unep.fr/scp/publications/details.asp?id=WEB/0136/PA>>. Acesso em 28 Fev. 2016.
- _____. *Implementation guidelines for facilitating organization. International Declaration on Cleaner Production*. 2001b. Disponível em <<http://www.unep.fr/scp/publications/details.asp?id=WEB/0136/PA>>. Acesso em 28 Fev. 2016.

_____. *Implementation guidelines for companies. International Declaration on Cleaner Production.* 2001c. Disponível em <<http://www.unep.fr/scp/publications/details.asp?id=WEB/0136/PA>>. Acesso em 28 Fev. 2016.

UNIDO.UNEP. *Guidance Manual: How to establish and Operate Cleaner Production Centres.* 2004. 231 p. Disponível em <<http://www.unep.fr/scp/publications/details.asp?id=WEB/0072/PA>>. Acesso em 28 Fev. 2016.

ATITUDE DO CONSUMIDOR EM RELAÇÃO A UTILIZAÇÃO DE SACOLAS PLÁSTICAS EM SUPERMERCADOS EM GOIÂNIA – GOIÁS

Magda Beatriz de Almeida MATTEUCCI
Profa. Dra da Escola de Agronomia da UFG
mbeatriz@ufg.br

Reginaldo Santana FIGEIREDO
Prof. Dr. da Escola de Agronomia da UFG
emaildesantana@gmail.com

RESUMO

Sacolas plásticas comumente são fornecidas gratuitamente no comércio em quase todos os supermercados brasileiros e, quando descartadas, por serem leves, flutuam ao vento indo prender-se em árvores, cercas, se espalhavam pelas ruas, levadas por enxurradas entopem bueiros agravando as inundações comuns nos grandes centros urbanos e, especialmente, boiam sobre as águas de rios e dos mares comprometem a fauna aquática. Deste fato surgem as recorrentes campanhas para a proibição de seu uso no transporte de mercadorias. O objetivo deste estudo foi investigar o comportamento das pessoas quanto a utilização de sacolas plásticas em supermercados da cidade de Goiânia – GO. Embora consciente dos riscos ambientais provenientes da utilização de sacolas plásticas, o consumidor goiano se contradiz e reluta em adotar uma atitude que possa contribuir para superá-la: abandonar o costume de utilizá-las como forma de transporte de mercadorias. Em adição, neste estudo, a variável nível de educação apresentou o maior número de significante correlações com o número de respostas relacionadas à predisposição em abandonar o uso das sacolas plástica, uma tendências que cresce quando a escolaridade aumenta. Esse dado é um indicativo que existe uma demanda para uma Educação Ambiental de forma a conscientizar as pessoas acerca do impacto ambiental negativo devido o uso de sacolas plásticas de forma a persuadi-los a abandonar o uso dessa modalidade de transporte de mercadoria.

Palavras-chave: meio ambiente, reuso, plástico, proibição.

ABSTRACT

Plastic bags are commonly provided for free of charge in almost all Brazilian supermarkets and, when discarded, because they are lightweight, they float by the wind, holding on trees, fences, and spread through the streets, led by floods clog storm drains aggravating the common floods in large urban centers and especially floating on the waters of rivers and seas jeopardizing aquatic fauna. Form this fact arise the recurrent campaigns to ban its use. The objective of this study was to investigate the behavior of people regarding use of plastic bags provided for free by supermarkets in the city of Goiânia - GO. While aware of the risks from the use of plastic bags, the Goiana's

consumer contradicts itself, and reluctant to adopt an attitude that can contribute to overcome the environment problems caused by plastic bags, giving up the habit of using them as a way to transport goods. In addition, in this study, the variable level of education showed significant correlations with the responses related to predisposition to abandon the use of plastic bags, one trend that grows as education increases. This finding is an indication that there is a demand for environmental education in order to educate people about the negative environmental impact due to the use of plastic bags in order to persuade them to abandon the use of this merchandise mode of transport.

Keywords: environment, reuse, plastic, ban

1 - INTRODUÇÃO

Por plástico entende-se uma variedade de polímeros, que podem ser moldados pela ação do calor ou da pressão, com diferentes características e usos. A principal matéria-prima dos plásticos é o petróleo e uma das destinações dada a esse material é a confecção de sacolas utilizadas para o transporte de mercadorias em estabelecimentos comerciais. Maleáveis e de espessura variável esse tipo de embalagem pode ser confeccionada de polietileno de baixa densidade, polietileno linear, polietileno de alta densidade ou de polipropileno (MORRIS, 2005; COUTINHO *et al* 2003). Além do transporte de mercadorias em lojas, farmácias, feiras e supermercados, as sacolas de plásticos são também utilizadas como uma forma de propaganda gratuita, veiculando publicidade do próprio estabelecimento. Outra destinação, muito comum em todas as cidades brasileiras, é seu reuso para acondicionar o lixo doméstico.

As sacolas plásticas são comumente fornecidas gratuitamente no comércio em quase todos os supermercados brasileiros e, quando descartadas, por serem leves, flutuam ao vento indo prender-se em árvores, cercas, se espalhavam pelas ruas, levadas por enxurradas entopem bueiros, agravando as inundações comuns nos grandes centros urbanos e, especialmente, boiam sobre as águas de rios, nos mares comprometendo a fauna marinha.

Deste fato surgem as recorrentes campanhas para a proibição de seu uso. Em países como Alemanha, Portugal e Áustria as sacolas de plásticos são pagas pelo consumidor em todos os supermercados. O consumidor habitual ou opta pelo uso de sacolas de pano reutilizáveis ou caixas de papelão, ou outra alternativa viável para o transporte de suas compras. O mesmo acontecendo nos demais estabelecimentos comerciais onde uma taxa é cobrada no fornecimento de sacolas plásticas, conforme observado pela autora¹⁶². Cidades como São Francisco-Califórnia, Washington D.C., Cidade do México e países como Ruanda, China, Índia, Bangladesh, Austrália, África do Sul, também adotaram medidas restritivas quanto ao uso de sacolas plásticas em lojas e supermercados.

¹⁶² viagem da autora na Alemanha em 2012, Áustria em 2008 e Portugal em 2015.

Um avanço em relação a formas alternativas a taxaço de sacolas plásticas acontece em São Francisco - CA. Nesta cidade não se pode utilizar sacolas plásticas nos supermercados e demais estabelecimentos comerciais e caso o consumidor não leve sua própria sacola é cobrado \$10c por sacolas de papel. A população desta cidade norte americana foi educada para entender ser essa atitude, um caminho para a proteção da natureza, conforme informado por Marlene Vilela¹⁶³.

No Brasil a tendência à proibição, taxaço sobre esse tipo de embalagem ainda são iniciativas tímidas isto porque esbarram na resistência das indústrias de plástico e/ou na cultura do consumidor de livre acesso a essa forma de transporte de mercadorias e seu reuso.

O exemplo deste perfil foi a iniciativa de proibição em Belo Horizonte e São Paulo. Nesta última, em maio de 2011 foi sancionada a lei 15.374, que proibia a distribuição gratuita ou venda de sacolas plásticas em estabelecimentos comerciais no Estado. Com argumentos contrários e contando com o apoio de entidades como a OAB/SP, SOS Consumidor, Associação Paulista de Supermercados entre outros, o Sindicato da Indústria de Material Plástico do Estado de São Paulo ingressou com um pedido de suspensão no Tribunal de Justiça de São Paulo. Tendo sido catado, a lei só foi considera constitucional em 2015 (Prefeitura de São Paulo 2016, Alves 2015).

Com a revolução industrial surge a figura do consumo em massa e com a economia estabelecendo como objetivo aumentá-lo, o consumo passou a ser difundido e entendido como sinônimo de bem-estar. Neste sentido foi ampliado o emprego de plástico como embalagem de mercadorias e em decorrência foi também ampliado o fabrico e o uso de sacolas de plástico como veiculo de transporte de mercadorias

Como a educação é uma decisão política, REIGOTTA (1997) destaca o fato de que “a educação ambiental é, principalmente, uma educação política que visa a participação do cidadão e da cidadã na busca de alternativas e soluções aos graves problemas ambientais locais, regionais e globais”. O cidadão para participar e ser ambientalmente educado necessita de conhecimentos necessários à compreensão do seu ambiente, de modo a suscitar uma consciência social que possa gerar atitudes capazes de afetar comportamentos (DIAS, 1998). Conhecer a origem do que consome e a consequência ambiental deste consumo é o passo inicial para uma atitude de buscar ou aceitar uma alternativa que minimize esse dano.

É fundamental a compreensão que a principal causa dos problemas que afetam o planeta são oriundos do consumo insustentável dos recursos naturais. Nesse pressuposto a solução deve estar no estabelecimento de uma interface entre a educação ambiental e o consumismo. Este compreendido como uma questão cultural e, portanto, de difícil mudança. Fato que reforça a necessidade de uma

¹⁶³ correio eletrônica de Marlene Vilela, com residência em São Francisco – CA, em 25.01. 2016.

educação ambiental associada a cidadania que, resulte numa sólida preocupação com o meio ambiente que conduzam a ações conservacionistas.

Do exposto o objetivo deste estudo foi investigar o comportamento de consumidores goianos quanto a utilização de sacolas plásticas em supermercados da cidade de Goiânia – GO.

2 - METODOLOGIA

Como recurso metodológico para a realização deste estudo foram aplicados 542 questionários com 13 questões fechadas, assim distribuídos: em 20 supermercados nas 7 regiões que compõem o município de Goiânia e em 10 supermercados em 3 municípios do interior. Os municípios foram Aparecida de Goiânia, segundo em população no Estado, Anápolis, terceiro em população e Trindade um dos municípios constituinte da Região Metropolitana de Goiânia (IBGE 2016). Os supermercados foram escolhidos ao acaso e a pesquisa realizada com a permissão da gerência. Os dados foram coletados na primeira quinzena de maio de 2015 e submetidos a análise pelo teste de Qui-quadrado.

Além de questões sobre o perfil socioeconômico do consumidor, as seguintes questões foram abordadas: Você utiliza sacolas plásticas oferecidas pelo supermercado? Qual o destino que você dá as sacolas plásticas? Você acredita que sacolas plásticas podem acarretar algum problema ambiental? Se sim qual? 1 () poluição ambiental, 3 () polui a água, 5 () intoxica animais, 2 () entope bueiros, 4 () difícil de ser degradado, 6 () não sei; Você mudaria de supermercado se este não oferecesse sacola plástica? Você daria preferência a um supermercado que não utilizasse sacola plástica por razões ambientais? Você concorda com a intervenção do estado proibindo o uso de sacolas plásticas por causa dos impactos ambientais e os custos envolvidos para recuperação de danos causados pelo plástico?

3 - RESULTADOS E DISCUSSÕES

A seguir seguem as análises das associações das questões abordadas versus as variáveis gênero, renda e escolaridade, sequencialmente:

3.1 - Quanto ao gênero das 542 pessoas entrevistadas.

Quando perguntado se utilizavam sacolas plásticas oferecidas pelos supermercados, 518 (95,6%) das pessoas entrevistadas, responderam que sim. Destas 96,4% foram mulheres e 94,7% homens Esta associação quanto ao gênero não foi estatisticamente significativa de acordo com o teste Qui-quadrado: $X^2(3) = 1,888$ e significância = 0,596.

No tocante ao destino dado às sacolas plásticas, dos entrevistados, 456 (84,82%) responderam que as reutilizavam para acondicionar o lixo doméstico. Destas 456 respostas, 84,6% foram de mulheres e 80,9% de homens. Também esta não foi uma associação estatisticamente significativa de acordo com o teste Qui-quadrado: $X^2(5) = 8,766$ e significância = 0,119.

No que concerne a acreditar que sacolas plásticas podem acarretar algum problema ambiental, dos entrevistados 500 (92,3%) responderam que sim, sendo que 92,3% foram mulheres e 91,9% homens. Esta associação não foi estatisticamente significativa de acordo com o teste Qui-quadrado: $X^2(3) = 2,605$ e significância = 0,457.

No que se refere à quais os tipos de problemas causados pelas sacolas plásticas, dos entrevistados, 379 (69,9%) responderam ser a poluição ambiental. As respostas das mulheres (69,7%) não diferem estatisticamente das respostas dos homens (70,3%), de acordo com o teste de Qui-quadrado: $X^2(5) = 1,839$ e significância = 0,871.

Quanto a se mudariam de supermercado caso este deixasse de oferecer sacolas plásticas, 308 (56,8) dos entrevistados responderam que não, contra 108 (19,9) de repostas sim, Das respostas não, 60,7% foram mulheres e 39,3% homens. Esta associação não foi estatisticamente significativa de acordo com o teste de Qui-quadrado: $X^2(3) = 0,671$ e significância = 0,880.

No quesito referente a utilização de alternativas para acondicionar suas compras, preferindo a sacola plástica das 542 pessoas entrevistadas 338 (62,4%) responderam sim. Dentre estas respostas, 65,1% foram mulheres e 34,9% homens. Neste caso, as mulheres tendem a responder sim em uma frequência maior do que os homens. Esta associação foi estatisticamente significativa a 10% de acordo com o teste Qui-quadrado: $X^2(3) = 7,664$ e significância = 0,053

Em relação a dar preferência a supermercados que não utilizassem sacolas plásticas por razões ambientais as respostas se distribuem equitativamente entre sim, não e talvez. Dos entrevistados 201 (37,1%) responderam sim, 147 (27,1%) responderam não e 175 (32,2%) responderam talvez. Se comparadas a quantidade de resposta sim com o somatório das demais alternativas, não e talvez, estas predominariam sobre ao sim com 63%. Não foi encontrada associação entre as duas variáveis, de acordo com o teste Qui-quadrado: $X^2(3) = 1,812$ e significância = 0,612.

Quanto a se concordariam com a intervenção do Estado proibindo o uso de sacolas plásticas, das entrevistadas, 393 (72,5%) responderam sim. Dentro do grupo gênero, 62,3% das mulheres responderam sim e 37,7% dos homens. Esta associação não foi estatisticamente significativa de acordo com o teste Qui-quadrado: $X^2(3) = 0,649$ e significância = 0,885.

3.2 - Quanto a renda das 542 pessoas entrevistadas.

Quando perguntado se utilizavam sacolas plásticas oferecidas pelos supermercados, 518 (95,6%) das pessoas entrevistadas, responderam sim. Esta associação entre renda e a utilização das sacolas plásticas não foi estatisticamente significativa de acordo com o teste Qui-quadrado: $X^2(12) = 9,948$ e significância = 0,707

No tocante ao destino que dado às sacolas plásticas, dos entrevistados 456 (84,1%) responderam que reutilizavam as sacolas plásticas para acondicionar o lixo doméstico. Não foi encontrada associação entre renda e o destino dado às sacolas plásticas, de acordo com o teste Qui-quadrado: $X^2(20) = 17,545$ e significância = 0,617.

No que concerne a acreditar que sacolas plásticas podem acarretar algum problema ambiental, dos entrevistados 500 (92,3%) responderam que sim. Esta associação não foi estatisticamente significativa de acordo com o teste Qui-quadrado: $X^2(12) = 8,243$ e significância = 0,766.

No que se refere à quais os tipos de problemas causados pelas sacolas plásticas, dos entrevistados, 379 (69,9%) optaram por poluição ambiental. Não foi encontrada associação entre renda versus tipo de problemas ambientais causados pelas sacolas plásticas, de acordo com o teste Qui-quadrado: $X^2(20) = 27,02$ e significância = 0,135%.

Quanto a se mudariam de supermercado caso este deixasse de oferecer sacolas plásticas, das 542 pessoas entrevistadas, 308 (56,8%) respondeu não, contra 19,9% de resposta sim e 17,3% de resposta talvez. Não foi encontrada associação entre renda e mudança de supermercado, de acordo com o teste Qui-quadrado: $X^2(12) = 9,245$ e significância = 0,682.

No quesito referente a utilização de alternativas para acondicionar suas compras, preferindo a sacola plástica das pessoas entrevistadas 338 (62,4%) responderam sim, contra 13,3% de respostas não e 22,9% de resposta talvez. Foi encontrada, a 10%, associação entre renda e disposição a utilizar outra alternativa em vez da sacola plástica, de acordo com o teste Qui-quadrado, o que sugere que a predisposição a dizer sim pode ser influenciada pela renda. $X^2(12) = 18,815$ e significância = 0,09.

Em relação a dar preferência a supermercados que não utilizassem sacolas plásticas por razões ambientais as respostas se distribuem equitativamente entre sim, não e talvez. Dos entrevistados 201 (37,1%) responderam sim, 147 (27,1%) responderam não e 175 (32,2%) responderam talvez. Não foi encontrada associação entre renda e preferência de supermercado, de acordo com o teste Qui-quadrado: $X^2(12) = 14,689$ e significância = 0,259.

No tocante a se concordariam com a intervenção do Estado proibindo o uso de sacolas plásticas, de 542 pessoas entrevistadas, 393 (72,5%) responderam que sim. Esta associação não foi estatisticamente significativa de acordo com o teste Qui-quadrado: $X^2(12) = 13,583$ e significância

= 0,328.

3.3 - Quanto a escolaridade das 542 pessoas entrevistadas.

Quando perguntado as pessoas se utilizavam sacolas plásticas oferecidas pelos supermercados, das 542 pessoas entrevistadas, 518 (95,6%) responderam sim. Esta associação não foi estatisticamente significativa de acordo com o teste Qui-quadrado: $X^2(21) = 7,754$ e significância = 0,996

No que concerne ao destino dado às sacolas plásticas, de 542 pessoas entrevistadas, 456 (84,1%) responderam para acondicionar lixo doméstico. Não foi encontrada associação entre renda e destino das sacolas plásticas, de acordo com o teste Qui-quadrado: $X^2(35) = 26,989$ e significância = 0,832.

No tocante a acreditar que sacolas plásticas podem acarretar algum problema ambiental, das 542 pessoas entrevistadas, 500 (92,3%) responderam sim. Foi encontrada associação entre renda e problema ambiental causado pelo uso de sacolas plásticas. A análise estatística sugere que o aumento da escolaridade afeta a disposição a responder sim, sendo estatisticamente significativa de acordo com o teste Qui-quadrado de $X^2(21) = 53,847$ significância = 0,000.

Quanto a pergunta quais os problemas ambientais causado pelas sacolas, das 542 pessoas entrevistadas, 379 (69,9%) optaram pelo quesito poluição ambiental. Foi encontrada associação entre escolaridade e a resposta de tipo de problema ambiental causado por sacolas plásticas. O teste estatístico sugere que a escolaridade afeta a predisposição a responder poluição ambiental. Isto é, o número de respostas poluição ambiental tende a crescer, a medida que a escolaridade aumenta de acordo com teste Qui-quadrado $X^2(35) = 68,377$ e significância = 0,001.

No que diz respeito a se mudariam de supermercado caso este deixasse de oferecer sacolas plásticas, das pessoas entrevistadas, 308 (56,8%) responderam não e 108 (19,9%) responderam sim. Não foi encontrada associação entre escolaridade e preferência por supermercado, de acordo com o teste Qui-quadrado: $X^2(21) = 26,528$ e significância = 0,187.

Quando perguntado às pessoas se estariam dispostas a substituir as sacolas plásticas por alternativas para acondicionar suas compras das 542 pessoas entrevistadas, 338 (62,4%) responderam sim, 72 (13,3%) responderam não e 124 (22,9%) responderam talvez. Foi encontrada associação entre escolaridade e predisposição a substituir a sacola plástica. O número de respostas sim tende a crescer quando a escolaridade aumenta. Esta associação se sustenta pelo teste Qui-quadrado a seguir: $X^2(21) = 40,454$ e significância = 0,007.

Quanto a dar preferência por supermercados que não utilizassem sacolas plásticas por razões ambientais, das 542 pessoas entrevistadas, 201 (37,1%) responderam sim, 147 (27,1%)

responderam não e 175 (32,3%) responderam talvez. Foi encontrada associação entre escolaridade e predisposição a substituir a sacola plástica (a 10%). O número de respostas sim tende crescer quando a escolaridade aumenta. Esta associação se sustenta pelo teste Qui-quadrado: $X^2(21) = 32,110$ e significância = 0,057.

No que diz respeito a se concordariam com a intervenção do Estado proibindo o uso de sacolas plásticas, de 542 pessoas entrevistadas, 393 (72,5%) responderam sim. Foi encontrada associação entre escolaridade e predisposição a concordar com a intervenção do Estado. O número de respostas sim tende crescer quando a escolaridade aumenta. Esta associação se sustenta pelo teste Qui-quadrado: $X^2(21) = 37,12$ e significância = 0,013.

Independente do gênero, renda ou escolaridade o consumidor goiano utiliza sacolas plásticas oferecidas pelos supermercados, destinando-as ao reuso para acondicionar o lixo doméstico. Também está consciente que essas embalagens podem acarretar algum problema ambiental, considerando-as responsáveis por poluição ambiental. Essa consciência aumenta com a escolaridade afetando a disposição a em responder sim.

Outra atitude prevalecente independente do gênero, renda ou escolaridade é que não mudariam de supermercado se este deixasse de oferecer sacolas plásticas. Como também concordam com a intervenção do Estado proibindo o uso de sacolas plásticas. Esta última uma atitude que tende crescer quando a escolaridade aumenta.

As mulheres goianas estão mais dispostas a utilizarem alternativas para acondicionar suas compras, preterindo a sacola plástica. Independente de gênero, a renda e escolaridade influem no número de respostas sim que tende crescer quando tanto a escolaridade quanto a renda aumentam.

É oportuno considerar que, embora consciente dos riscos ambientais provenientes da utilização de sacolas plásticas, o consumidor goiano se contradiz e reluta em adotar uma atitude que possa contribuir para superá-la: abandonar o costume de utilizá-las como forma de transporte de mercadorias. Essa é uma atitude prevalecente independente do gênero ou renda.

A relutância é manifesta na falta de predominância quanto a ter preferência por um supermercado onde não se utiliza sacolas plásticas.

Contudo neste estudo a variável nível de educação apresentou o maior número de correlações com significância estatística, com o número de respostas sim tendendo a crescer quando a escolaridade aumenta. Esse dado é um indicativo que existe uma demanda para uma Educação Ambiental que fortaleça a decisão de não utilizar essa modalidade de transporte de mercadoria.

4 - CONCLUSÕES

Quando atitudes relacionadas com a escolaridade influenciam decisões a respeito do uso das

sacolas plásticas, nesta pesquisa, entendemos como um fator que sinaliza uma demanda para a Educação Ambiental. Educação ambiental como parte de um processo educativo mais abrangente com ações e práticas educativas voltadas à sensibilização da sociedade goiana sobre os prejuízos ocasionados pelo uso e descarte de sacolas plásticas. Conclamando os consumidores a adotarem a utilização de alternativas de acondicionamento de compras que favoreçam a manutenção da qualidade do meio ambiente, essencial à sadia qualidade de vida humana.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVES, A, S, L. Lei 15374/2011 e sua implicação no Ordenamento Jurídico. Disponível em http://lei-15374-2011-e-sua-implicacao-no-ordenamento-juridico?ref=topic_feed. Acesso em 11.01.2016.

COUTINHO, F, M. B.; MELLO, I. L.; SANTA MARIA, L. C. de. Polímeros-Polietileno: Principais Tipos, Propriedades e Aplicações. Ciência e Tecnologia, vol. 13, nº 1, p. 1-13, Nova Iguaçu - Rio de Janeiro: Gráfica Universitária, 2003.

DIAS, G. F, Educação Ambiental: princípios e práticas. 5ª ed. São Paulo: Global, 1998.

IBGE. Estimativas_de_População/Estimativas_2015. Disponível em <http://www.ibge.gov.br>. Acesso em 11.01.2016

MARLENE VILELA. Proibição de sacolas plásticas em San Francisco Califórnia. [mensagem pessoal] Mensagem recebida em 25.01.2016.

MORRIS, J. T. Polymer Pioneers: A Popular History of the Science and Technology of Large Molecules. Philadelphia: Chemical Heritage Foundation. 88p, 2005

PREFEITURA DE SÃO PAULO, Lei nº 15.374, de 18 de maio de 2011. Disponível em http://www3.prefeitura.sp.gov.br/cadlem/secretarias/negocios_juridicos/cadlem/integra.asp?alt=19052011L%20153740000. Acesso em 11.01.2016

REIGOTTA, M. Educação ambiental: autonomia, cidadania e justiça social In: Meio ambiente & Educação para a cidadania. São Paulo: CEDEC. 1997.36p. p.6-7

RELAÇÃO SOCIEDADE E MEIO AMBIENTE APLICADA AOS ALUNOS DA ESCOLA MUNICIPAL PROFESSOR MIRON - PB

Márcia Ramos LUIZ

Professora do Curso de Engenharia Sanitária e Ambiental da UEPB
marciarluiz@yahoo.com.br

Suênia da SILVA

Graduada em Engenharia Sanitária e Ambiental
sueniaetecio@hotmail.com

Neyliane Costa de SOUZA

Professora do Curso de Engenharia Sanitária e Ambiental da UEPB
neylianecs@yahoo.com.br

Lígia Maria Ribeiro LIMA

Professora do Centro de Ciências e Tecnologia da UEPB
ligiauepb@gmail.com

RESUMO

A Revolução Industrial ocasionou inúmeras modificações no aspecto da evolução humana seja ela no setor social, ambiental ou econômico. O grande marco nesta época foi à substituição do trabalho braçal pelo mecanizado o que ocasionou nas últimas décadas transformações no meio ambiente, numa velocidade espantosa. Os recursos ambientais são cada vez mais extraídos sem o devido cuidado, ocasionados pelo intenso consumismo. A chave para solucionar os grandes problemas ambientais está exatamente no homem e em suas inter-relações. Neste sentido, a Educação Ambiental é um assunto que vem sendo bastante debatido no cenário mundial e a escola enquanto Instituição geradora de conhecimentos deve trabalhar as questões ambientais de forma contínua e permanente, preparando os alunos como cidadãos ativos na sociedade. O objetivo primordial dessa pesquisa foi diagnosticar como os alunos estudam, aprendem e põem em prática as questões ambientais. Teve o intuito de esclarecer e conscientizar alunos das séries iniciais 5º e 6º ano da Escola Municipal Professor Miron, localizada no Município de Campina Grande – PB sobre as questões ambientais, dando ênfase maior aos Resíduos Sólidos que é um dos problemas mais agravantes, principalmente no que diz respeito à sua destinação. Observou-se durante a pesquisa a visão antropocêntrica de meio ambiente por parte dos alunos que é decorrente da ideia de que o ser humano é o centro do universo, portanto, não faz parte do meio ambiente, podendo extrair os recursos naturais de forma ilimitada sem que isto venha lhe causar problemas. Os resultados foram analisados por meio de questionários onde foi realizado um comparativo entre as respostas das duas turmas pesquisadas, o que resultou numa incoerência conceitual em relação à concepção das questões ambientais, o que se pode concluir que a temática meio ambiente não vem sendo

trabalhada de forma adequada.

Palavras-Chave: Meio ambiente, educação ambiental, sensibilização.

ABSTRACT

The Industrial Revolution brought many changes in the aspect of human evolution be it in social, environmental or economic sector. The hallmark this season was the replacement of manual labor by mechanized which led in recent decades changes in the environment in an amazing speed. Environmental resources are increasingly extracted without due care, caused by the intense consumerism. The key to solving major environmental problems are exactly in man and their interrelations. In this sense, environmental education is a subject that has been widely debated on the world stage and the school institution as a generator of knowledge of environmental issues should work continuously and permanently, preparing students as active citizens in society. The primary objective of this research is to diagnose how students study, learn and put into practice environmental issues. Aimed to clarify and educate students of 5th and 6th year of the Municipal School Professor Miron, located in the city of Campina Grande initial series - PB on environmental issues, giving greater emphasis to the Solid Waste is one of the most aggravating problems, especially in with regard to its destination. It was observed during the survey anthropocentric view of the environment by the students that arises from the idea that the human being is the center of the universe, therefore, is not part of the environment, and can extract the natural resources indefinitely without that this will cause you problems. The results were analyzed using questionnaires where a comparison between the responses of the two research groups, which resulted in a conceptual inconsistency in relation to the design of environmental issues, what can be concluded that the thematic environment has not worked so was conducted appropriate.

Keywords: Environment, environmental education, awareness.

INTRODUÇÃO

À medida que a humanidade cresce, aumenta também a capacidade de intervir na natureza para a satisfação de anseios crescentes e consumo. A natureza é a fonte da qual se retiram os recursos para a sobrevivência, pode-se considerar como um grande patrimônio, que possibilita aos seres humanos, uma vida saudável. A partir daí surgem os conflitos e as tensões quanto ao uso do espaço e dos recursos em função do bem estar agredindo o meio ambiente, iniciando assim um processo de degradação.

Como consequência do consumo desenfreado desencadeado pelo sistema capitalista, a crise ambiental afeta os diferentes ecossistemas, culminando na degradação biológica, por conseguinte,

na redução da biodiversidade, afetando diretamente os seres humanos e ameaçando a continuidade da vida no planeta (BIGLIARDE e CRUZ, 2008). Isso provoca a exploração dos recursos naturais e a produção de resíduos sólidos fora ou distante da capacidade de suporte dos ecossistemas. Além da alta produção de resíduos sólidos, a destinação inadequada destes constitui fator preocupante, pois contribui para a poluição do solo, do ar e dos lençóis freáticos.

A educação é o meio mais indicado de estabelecer uma relação harmônica com o meio ambiente. O desenvolvimento sustentável requer o conhecimento e atitudes impensadas e automáticas da consciência de que os recursos são esgotáveis e é necessário que o ser humano tenha a capacidade de discernir entre o certo e o errado para que a terra tenha condições de se manter de forma sustentável. Isso se dá pela educação, seja de berço ou repassada pela sociedade dando orientação entre educação, sociedade e meio ambiente.

A questão ambiental é muito importante principalmente nas séries iniciais do ensino fundamental, pois é nesse período que o ser humano começa a dar seus primeiros passos, em direção a um mundo de descobertas, com a intenção de conseguir uma sociedade mais justa e ecologicamente sustentável. Um caminho categórico para uma sociedade consciente do ambiente em que vive é a educação ambiental.

A Lei Federal nº 9795/99 que instituiu a Política Nacional de Educação Ambiental, através do artigo 2º, deixa bem clara os direitos dos cidadãos quando diz: “A Educação Ambiental é um componente essencial e permanente da educação nacional, devendo estar presente, de forma articulada, em todos os níveis e modalidades do processo educativo, em caráter formal e não formal”. Uma vez implantada a Educação Ambiental na escola espera-se designar condições que favoreçam o envolvimento e participação de todos, seja escola, família e comunidade, utilizando várias ações que garantam a melhoria da qualidade de vida e oriente sobre o uso racional dos recursos dispostos pela natureza.

A aprendizagem será mais eficaz se a atividade estiver adaptada às situações da vida real dos alunos, uma vez que eles próprios exponham suas opiniões a respeito do determinado problema. Espera-se deste modo modificar, de forma expressiva, o jeito de pensar e as atitudes individuais, familiares e coletivas para a construção de um mundo melhor para todos.

Será bem mais fácil conseguir resultados com futuras mudanças se forem propostas aos alunos, desde cedo, mudanças de hábitos com relação ao meio ambiente. Essas mudanças de atitudes não se processam de forma imediata e sem intenso trabalho de instrução e educação, é desde cedo que se alcançam atitudes positivas em longo prazo. Diante do exposto, a pesquisa destinou-se a analisar a percepção da educação ambiental dos alunos de uma Escola Pública Municipal de Campina Grande - PB, visando à sensibilização da sustentabilidade.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Educação Ambiental na Escola

Portugal (1997) destaca que existem três vertentes de opiniões sobre Educação Ambiental (EA) na escola: a primeira vertente defende que deve haver uma disciplina específica para tratar o assunto. A segunda vertente defende que a educação ambiental deva fazer parte do conteúdo programático da disciplina de ciências. Já a terceira vertente defende que a educação ambiental deva ser transmitida ao aluno sem pré-estabelecimento de disciplinas e de professor específico, isto é, a educação ambiental deve ser ministrada por todos os professores indistintamente, de forma natural e em doses homeopáticas, encaixando o assunto, no momento mais prudente em suas disciplinas, no andamento das aulas, como pílulas de informações.

A Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB), nº 9394/96, de 20 de dezembro de 1996, estabelece que a educação ambiental seja considerada na concepção dos conteúdos curriculares nacionais de todos os níveis de ensino. Implicará desenvolvimento de hábitos e atitudes sadias de conservação ambiental e respeito à natureza, a partir do cotidiano da vida escolar e da sociedade.

A escola pode usar como documento para trabalhar a EA em seu Currículo Escolar, os Parâmetros Curriculares Nacionais – PCN's (Meio Ambiente/Saúde), organizados pelo Ministério da Educação no ano de 1997, estabelecendo que o trabalho de educação ambiental deva ser considerado a fim de ajudar os alunos a constituírem uma consciência global das questões relativas ao meio para que possam assumir posições afinadas com valores referentes à sua proteção e melhoria.

Neste contexto a questão ambiental apresenta-se como uma proposta interdisciplinar e transdisciplinar, em que segundo Marcatto (2002), a educação ambiental é uma das ferramentas existentes para a sensibilização e capacitação da população referente aos problemas ambientais e sendo assim, deve ser abordada de modo dinâmico onde todos participem e os mesmos se conscientizem agindo de maneira transformadora e buscando a redução da degradação ambiental.

Percebe-se nesse sentido a necessidade de realizar no espaço escolar uma formação ambiental de modo contínuo, onde os alunos percebam a real importância de sua participação junto com os professores e familiares, enfim todos com o mesmo interesse, encontrar soluções que busquem a conquista da cidadania e um desenvolvimento justo, solidário e sustentável, para assim mudar a realidade aqui apresentada. O aluno passa agora a ser um parceiro do meio ambiente e não um ser que só pensa em explorar os recursos naturais.

A escolha dos métodos aplicados em aulas aonde vai se trabalhar com a temática educação ambiental, deve variar de acordo com o modo de vida dos alunos e com a comunidade que eles

estão inseridos. Métodos aplicados para que eles reflitam quais problemas, as soluções adequadas para resolver ou amenizar a situação daquele local, comunidade, cidade ou município. A criança ou o jovem que estão na escola assumem agora outro papel, o de agentes multiplicadores de atitudes, por assim dizer, ecologicamente correta.

O Ministério do Meio Ambiente (MMA) junto com o Ministério de Educação e Cultura (MEC), buscando promover o gerenciamento ambiental na escola apresenta a Comissão de Meio Ambiente e Qualidade de Vida na Escola (COM-VIDA). A função principal dessa comissão é realizar ações voltadas à melhoria do meio ambiente e da qualidade de vida, promovendo conexão entre a comunidade e a escola, e contribuir assim para uma vivência participativa, democrática e saudável. O objetivo fundamental na escola trata-se de desenvolver e acompanhar a EA na escola de forma permanente (BRASIL, 2007).

METODOLOGIA

O presente trabalho baseou-se nos princípios da pesquisa participante, que é realizada dentro de um espaço de interlocução onde os atores implicados participam na identificação e na resolução dos problemas, com conhecimentos diferenciados (THIOLENT e SILVA, 2007).

A pesquisa foi realizada na Escola Municipal Professor Miron, localizada no Bairro Universitário, próximo a Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), Município de Campina Grande – PB. O bairro Universitário está localizado na zona Oeste de Campina Grande – PB. A Escola Municipal Professor Miron trabalha atualmente com apenas três séries no turno da tarde.

A escola funciona há 49 anos e apresenta estrutura física de pequeno porte composta por duas salas de aula, uma secretaria, um refeitório, uma cozinha, dois banheiros, sendo um masculino e um feminino e um pátio de recreação com algumas espécies arbóreas. Atualmente improvisou-se uma sala de aula no local do refeitório. A escola é formada por 4 funcionários, 11 professores, 69 alunos e 1 diretora.

Inicialmente foi aplicado um questionário para os alunos, com questões de múltiplas escolhas, com o intuito de analisar a coleta de dados para obtenção dos conceitos prévios. As questões abordavam as relações e inter-relações dos fenômenos naturais e sociais, a utilização dos recursos naturais, ética e aspectos relevantes quanto às ideias sobre problemas ambientais decorrentes da degradação. Para elucidar os resultados optou-se por um cálculo simples de proporção direta do qual foram extraídas as porcentagens.

Após a aplicação do questionário houve uma apresentação de seminário na sala de aula com uso de *notebook* e *datashow*, com informações relevantes sobre meio ambiente. Os pontos

abordados foram: meio ambiente, desenvolvimento sustentável, resíduos sólidos, tempo de decomposição dos resíduos, coleta seletiva e destinação final dos resíduos sólidos.

Com a explanação dos conteúdos fez-se um momento de interatividade para despertar o interesse dos alunos sobre o tema com desenhos para colorir, caça palavras e dinâmica, com a finalidade de fixar a aprendizagem.

A pesquisa contou com a participação de 42 alunos, sendo 23 alunos do II Ciclo final (5º ano) e 19 alunos do III Ciclo inicial (6º ano). Não houve a participação dos alunos do II Ciclo inicial (4º ano). A faixa etária dos alunos participantes era de 8 a 14 anos no 5º ano e 9 a 16 anos no 6º ano. A totalidade de alunos matriculados corresponde a 69 alunos dos quais se retirou uma representação de 42 alunos que satisfaz aproximadamente 60% do total dos alunos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O questionário contou com itens a serem pesquisados. Todas de múltipla escolha, para que os alunos assinalassem o que representa como seu comportamento cotidiano em relação ao meio ambiente.

A partir da análise dos dados coletados no questionário, obtiveram-se os seguintes resultados. Na Figura 1 são apresentados os resultados quando foi perguntado ao aluno sobre o seu entendimento do que seria meio ambiente.

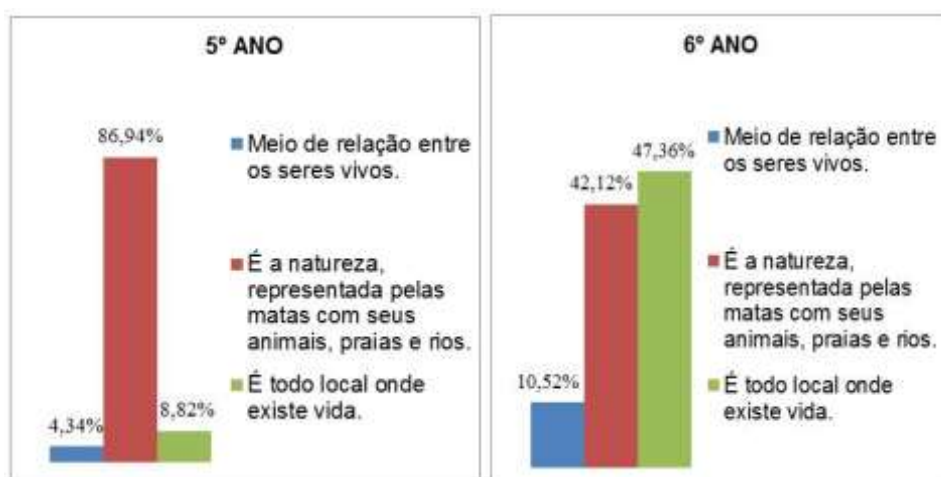


Figura 1 – Qual o seu entendimento sobre o que seria meio ambiente?

Para a turma do 5º ano, o meio ambiente é a natureza, representada pelas matas com seus animais, praias e rios. Eles possuem, neste caso, uma visão de que são seres humanos e não fazem parte integrante do sistema meio ambiente. Já para a turma do 6º ano, o meio ambiente é todo local onde existe vida. Neste sentido eles possuem a visão da complexidade do meio ambiente e se sentem como parte complementar do mesmo.

Na Figura 2 estão apresentados os resultados obtidos quando foi perguntado ao aluno do que vem em sua mente quando se fala em educação ambiental.

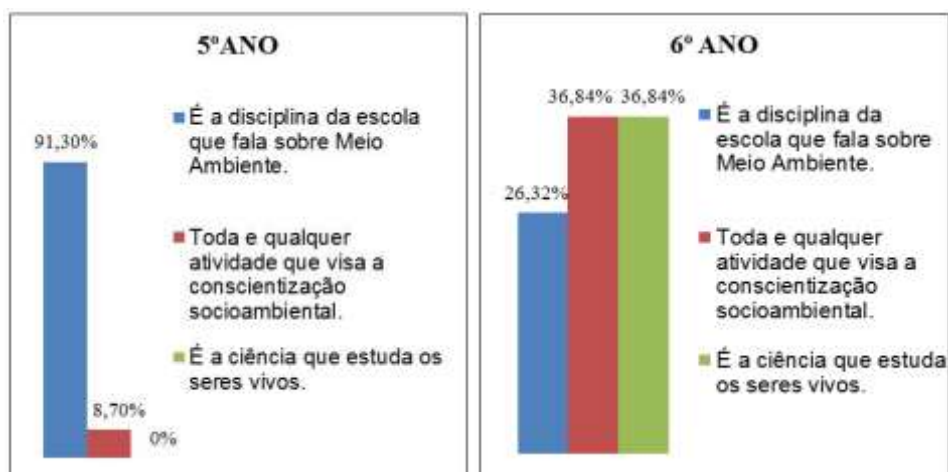


Figura 2 – O que vem em sua mente quando se fala em educação ambiental?

Percebe-se que o entendimento sobre educação ambiental ainda precisa ser elucidada. Nas respostas da turma do 5º ano, em torno de 92% assinalaram que a educação ambiental está associada ao termo disciplina da escola sobre o meio ambiente e essa mesma alternativa no 6º ano foi assinalada em torno de 27%.

Nas Figuras 3 e 4 são apresentados os resultados obtidos quando foi pedido para que o aluno do 5º e 6º ano, respectivamente, assinalassem as ações que praticam no seu dia a dia.



Figura 3 - Quais as ações que você (5º ano) pratica no seu dia a dia?

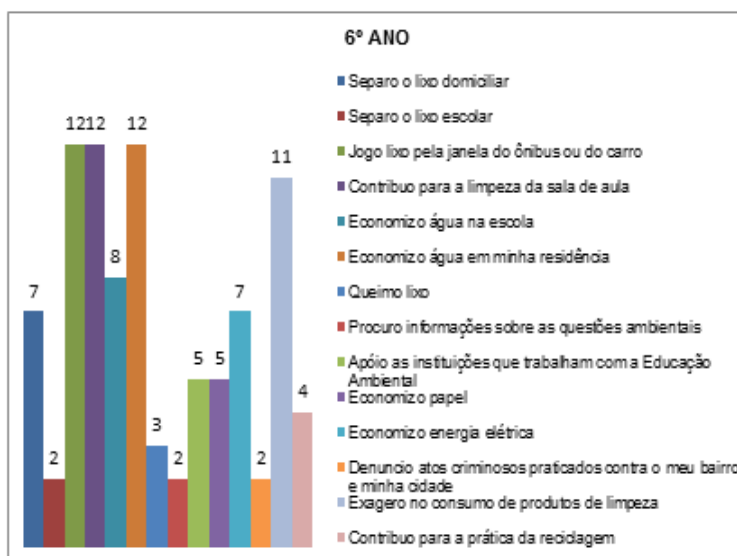


Figura 4 - Quais as ações que você (6º ano) pratica no seu dia a dia.

Observando os resultados exibidos na Figura 3, como são liberadas quantas alternativas os alunos queiram marcar, colocou-se em razão numeral. Percebe-se que as ações praticadas no cotidiano dos alunos se assemelham em ambas as turmas. Dentre as ações escolhidas às quatro mais votadas foram: jogo lixo pela janela do ônibus ou carro, economizo água em minha residência, contribuo para a limpeza da sala de aula, exagero no consumo de produtos de limpeza.

Após a aplicação do questionário houve uma apresentação de seminário na sala de aula com uso de *notebook* e *datashow*, com informações relevantes sobre meio ambiente.

Na Figura 5 estão destacados os alunos do 6º ano recebendo instruções e respondendo o questionário proposto.



Figura 5 – Apresentação das instruções e aplicação dos questionários.

Durante a explanação do seminário observou-se a dedicação dos alunos prestando atenção nas informações passadas, interrompendo muitas vezes com dúvidas ou com exemplos vivenciados

em casa ou na comunidade, além das disputas para participação, pois todos queriam ler os *slides* e se interessavam pelas imagens. Depois da apresentação do seminário houve três momentos de interação com os alunos para despertar o interesse pelo assunto. Alguns momentos foram registrados, todas as atividades foram desenvolvidas para o 5º e 6º ano.

Na Figura 6 está ilustrada a dinâmica realizada com o intuito de despertar nos alunos a correta seleção do lixo, para o uso da coleta seletiva.



Figura 6 - Dinâmica na turma do 5º ano simulando uma coleta seletiva.

Pode-se perceber o desenvolvimento da aprendizagem dos alunos na dinâmica, pois já estavam com as informações mais absorvidas a respeito do assunto e erraram menos do que se não tivessem recebido orientação.

CONCLUSÕES

Por meio da análise dos questionários e das atividades desenvolvidas, ficou evidenciado a necessidade de se programar um processo de formação contínua e sistemática que permita aos professores uma troca de saberes com especialistas, levando em consideração a realidade da escola e da comunidade que os alunos estão inseridos. Permitindo assim, que os professores possuam o domínio dessas questões e levem para a sala de aula de forma dinâmica e lúdica o conhecimento, despertando o interesse dos alunos sobre o tema.

Acredita-se que não será um processo imediato, mas em longa instância, e que a educação ambiental intermediada pelo ambiente escolar sirva para formar cidadãos capazes de não apenas resolver, mas de prevenir os problemas ambientais que são de nível global, ou seja, formar indivíduos capazes de interagir com o meio em que vivem, sendo sujeitos de sua própria história.

Desta forma obtêm-se de maneira conjunta com a escola, sociedade e educação o bem que

tanto se deseja, vivendo em equilíbrio com a natureza. É por isso que se tem de depositar esperanças nas crianças de hoje, pois elas serão as responsáveis pela qualidade do meio ambiente no futuro, e que farão a diferença do planeta garantindo a sustentabilidade das gerações futuras.

REFERÊNCIAS

BIGLIARDE, R. V.; CRUZ, R. G. Currículo escolar, pensamento crítico e Educação Ambiental. *Revista eletrônica do mestrado em Educação Ambiental*, Rio Grande do Sul, v.21, 2008.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretária de Educação Continuada, Alfabetização e Diversidade Formando Com-Vida. 2ª ed. Brasília: MEC, 2007.

MARCATTO, C. *Educação Ambiental: Conceitos e Princípios*. Belo Horizonte: FEAM, 2002.

PORTUGAL, G. *Educação ambiental desde a base*. Mar. 1997. Disponível em: <www.gpca.com.br/gil/art24.html>. Acesso em: 22 de dez. de 2015.

THIOLLENT, M; SILVA, G. de O. Metodologia da pesquisa ação na área de gestão de problemas ambientais. *Recus: Revista Eletrônica de Comunicação Informação, Inovação em Saúde*, Rio de Janeiro - RJ, v. 1, n. 1, 2007.

EDUCAÇÃO AMBIENTAL NÃO-FORMAL E INSTITUCIONAL: “PROVOCAÇÃO E SENSIBILIZAÇÃO PARA A MUDANÇA”

Milton Alves de OLIVEIRA¹⁶⁴
Gestor Ambiental/Educador Ambiental
milton.alves@sema.ce.gov.br

RESUMO

Diante da contextualização da Educação Ambiental no sentido formal, aquela que acontece dentro do ambiente escolar, na forma transversalizada e interdisciplinarizada, donde se acredita ser a principal forma de trabalho para incluí-la de fato no âmbito da sociedade, é de vital importância rever este conceito e imbuir todos os atores sociais e governamentais na responsabilidade de trabalhá-la. Aqui cabe a Educação Ambiental não-formal, que transcende os muros escolares, responsabilizando os segmentos de governo, setores privados e sociedade civil organizada na promoção da efetivação da ação para a sustentabilidade socioambiental. Parte deste escopo o presente artigo, que demonstra a proatividade da Educação Ambiental fora da escola, principalmente, com ações de capacitação e formação de vários segmentos da sociedade do estado do Ceará, dando a todos o suporte crítico em relação aos fatores naturais para a essencialidade da vida no planeta.

Palavras-Chave – Educação Ambiental, Provocação, Capacitação

ABSTRACT

Summary On the contextualization of environmental education in the formal sense, that what happens within the school environment, in the form transverse and interdisciplinary, where it is believed to be the main form of work to include it in fact as part of society, it is of vital importance to review this concept and imbue all governmental and social actors on responsibility to work it. Here it is the Informal environmental education that transcends the school walls, blaming the segments of Government, private sector and civil society organizations in promoting the implementation of the action for the social and environmental sustainability. Part of this scope the present article, which demonstrates the proactive environmental education outside of school, especially with actions of capacitation and formation of various segments of society in the State of Ceará, giving all the critical support in relation to natural factors to the essentiality of life on the planet.

Keywords – Environmental Education, Provocation, Capacitation

¹⁶⁴ SEMA – Secretaria Estadual do Meio Ambiente-Ceará, Graduação - Administração com Ênfase em Gestão Ambiental - FADOM – MG E Pós-Graduação – Educação Ambiental e Desenvolvimento Sustentável – FGF - CE

INTRODUÇÃO

Partindo do pensamento do líder africano Nelson Mandela que a “Educação é a arma mais poderosa para mudar o mundo”, reafirmado pelo Guru e Mentor da Educação brasileira Paulo Freire, autor da pedagogia dos oprimidos, onde pontua a escola que ensina o aluno “Ler o Mundo” para poder “Transformá-lo”, parte-se do pressuposto da necessidade da Educação Ambiental ser levada onde estão inseridos estes atores sociais.

Programas de capacitação, que colabore com a provocação para uma reflexão mais crítica do pensamento da sociedade contemporânea e sua relação com o meio ambiente é fundamental para corroborar com este feito, sendo necessário, a Educação formal trabalhar o ambiente escolar e deixar que ela vá além dos muros das escolas, e, é a partir deste contexto que a Educação Ambiental rompe definitivamente os limites dos muros das escolas e cai direto no colo das instituições públicas, partindo estas para a “Construção de Saberes” dando a toda sociedade, capacidade para transformar hábitos, atitudes e comportamentos, tornando-os cidadãos dotados de criticidade.

No estado do Ceará, a Secretaria Estadual do Meio Ambiente, criada anteriormente com status de “Conselho”, daí o nome CONPAM – Conselho de Políticas e Gestão do Meio Ambiente, propositado para a participação de vários segmentos da sociedade cearense, partindo do princípio que todos são responsáveis pelo equilíbrio ambiental, devendo, portanto, os mesmos fazerem parte da construção das políticas, programas e ações ambientais, fazendo valer o programa de governança participativa, juntando Poder Público e a coletividade.

Assim é necessário efetivar essas ações ambientais e para tal, todos os projetos e programas institucionais da SEMA comporá o PPA – Plano Plurianual do Governo, dentre o qual, se ampara e se efetiva a política de Educação Ambiental para o Ceará.

O artigo Educação Ambiental Informal e Institucional – Provocação e Sensibilização para a Mudança reproduzindo os trabalhos que acontecem no estado do Ceará dentro e fora dos ambientes escolares, partindo da ferramenta de concretização da “Desconstrução” do mundo construído sob a forma capitalista – Exploração, depleção, degradação e acumulação, para a construção de um planeta para todos, de forma mais humana, igualitário, justo e sustentável sob a ótica ambiental, social e econômica, tendo como amparadouro, a “Educação Ambiental”.

Da ferramenta de EA usa-se a metodologia da capacitação, apta a criar um mundo contemporâneo com Cidadãos superdotados com criticidade, entendendo de fato o significado da Cidadania, direitos adquiridos e fazer agindo através de seus deveres e responsabilidades.

Daí o escopo do artigo é mostrar a efetivação da Educação Ambiental, tornando-a uma mola propulsora para validá-la como uma Política Pública eficaz nas ações socioambientais, através da

capacitação dos atores sociais, desenvolvendo-os e formando-os cidadãos críticos e responsáveis no tocante ao tema: Meio Ambiente.

Diante da negatividade apresentada no tocante ao meio ambiente e a inércia da sociedade, que vem discutindo Educação Ambiental desde os anos 70, é necessário sair deste estado de letargia e assumir que só a Educação pode mudar atitudes e comportamentos.

O planeta já deu sinais de esgotamento de sua capacidade de suporte para atendimento ao suprimento das necessidades humanas, e diante do auto-consumo de bens materiais, provocado pelo modelo econômico, o capitalismo, tende a piorar ainda mais a situação.

A partir desta contextualização, é necessária uma gestão participativa e compartilhada dos Recursos Naturais, antes que a raça humana se extinga de fato.

Se a mudança perpassa pela Educação, os responsáveis públicos terá de aperfeiçoar programas de formação, buscando, que todos os segmentos da sociedade seja imbuído no trabalho de preservação e conservação do meio ambiente.

Construir saberes, dando conhecimento a toda sociedade através de capacitações, fazendo de todo cidadão, um ator proativo, a Educação Ambiental tende a ser a melhor e eficaz ferramenta para combate da negatividade do quadro de degradação ambiental.

O estado do Ceará, através da SEMA – Secretaria Estadual do Meio Ambiente, a mais de 20 anos vem promovendo estes programas de capacitação e formação de sua sociedade, para torná-los co-responsáveis e cidadãos ativos na conservação da qualidade ambiental.

EDUCAÇÃO AMBIENTAL: INSTRUMENTO DE PROVOCAÇÃO E PREVENÇÃO

Há muito que sabemos que a interferência antrópica mexeu de forma considerável na dinâmica do meio ambiente, quebrando cadeias ecossistêmicas, interrompendo com certas formas de vida, extinguindo com várias espécies.

Principalmente, no chamado pós-revolução industrial, fatores como emissão de Gás Carbônico, metano e outros gases, combinados com os que a própria natureza produz, intensificaram e aceleraram de forma tão rápida os processos ecológicos, que a consequência esta na tão mencionada em artigos científicos, divulgação nos meios de comunicação e até mesmo em encontros internacionais “A Mudança Climática”, “Degradação Ambiental”, “Impactos Ambientais”.

Várias são as opções que podem mitigar a problemática ambiental, entretanto, somente trabalhos proativos e efetivos, a saída do estado de teorização para a praticização, e, a educação como um dos mais importantes instrumentos para buscar uma mudança do comportamento humano e sua relação com a natureza.

Sabe-se que a Educação ambiental, por si só não pode ser a mudança, mas, será de fato uma provocação para a mudança e em contraponto, uma ótima ferramenta preventiva para o mal da sociedade do século XXI, os grandes impactos ambientais e suas consequências.

Trazendo-a para a ótica da cidadania, firmada no princípio Direito/Dever, onde o primeiro rima com a prevalência do humano para com a responsabilidade no meio ambiente, bem de uso comum de todos e o segundo com o cuidado da sociedade com a qualidade ambiental.

Portanto, o artigo se justifica a partir do momento que a educação é a peça fundamental para adaptar as atividades humanas com seu meio ambiente, transformando-as num processo mais sustentável, que vá de encontro com a sabedoria da natureza e seus processos de entrosamento dinâmico e harmônico, numa engrenagem de perfeição, onde tudo está ligado, conectado.

Daí parte-se que a Educação Ambiental por si só jamais é a solução, esta, é uma provocação para a mudança.

CONTEXTUALIZAÇÃO TEÓRICA: APRESENTAÇÃO GERAL DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL

No contexto apresentado por todos os artigos, embasamento legais, e outras publicações, a Educação Ambiental está definida como um processo contínuo e permanente de mudanças de hábitos, atitudes e comportamentos e Brasil (1999) reafirma isso ao trazer no bojo da Política Nacional de Educação Ambiental como uma educação entendida

“como um processo por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade”.

Apesar de ter seus princípios e objetivos amparados e definidos no Encontro Internacional de Estocolmo e A conferencia Intergovernamental de Tbilisi, na década de 70, prevalecendo até os dias de hoje, mas, apesar de todas as ações já realizadas, ainda não conseguimos sair do estado da teorização e fazer Educação Ambiental na prática, por isso muitos estudiosos ainda a vê como eficiente e não eficaz. Foi nessa ocasião que a Educação Ambiental foi considerada fundamental para a resolução das questões ambientais, resultando no programa Internacional de Educação Ambiental, fato consolidado em Belgrado no ano de 1975.

A necessidade de sair do campo de inércia que se encontra os problemas ambientais, contemporanizar a efetivação de ações praticas, trazendo pra nosso cotidiano, a Educação Ambiental como uma ferramenta para solução dos mesmos.

Outros encontros internacionais aconteceram mundo a fora, principalmente na década de 80 e 90, destacando pela primeira vez a ideia de “Sustentabilidade” culminando no Documento “Nosso

Futuro Comum” no ano 1987 validado na conferência Internacional sobre a Educação e Formação Ambiental em Moscou, servindo como um norte para os debates na Conferência “Rio 92”.

No Brasil, alguns modelos ou métodos de aplicação da Educação Ambiental, apesar de todo o esforço aplicado, produzem um efeito de mitigação dos problemas ambientais, entretanto, no contexto geral, há muito ainda a se andar. Podemos perceber isso no tratamento dado aos resíduos sólidos, desmatamento e queimadas, saneamento e outros, por vários motivos, ainda apresentam realidades de muitos anos atrás.

Apesar de muitas ações de Educação Ambiental ter sido realizada, muitos segmentos sociais e instituições terem criado vida, a sociedade se organizado, tendo seu ápice nos anos 90 com a criação das políticas nacionais de Meio Ambiente e Educação Ambiental, ainda, o país apresenta muitas deficiências no que tange as questões ambientais e isto se afirma quando Jaqueline Guerreiro (2014) responsável pela Rede Brasileira de Educação Ambiental - REBEA, do Comitê Assessor da Política Nacional de Educação Ambiental, além de ser consultora do governo do estado do Rio de Janeiro e está construindo o Programa de Educação Ambiental no Rio de Janeiro, palestrando no III Encontro Cearense de Educação Ambiental, abordando os “Desafios da Educação Ambiental” afirma que

“Fixa muito no superficial e portanto estão transversalmente fragilizados os espaços de educação ambiental e de controle social no Brasil, embora a crise ambiental seja planetária. Faltam recursos humanos, financeiros e engajamento. Todo engajamento começa com as pessoas que nos fazem sorrir, não pode ser algo triste. Pontualmente temos problemas, mas nosso lado lúdico nos ajuda na superação”.

BREVE HISTÓRICO DO CONTEXTO AMBIENTAL NO CEARÁ

Em entrevista com a ex-Coordenadora da Educação Ambiental da SEMA, Maria José de Sousa Holanda, sobre a história ambiental do estado Ceará, uma vez que a mesma esta na área desde o início da implantação do tema ambiental no contexto público cearense, sendo, portanto, uma enciclopédia viva da Educação Ambiental no estado, onde esta pode se fundir com a sua pessoa. Explorar estas pessoas, com vivência prática, muitas vezes, a história fica real, podendo beber da experiência do outro. Mazé também foi Coordenadora da CIEA – Comissão Interinstitucional de Educação Ambiental do Ceará e Membro do Comitê Assessor do Órgão Gestor da política Nacional de Educação Ambiental representando o CONAMA – Conselho Nacional de Meio ambiente e hoje, desempenha suas funções junto ao seu órgão de origem, SEMACE – Superintendência de Meio Ambiente do Ceará, dando suas contribuições no setor Florestal.

Segundo Mazé, a história da gestão ambiental no Ceará começa com a Secretaria de Desenvolvimento urbano e meio ambiente – SDU, cujo primeiro Secretário em 1987 foi o Dr. Adolfo Marinho Pontes no primeiro governo de Tasso Jereissati quando também é criada a

SEMACE – Superintendência de Meio Ambiente do Ceará, vinculada a Secretaria supracitada acima.

Após a extinção da SDU a SEMACE passou a ser vinculada a Secretaria de Infraestrutura cujo Secretário era Maia Junior.

A SEMACE dentro do sistema estadual tem o papel de executor da política estadual, através de monitoramentos, fiscalização e procedimentos de licenciamento das atividades potencialmente poluidoras e degradadoras.

Os Conselheiros do COEMA – Conselho Estadual Meio ambiente, em uma Monção direcionada ao Governador Cid Gomes, solicita a criação de uma Secretaria Estadual de Meio Ambiente, sendo que já existia a Secretaria de Ouvidoria e Meio Ambiente – SOMA, nascendo assim o Conpam.

Em 2007, o Governo do Estado do Ceará, pautado no modelo de gestão participativa, democrática, ética e transparente, alterou por meio da Lei Estadual n.º 13.875 de 07/02/2007 a estrutura da Administração Estadual, criando neste escopo o Conselho de Políticas e Gestão do Meio Ambiente – CONPAM, sendo estruturado pelo decreto 28.642, compreendendo as diretrizes e técnicas para orientação das ações governamentais para uso racional, conservação e preservação dos recursos naturais. Em mesmo período, fica instituído o Sistema Estadual do meio ambiente, sendo integrantes, CONPAM, SEMACE e COEMA, este último como um órgão consultivo e deliberativo.

Em 2011, num novo redesenho das instituições, cada um assume seu papel dentro do contexto ambiental, e, a Educação Ambiental e a Biodiversidade, antes responsabilidade da SEMACE, passam a ser Competência do Conpam.

A partir da criação do CONPAM, alguns programas de Educação Ambiental foram desenvolvidos, dentre eles: Educador Ambiental (Formação de Educadores Ambientais; RECEBA – Rede Cearense de Educação Ambiental; CID Ambiental – Centro de Informação e Documentação Ambiental; A3P – Agenda Ambiental na Administração Pública; Agenda 21; programas de Proteção dos Recursos Ambientais; PROBIO – Programa da Biodiversidade, Gestão Ambiental Estratégica, e ações complementares, enfatizando as capacitações de Agentes Multiplicadores em Educação Ambiental, Formação de Educadores Ambientais, multiplicador Rural, Curso de Temáticas Técnico-ambientais, palestras e eventos educativos, todos fazendo parte do portfólio de programas da SEMA.

Recentemente, no ano de 2015, sob a Gestão atual do Governador Camilo Santana, com supervisão de Artur Bruno, atual Secretário do Meio Ambiente, através da Lei 15.773, altera e modifica a estrutura do governo, no capítulo XXI, artigo 4º extingue o Conpam e no art. 8º cria a SEMA – Secretaria do Meio Ambiente, passando a figurar o Sistema Estadual de Meio Ambiente

do Ceará com os integrantes SEMA, SEMACE e COEMA, e ainda, a SEMACE ainda continua com vinculação junto a SEMA.

Com a criação da SEMA, a Educação Ambiental passa a ser prioridade do Secretário do Meio Ambiente, Artur Bruno, que a consolida como uma ferramenta importante para construção de uma gestão eficiente para construção de um Ceará “Verde”.

Com a missão de criar e monitorar a execução da Política e Programas de meio ambiente para o estado, a SEMA tem o papel de dar corpo as estas políticas e programas, enquanto a SEMACE, vinculada ao órgão acima citado, cabe apenas executar os mesmos, e ainda, o COEMA tem o papel de deliberar acerca dos procedimentos ambientais no estado. Entretanto, as duas instituições, tanto executam, quanto criam suas regulações, normas e diretrizes, dentro das suas esferas de competências.

Apesar do estado do Ceará trabalhar as questões ambientais há mais de trinta anos, alguns atos e fatos criaram alguns gargalos que até hoje ainda emperra a eficácia das ações de educação ambiental, entretanto, tem-se técnicos inteiramente engajados, que apesar das dificuldades, fazem da mesma não uma profissão, mas sim, um ideal de vida.

Objetivo Geral

Divulgar os trabalhos de inserção e incentivos da adoção da gestão ambiental em todos os segmentos da sociedade Cearense, tornando-os capazes de assumir a responsabilidade de conservar e preservar o meio ambiente, introduzindo a Educação ambiental no cotidiano de cada segmentação social.

Objetivos Específicos

- ✓ Criar a capacitação e formação ambiental e levá-las a todos os atores sociais;
- ✓ Enraizar a educação Ambiental nos vários ambientes, respeitando as particularidade e peculiaridades locais;
- ✓ Inserir os contextos históricos, políticos, artísticos, culturais, paisagísticos, sociais, ambientais e econômicos nos programas e políticas publicas;
- ✓ Resgatar os laços afetivos entre comunidade e ambiente;
- ✓ Firmar parcerias público-privadas para a efetivação das ações de Educação Ambiental;
- ✓ Criar a ideia de cidadão com capacidade de criticidade dentro da esfera ambiental;

- ✓ Mostrar a toda sociedade cearense os trabalhos e resultados da Educação Informal e institucional.

METODOLOGIA

Os métodos utilizados para ações de Educação Ambiental são os de capacitação e formação da sociedade cearense, levando cursos que atendem as particularidades locais, não eximindo de imprimir a toda coletividade os contextos históricos, culturais, saberes tradicionais comunitários, políticos, econômicos, sociais e ambientais.

Para tais ações, a SEMA trabalha com quatro linhas de capacitação, atendendo segmentos distintos e com realidades diferenciadas.

O primeiro, a inserção da Educação Ambiental nos ambientes Escolares, o curso de “Formação de Educadores Ambientais”, criado em parceria com SEDUC – Secretaria Estadual de Educação, contribuindo para a promoção de uma dinâmica ambiental contínua de formação de profissionais da área de educação, para orientação da comunidade escolar quanto a implementação e implantação da gestão ambiental nos ambientes das escolas. Hoje, como se sabe, a Secretaria de Educação tem um excelente trabalho para as escolas estaduais, ficando limitadas as vagas oferecidas para as municipais de receberem o mesmo tratamento, portanto a SEMA vem preenchendo esta lacuna, direcionando este curso, priorizando as escolas municipais.

Este curso tem a metodologia distribuída em cinco módulos, trabalhados na forma presencial e não-presencial, com carga horária de 120 horas. Trabalhado em dois momentos, a primeira parte vê-se os três módulos, que tratam das temáticas: Educação Ambiental; Sociedade, Cultura e Natureza; Saneamento Ambiental e Infraestrutura e ao final é construído um plano de ação para ser desenvolvido e executado nas escolas e/ou comunidades do entorno. Essa ação é a complementação da carga horária. Na segunda parte, faz-se o monitoramento e avaliação da execução do plano de ação, ministram-se os dois módulos restantes, tratando das temáticas, Legislação e Gestão Ambiental, Mudanças Climáticas.

Outro segmento de capacitação, com carga horária de 60 horas, 30 horas presenciais e 30 não presenciais, é a formação do público difuso, atendendo alunos do ensino fundamental, médio e profissionalizante, associações, sindicatos, sociedade civil organizada e outros segmentos da sociedade cearense, é a capacitação para ‘Agentes Multiplicadores em Educação Ambiental’, que tem o papel de tornar estes atores sociais, co-responsáveis na multiplicação da Educação Ambiental. Nesta capacitação, também culmina com a construção de um plano de ação a partir de uma problemática ambiental local, que será avaliado posteriormente.

Nas duas capacitações acima, a certificação da turma está amarrada na execução do Plano de

Ação e participação efetiva de 80% de frequência nas formações.

Dentro da metodologia das capacitações e formações, ainda conta-se com o projeto Saberes do Campo ou “Multiplicadores Rurais”, destinado ao homem do campo e seus agregados, dando-lhes suporte e aprendizado quanto ao manejo da terra para a produção sustentável na área agrícola, priorizando o pequeno produtor rural. Ainda, na mesma linha, o curso de “Gestão Ambiental Municipal” que orienta os gestores públicos na inserção da gestão ambiental nos órgãos públicos municipais do estado do Ceará, ambos com carga horária de 20 horas.

Além das capacitações e formações, as ações de Educação Ambiental da SEMA perpassam por atividades complementares que vão desde campanhas educativas, datas comemorativas, construção de agendas ambientais, seminários, fortalecimento do sistema estadual de Unidades de Conservação, gestão ambiental estratégica, dentre outras.

Para efetivação e validação desta metodologia de capacitação e formação, empregam-se os métodos de discussões dialogadas, oficinas, confecção de painéis, construção de saberes a partir da realidade local, incluindo todas as manifestações culturais, artísticas, e outras. Também, usa-se aqui a metodologia participativa, onde os cursos são direcionados em acordo com público-alvo a ser trabalhado.

RESULTADOS PRELIMINARES

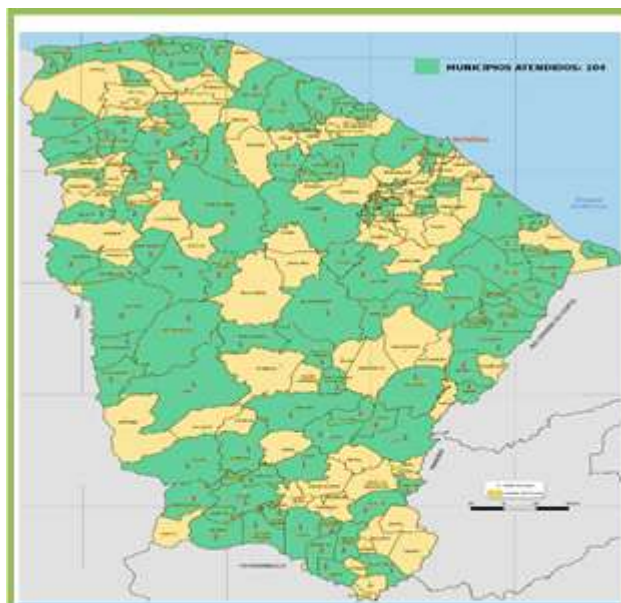


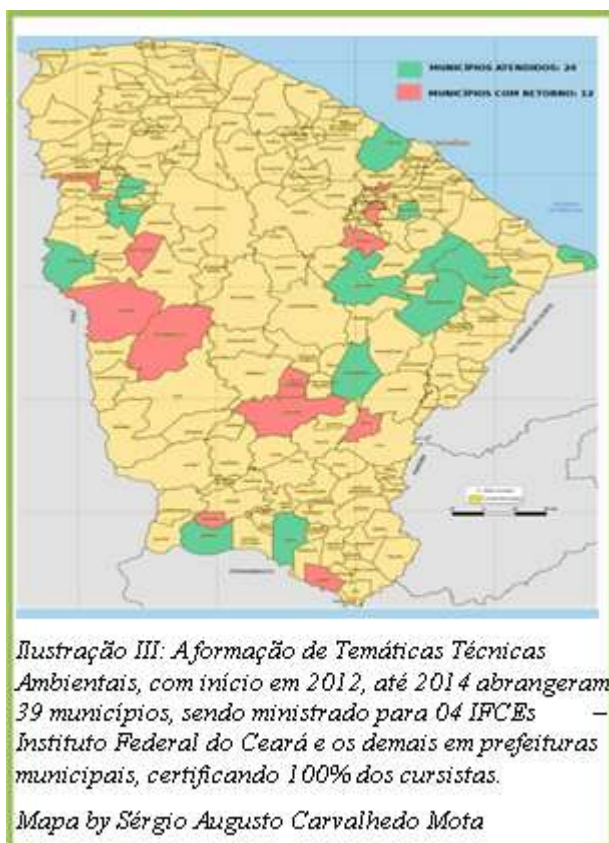
Ilustração I: A capacitação de Formadores de Educação Ambiental, até 2014, abrangeu 104 municípios e mais de 90% tiveram retorno para avaliação e monitoramento dos planos de ação construídos, certificando os participantes.

Mapa: By Sérgio Augusto Carvalhedo Mota



Ilustração II: As capacitações de Agentes Multiplicadores em Educação Ambiental atingiram 142 municípios, sendo 95% com retorno para avaliação e monitoramento dos planos de ação e certificação dos cursistas.

Mapa by Sérgio Augusto Carvalhedo Mota



CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante de todos os resultados obtidos, vê-se que as ações de Educação Ambiental cearense está no caminho certo. O envolvimento de toda a sociedade na co-participação de cuidar do ambiente, assegurando um meio ambiente salubre e propício a qualidade de vida de todos os seres vivos.

A SEMA, com a missão de ir até esses atores sociais e capacitá-los, formando-os, fazendo com que se tornem cidadãos críticos e aptos a assumir a responsabilidade de cuidar do meio ambiente de forma participativa e proativa em todos os municípios do estado Ceará.

Mesmo com a efetividade do projeto de Capacitação e Sensibilização, ainda há muito a realizar, e, essas ações só terá sua eficácia, no momento em que todos se unirem em prol da qualidade ambiental, Sociedade civil organizada, iniciativa privada, poder público.

A necessidade para todos atenderem ao chamado para um mundo mais sustentável urge, e fazer algo para mudar o mundo deve ser agora, assim, o planeta será melhor pra todos.

A revolução necessária para mudar o quadro quase apocalíptico em relação ao meio ambiente planetário, começa com uma mudança drástica no topo hierárquico social, países desenvolvidos e agentes governamentais, e educação na base piramidal, países em desenvolvimento e suas periferias, assim de fato, a educação ambiental se efetiva.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. Lei 9.975/1.999: Política Nacional de Educação Ambiental. Congresso Nacional. Brasil, 27 de abril de 1.999.

CEARÁ. www.conpam.ce.gov.br. Acesso em novembro/2014.

CEARÁ. www.semace.ce.gov.br. Acesso em novembro/2014.

CEARÁ. Lei 14.892/2011: Instituição da Política Estadual de Educação Ambiental. Governo do Estado. Fortaleza-CE, 31 março de 2011.

FREIRE, Paulo - <http://revistaescola.abril.com.br/formacao/mentor-educacao-consciencia-423220.shtml>. Acesso em Novembro/2014.

MANDELA, Nelson, - <http://pensador.uol.com.br/frase/MjM3NjU1/>. Acesso em Novembro/2014.

GUEREIRO, Jaqueline. Desafios da Educação ambiental no Brasil. Palestra proferida no III Encontro Cearense de Educação ambiental. Auditório da Assembleia Legislativa. Fortaleza-CE, 2014.

HOLANDA, Maria José de Sousa. Depoimento [Dezembro/2014]. Entrevistador: Milton Alves de Oliveira. Fortaleza-CE, 2014. História Ambiental do Ceará. Entrevista concedida para a confecção do artigo “Educação Ambiental Informal e Institucional- Provocação e Sensibilização para a Mudança”.

Anexos: Atividade Complementares - Educação Ambiental: Atividades e Metodologias de EA usadas pela Sema

Blitz Educativas:



Datas Comemorativas:



Ilustração 4: Semana do Meio Ambiente - Praça José de Alencar - Fortaleza - CE



Ilustração 5: Festa Anual das Árvores - Ipú - CE.



Ilustração 6: Programa Praia Limpa - Morro Branco, Beberibe - CE

Campanhas Educativas:



Ilustração 7: Gincana em Caucaia - CE.



Ilustração 8: Oficina em Pentecoste - CE.



Ilustração 9: Palestra em Beberibe - CE.

EDUCAÇÃO AMBIENTAL E AVALIAÇÃO AMBIENTAL COMO INSTRUMENTOS DE DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA E RESPONSABILIDADE SOCIAL EM ENSINO BÁSICO, TÉCNICO E TECNOLÓGICO

Neusa Pereira ARRUDA
Professora do EBTT do IFRJ
neusa.arruda@ifrj.edu.br

RESUMO

A instituição que investe em programas de educação e preservação do ambiental é difusora de valores e práticas responsáveis. O Instituto Federal do Rio de Janeiro é tradicional em ensino técnico-tecnológico e pesquisa aplicada. Neste contexto foi implementado em 2009 um projeto discente, orientado por professores do Curso Técnico em Meio Ambiente, que visa à formação de parcerias com instituições de Ensino Básico, com objetivo de compor suas atividades no âmbito da Educação Ambiental. As ações se baseiam em palestras ministradas por alunos bolsistas do projeto aos alunos parceiros, concernentes à preservação ambiental, atitudes sustentáveis, saúde e qualidade ambiental. Contextualmente realiza-se o monitoramento da qualidade das águas dos ecossistemas próximos, como rios e sistemas lagunares, frente alguns parâmetros da Legislação Ambiental como teor de oxigênio dissolvido, demanda química de oxigênio e teor de nitrogênio amoniacal. São utilizados *kits*, desenvolvidos pelos bolsistas, de fácil interpretação colorimétrica dos resultados, para avaliar o nível de aporte antropogênico, sua dinâmica e basear a discussão sistêmica. Como tema transversal, procura-se desenvolver no alunado do IFRJ o conceito de Responsabilidade Social e o papel da Instituição nesse campo. Nas escolas parceiras tem-se observado, através do depoimento dos professores, que as ações internas em Educação Ambiental estão facilitadas, tendo aumentado o interesse dos alunos em participar, assim como sua visão em relação à Ciência e suas potencialidades de inserção. Como nova perspectiva, iniciam-se ações similares na área de influência do importante empreendimento, potencialmente poluidor e modificador das condições socioeconômicas, o Complexo Petroquímico do Rio de Janeiro.

Palavras chave: Educação ambiental, responsabilidade social, monitoramento ambiental, divulgação científica.

ABSTRACT

The institution which invests in education and preservation of environmental programs is diffusing values and responsible practices. The Federal Institute of Rio de Janeiro is traditional in technical and technological education and applied research. In this context it was implemented in 2009 a student project, supervised by the Technical Course teachers in Environment, aimed at forming

partnerships with formal education institutions, in order to compose their activities under the Environmental Education. The actions are based on lectures given by scholarship students from the project partners students, concerning environmental protection, sustainable attitudes, health and environmental quality. Contextually carried out monitoring of water quality of nearby ecosystems such as rivers and lagoons in front of some parameters of environmental legislation as dissolved oxygen content, chemical oxygen demand and ammonia nitrogen content. Kits are used, developed by the fellows, easy interpretation of colorimetric results, to assess the level of anthropogenic contribution, its dynamics and base systemic discussion. As a cross-cutting issue, looking to develop in the student body IFRJ the concept of social responsibility and the role of the institution in this field. In the partner schools we have seen, through the testimony of teachers, the internal actions in environmental education are facilitated, increasing students' interest in participating, as well as his vision of the science and its integration capabilities. As new perspective, start up similar actions in the area of influence of important undertaking potentially polluting and modifier of socioeconomic conditions, the Petrochemical Complex of Rio de Janeiro.

INTRODUÇÃO

Quando a Lei nº 9.795 instituiu a Política Nacional de Educação Ambiental, já se configurava a inserção da dimensão ambiental nos ambientes de ensino, ao conceber a educação ambiental como componente essencial e permanente da educação nacional, de forma articulada, em todos os níveis e modalidades do processo educativo (BRASIL, 1999). De fato, a escola constitui um espaço privilegiado para o desenvolvimento da Educação Ambiental, favorecendo a realização de estudos na área, como: análise da percepção ambiental pelos indivíduos, organização de projetos envolvendo a comunidade escolar e do entorno da escola no sentido de diagnosticar e propor soluções, para minimizar os problemas ambientais das mesmas (TRISTÃO, 2002).

A resolução CONAMA Nº 422, de 23 de março de 2010 (BRASIL, 2010) estabelece diretrizes para as campanhas, ações e projetos de Educação Ambiental, conforme a Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999. Segundo a nova orientação os projetos devem estimular: o fomento e o fortalecimento da integração com a ciência e a tecnologia; o desenvolvimento de instrumentos e metodologias, visando à incorporação da dimensão ambiental, de forma interdisciplinar, nos diferentes níveis e modalidades de ensino; o desenvolvimento de instrumentos e metodologias, visando à participação dos interessados na formulação e execução de pesquisas relacionadas à problemática ambiental; a busca de alternativas curriculares e metodológicas de capacitação na área ambiental; o apoio a iniciativas e experiências locais e regionais, incluindo a produção de material educativo.

Em relação aos processos de ensino-aprendizagem, entende-se que as ciências devem promover nos estudantes o pensamento analítico, científico, criativo e crítico e a habilidade de comunicá-lo. Tomando-se como referencial a Química, embora seja uma das principais áreas produtoras de conhecimento, ela raramente é mencionada nos jornais e nas revistas dirigidas ao público leigo. (EICHLER & DEL PINO, 2002). Um dos grandes desafios da Ciência é a veiculação dos aspectos mais formais e técnicos dos saberes para discussão dos ambientes e dos fenômenos que nos cercam. Segundo Germano (2005).

Recorrentemente a Ciência é transformada em mito e a abordagem dos temas se faz de forma simplista e equivocada, deixando o cidadão fora da esfera decisiva em importantes questões que o afetam diretamente. Neste contexto, Abreu e Félix (2008) fazem uma reflexão

“a educação ambiental adquire fundamental importância, sendo a mídia uma aliada em potencial e uma ferramenta essencial no processo de transformação. Com os avanços tecnológicos, resultando na globalização do processo informativo, os meios de comunicação de massa adquiriram uma presença marcante na vida das pessoas e, assim, um poder de influência notável sobre elas. Mas como esse poderoso instrumento está sendo usado e com que fins? Estaria ele formando cidadãos mais conscientes e responsáveis ambientalmente?”

Os estudos que buscam o conhecimento sobre os recursos hídricos, seus problemas e riscos pertencem a um campo da Ciência recente, mas já permitem alertar sobre a importância de sua preservação e uso racional para as populações, ante a ameaça de exaustão e degradação irreversível em algumas regiões da Terra, onde as populações já vêm sofrendo as consequências negativas dos pequenos volumes disponíveis, de sua poluição/destruição física ou de sua exploração inadequada (BERBET, 2003). As atividades antropogênicas podem conduzir a um processo de eutrofização artificial: um processo dinâmico, no qual ocorrem profundas modificações qualitativas e quantitativas nas comunidades aquáticas, nas condições físicas e químicas do meio e nível de produção do sistema, podendo ser considerada uma forma de poluição (ESTEVES, 1998). Nos corpos aquáticos ocorrem lançamentos de efluentes de origem doméstica, que é a principal fonte das frações fosfatadas e nitrogenadas, propiciando um meio onde pode iniciar tal processo de eutrofização: despejos orgânicos que além de serem os responsáveis pelo aumento de demandas de oxigênio (DBO e DQO), podem diminuir os níveis de oxigênio dissolvido (OD) que são os indicadores da capacidade de um corpo d'água natural em manter a vida aquática (COGERH, 2007).

O objetivo deste estudo foi sensibilizar alunos do Ensino Fundamental de comunidades próximas ao Instituto Federal do Rio de Janeiro, escola de formação integrada de ensino médio-técnico-tecnológico, para o entendimento de questões ambientais locais, através da interação com alunos do Curso Técnico em Meio Ambiente que fazem a observação e a avaliação físico-química

do ambiente natural ou impactado, utilizando *kits* colorimétricos que estão sendo desenvolvidos nos laboratórios do IFRJ. As ações se baseiam em palestras ministradas por alunos bolsistas do projeto, para os alunos parceiros, sobre temáticas concernentes à preservação ambiental, atitudes sustentáveis, saúde humana e qualidade ambiental. Pretende-se que, em resposta, que os alunos alvo desenvolvam um senso crítico quanto a ciência e suas potencialidades de inserção na sociedade, de forma fluida e não imperativa. Para melhor impactar as ações são periódica e quantitativamente monitorados parâmetros de avaliação da qualidade da água. Como nova perspectiva, iniciam-se ações similares na área de influência do importante empreendimento, potencialmente poluidor e modificador das condições socioeconômicas, o Complexo Petroquímico do Rio de Janeiro.

METODOLOGIA

A. Iniciativas Externas: Educação Ambiental e Divulgação Científica

A.1. Visitas a Escolas de ensino Básico, próximas ao IFRJ (Campus Maracanã), com intuito de firmar acordo de parceria para viabilizar a aproximação dos alunos do Curso Técnico em Meio Ambiente, que se propõem a ministrar palestras. São priorizados temas mais emergentes com cunho de Educação Ambiental, como: (1) Ambiente e Saúde; (2) Poluição Aquática; (3) Uso Consciente e Preservação de Recursos Naturais; (4) Consciência do Ambiente que nos Cerca; (4) Espécies Nativas Sujetas à Extinção; (5) Lixo urbano; (6) Responsabilidade Social. Nas aproximações são apresentados os *kits* de avaliação de qualidade de água confeccionados e testados em edições anteriores do projeto. Este conjunto de iniciativas objetiva divulgar a ciência, de forma lúdica, na tentativa de diminuir o distanciamento entre o jovem aluno de ensino propedêutico e as tecnologias cotidianas e a própria ciência.

A.2. Os alunos, então considerados parceiros, são convidados a visitar nossa Instituição em eventos científicos e culturais, guiados pelos alunos bolsistas do projeto. Nestas oportunidades são elaborados procedimentos científicos de simples e segura execução para compartilhamento com os alunos parceiros.

B. Monitoramento Ambiental: aporte antropogênico e poluentes persistentes

B.1. Confeção dos kits semiquantitativos de observação colorimétrica

Os padrões foram preparados, pelos alunos bolsista, a partir de teores típicos dos parâmetros avaliados em visitas de campo, que tem sido realizadas a partir do 7º. período do Curso Técnico em Meio Ambiente, Campus Maracanã. Foram confeccionados kits para os padrões de fósforo, demanda química de oxigênio (DQO) e nitrogênio amoniacal (NH₃), segundo metodologias padrão.

B.2. Parâmetros monitorados quantitativamente para mensuração de aporte antropogênico

A avaliação quantitativa, a partir de coletas nos ecossistemas aquáticos no entorno, são

realizadas no Laboratório de Meio Ambiente do IFRJ, servindo como suporte para o entendimento e reflexão da dinâmica, implicações da poluição e possíveis medidas mitigadoras. São mensurados: Demandas bioquímica e química de oxigênio (DBO, DQO), oxigênio dissolvido (OD), nitrogênio amoniacal (NH₃), nitrogênio orgânico e fosfatos (PO₄³⁻)

Metodologias Analíticas:

- Retirada de amostras: 1060 Collection and Preservation of Samples, descrito por AWWA (APHA, 2005);
- OD: Método 4500-O Oxygen (Dissolved) descrito por AWWA (APHA, 2005);
- DBO: Método 5210 B DBO, descrito por AWWA (APHA, 2005);
- DQO: Método 5220-DQO D, descrito por AWWA (APHA, 2005);
- NH₃: 4500-NH₃ Nitrogen (Ammonia), descrito por AWWA (APHA, 2005);
- P: Método 4500-P *Phosphorus*, descrito por AWWA (APHA, 2005);
- O&G. Método 5520 D *Soxhlet Extraction Method* descrito por AWWA (APHA, 2005).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No decorrer dos dois primeiros anos de desenvolvimento do projeto foram firmadas parcerias com seis escolas de ensino fundamental, nos municípios de Saquarema, Duque de Caxias e Rio de Janeiro (Estado do Rio de Janeiro, Brasil). Foram apresentadas palestras para alunos de sexta a oitava séries do, em faixa etária de dez a dezesseis anos, em seus domicílios e no IFRJ. Segundo a percepção dos professores parceiros a receptividade pelos alunos foi muito positiva: “A interferência externa motivou o interesse pela temática ambiental, tendo aumentado o nível de questionamento nas aulas que tratam de qualidade ambiental e suas interfaces com saúde”. Os projetos político-pedagógicos institucionais (PPI) passaram a ser melhor compreendidos e mais facilmente executados. As Diretrizes Curriculares Nacionais do Conselho Nacional de Educação estabelece a importância da Educação Ambiental como tema transversal e o Incentivo à pesquisa e à apropriação de instrumentos técnicos e metodológicos que aprimorem a cidadania ambiental, com a participação ativa nas tomadas de decisões, com responsabilidade individual e coletiva (pública e privada) em relação ao meio ambiente local, regional e global. Motivam, também, a produção e avaliação de materiais pedagógicos. A contextualização do ambiente de forma mais holística e crítica frente às ações que levem à degradação, à má condução dos processos produtivos e o desrespeito às leis que regulamentam o correto uso dos bens naturais é uma das formas mais efetivas de inserção social e construção de um pensamento cidadão. Estes princípios devem ser

norteadores de qualquer processo educativo e de desenvolvimento intelectual. A percepção do ambiente de forma globalizante e não meramente antropocêntrica pode ser construída desde os momentos mais precoces do processo de aprendizagem, por se configurar como meio e não fim. Assim, a Educação Ambiental é transversal em sua íntima concepção e consonante com a ética em todas as esferas e interfaces.

Os kits de avaliação semiquantitativa, elaborados pelos alunos do IFRJ, foram testados junto aos alunos parceiros, nos corpos aquáticos no entorno das escolas.

A Figura 1 ilustra as ações que envolvem o projeto, desde a apresentação das palestras, os kits confeccionados e o perfil de observação e avaliação visual quanto ao aporte antropogênico de um sistema lagunar.



Figura 1. No sentido horário: Palestra ministrada pelos alunos do IFRJ; Participação de alunos parceiros em experimentos elaborados pelos alunos; *Kits* confeccionados pelos alunos para monitoramento semiquantitativo de parâmetros ambientais; pontos de retirada de amostra em lagoa impactada.

A Tabela 1 apresenta os resultados de avaliação físico-química típicos de um ecossistema impactado por aporte antropogênico – a Lagoa de Fora, localizada no município de Saquarema, RJ. Este ecossistema é característico de atividade pesqueira, como fonte de sustento de várias comunidades e, também, região intensamente turística. A lagoa de Saquarema tem uma área aproximada de 24 km², estendendo-se por cerca de 11,8 km ao longo do litoral. Apesar da extensão e importância da lagoa para a comunidade e harmonia paisagística, observam-se lançamento de efluente de pequenas iniciativas empresariais e efluente doméstico. A coleta de efluentes para tratamento é incipiente na região, condição infelizmente não rara no Estado. Neste contexto, a discussão dos processos que levam a poluição é integrada a reflexão quanto à falta de perspectivas que se perpetua e a necessidade de os jovens não passem a integrar o mesmo sistema de exclusão social, já que comumente são mal orientados quanto às futuras perspectivas de avanço no campo

intelectual, cultural e profissional.

A partir dos resultados obtidos com as análises laboratoriais quantitativas é discutida, frente aos parceiros (alunos e professores de Ciências da Natureza, que acompanham o projeto) a qualidade ambiental do corpo aquático avaliado, instigando-os para indicarem possíveis fontes de poluição no local e medidas mitigadoras. A Figura 2 apresenta a dinâmica da discussão. Apesar da terminologia técnica empregada na discussão tem sido possível despertar o interesse dos alunos de ensino fundamental propedêutico. A Tabela 2 apresenta algumas intervenções de alunos sobre os resultados apresentados durante as palestras de aproximação e ao estímulo ao debate ambiental.

O projeto tem sido reconhecido internamente, com fomento institucional, através do do Programa PRÓ-EXTENSÃO, tendo despertado o interesse de inserção de outros alunos. Hoje há envolvimento de cerca de trinta alunos, vários destes de períodos mais precoces.

Tabela 1. Resultados de avaliação de parâmetros ambientais da Lagoa de Fora.

| Parâmetro | Ponto de coleta ¹⁶⁵ | | |
|--|--------------------------------|-----------------|---------|
| | Montante | Zona de Mistura | Jusante |
| DQO (mg O ₂ L ⁻¹) | 23,0 | 62,5 | 77,0 |
| DBO (mg O ₂ L ⁻¹) | 13,1 | 45,0 | 53,9 |
| OD (mg.L ⁻¹) | 6,07 | 4,15 | 3,21 |
| N amoniacal (mg.L ⁻¹) | 0,36 | 2,00 | 4,74 |
| N orgânico (mg.L ⁻¹) | 1,18 | 10,0 | 12,5 |
| Fósforo total (mg.L ⁻¹) | 3,18 | 4,50 | 4,78 |

Resultados típicos de avaliação ambiental, em ecossistema aquático impactado, apresentados aos alunos e professores parceiros.

Tabela 2. Intervenções apresentadas por alunos frente apresentação

| Série do aluno/idade | Comentário |
|----------------------|---|
| Sétima / 13 anos | “Nossa lagoa tem esgoto. Não é bom mergulhar nela.” |
| Sétima / 14 anos | “O que pode ser feito para melhorar a lagoa?” |
| Sétima / 14 anos | “O prefeito não sabe disso?” |
| Oitava / 14 anos | “O peixe que a gente come está contaminado?” |
| Oitava / 14 anos | “A gente sente cheiro ruim. É por causa da matéria orgânica?” |
| Oitava / 14 anos | “Os peixes morrem porque falta oxigênio?” |
| Nono / 15 anos | “A água que a gente bebe deve estar contaminada.” |

¹⁶⁵ Montante e jusante referem-se a um ponto denominado zona de mistura onde observam-se lançamento industrial.

| | |
|----------------|--|
| Nono / 15 anos | “As pessoas aqui jogam muito lixo nas ruas.” |
| Nono / 15 anos | “Como faço para estudar na Escola Técnica?” |

Através da avaliação do discurso espontâneo dos alunos foi possível observar que o jovem aluno, em geral: (i) é receptivo à apresentação da qualidade do ambiente que o cerca e ao debate ambiental; (ii) é sensível às consequências de atitudes de má administração e uso de recursos naturais; (iii) percebe que a poluição afeta sua saúde e a dos organismos em geral; (iv) é proativo quanto a sua inserção em atitudes e práticas para a melhoria ambiental; (v) consegue perceber que as práticas científicas são instrumentos reais para o controle das condições ambientais e melhoria da qualidade de vida; (vi) relaciona as condições ambientais à ausência de boas práticas do poder público.

Pela avaliação dos resultados globais das ações do atual projeto tem sido possível observar que: (i) A Lei de Diretrizes e Bases da Educação Brasileira, em sua concepção e texto, foi muito sensível ao observar que Educação Ambiental não é matéria estanque e sim um campo interfacial para amplas discussões, com efeito imediato no desenvolvimento de um pensamento crítico e na formação plenamente cidadã; (ii) A disseminação de conceitos e práticas preservacionistas deve ocorrer em todos os níveis de ensino, envolvendo professores, alunos e comunidade; (iii) . A política de ampliação da rede tecnológica, um dos mais importantes projetos nacionais da atualidade deve conceber como um dos principais pilares o compromisso com a qualidade ambiental e com a preservação dos recursos naturais, numa visão mais globalizante e não puramente antropogênica. Nessa perspectiva, em sua publicação “Meio ambiente e representação social”, Reigota (1995) considera então a noção de meio ambiente uma representação social.

CONCLUSÕES

Intervenções de escolas especializadas em formação profissional técnica de nível médio tendem a ser eficientes instrumentos de conscientização da comunidade que as cerca e transformação positiva do pensamento social;

A Educação Ambiental é prática transversal e pode ser conduzida através da perspectiva científica-tecnológica de forma fluida. A ciência aproxima os diversos atores da sociedade;

Educação Ambiental em interface com a divulgação científica tende a ser um mecanismo eficiente para melhoria da preservação e recuperação ambientais;

Iniciativas tecnológicas simples são eficazes e podem se associar a grandes projetos ambientais para a construção do pensamento mais ecológico e melhoria da qualidade de vida;

A Lei de Diretrizes e Bases da Educação Brasileira, em sua concepção e texto, foi muito

sensível ao observar que Educação Ambiental não é matéria estanque e sim um campo interfacial para amplas discussões, com efeito imediato no desenvolvimento de um pensamento crítico e na formação plenamente cidadã;

A disseminação de conceitos e práticas preservacionistas deve ocorrer em todos os níveis de ensino, envolvendo professores, alunos e comunidade.

A política de ampliação da rede tecnológica, um dos mais importantes projetos nacionais da atualidade deve conceber como um dos principais pilares o compromisso com a qualidade ambiental e com a preservação dos recursos naturais, numa visão mais globalizante e não puramente antropogênica. Dentre as finalidades e características a Lei preconiza que os institutos federais de educação tecnológica devem “promover a produção, o desenvolvimento e a transferência de tecnologias sociais, notadamente as voltadas à preservação do meio ambiente”.

AGRADECIMENTOS:

Ao IFRJ.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABREU, G.X.; FÉLIX, J.D.B. *O meio ambiente na mídia* – um estudo de caso do jornal de maior circulação de Brasília. *Arquitetura e Comunicação Social*, v. 5, n. 1/2, p. 51-68, 2008.

APHA, AWWA, WEF, 2005. *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater*, 21st Ed. American Public Health Association, Washington, D.C.

BERBET, C.O. *Uso e Gestão dos Recursos Hídricos no Brasil*; Cap. 6, 2003.

BRASIL. Senado Federal. *Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999*. Brasília, 1999. Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. *DIÁRIO OFICIAL DA REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL*, Brasília, n. 79, 28 de abril de 1999.

BRASIL- MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE- CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. *Resolução nº 422, de 23 de Março de 2010*. Brasília. Estabelece diretrizes para as campanhas, ações e projetos de Educação Ambiental, conforme Lei no 9.795, de 27 de abril de 1999, e dá outras providências. *Diário Oficial da União*, Brasília, nº 56, 24 de março de 2010, p.91.

BRASIL. *Lei no. 11.892/2008 (LEI ORDINÁRIA) de 29/12/2008*. Brasília. Institui a Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica, cria os Institutos Federais de Educação,

Ciência e Tecnologia, e dá outras providências. Diário oficial da União, no. 312 de 30 de dezembro de, p. 1

COGERH, Companhia de Gestão dos Recursos Hídricos. *Parâmetros Para Avaliação Da Qualidade Das Águas*, 2007.

EICHLER, M.; DEL PINO, J.C.. *Popularização da Ciência e mídia digital no Ensino da Química. Química Nova na Escola*, n.15, p. 24-27, 2002.

ESTEVES, F. A. *Fundamentos de Limnologia*. 2^a. Ed. Rio de Janeiro: Interciência, 1998

GERMANO, M.G. *popularização da ciência como ação cultural libertadora*. V Colóquio Internacional Paulo Freire, Recife, 2005.

REIGOTA, M. *Meio ambiente e representação social*. Série: Questões da nossa época, 41. São Paulo: 87 p. Cortez, 1995.

TRISTÃO, M. *As dimensões e os desafios da educação ambiental na sociedade do conhecimento*. In: RUSHEINSKY, A. (Org.). *Educação ambiental: abordagens múltiplas*. Porto Alegre: Artmed, 2002.

COMO O DESIGN GRÁFICO PODE ATUAR PELO BEM DO MEIO AMBIENTE E PELO DESENVOLVIMENTO SOCIAL

Pedro Henrique Wendling dos SANTOS

Graduado em Design Gráfico pela Faculdade de Tecnologia Senac GO - Goiânia, Cora Coralina

Karoline Mello CARDOSO

Graduada em Design Gráfico pela Faculdade de Tecnologia Senac GO - Goiânia, Cora Coralina

RESUMO

O objetivo deste trabalho é explicar como o design gráfico, ciência social aplicada que lida com comunicação multimídia e multisensorial, tanto impressa quanto digital, pode se relacionar com o meio ambiente, que é responsabilidade de todos, não somente de educadores e ambientalistas. Mais que isso, pensar no meio também é pensar no social, pois na maioria dos casos são os menos favorecidos que passam por uma situação degradante junto com o meio, enquanto que elites ficam bem isoladas em seus condomínios e carros. Assim, após introduzir brevemente as aptidões do designer gráfico e mostrar possíveis caminhos nos quais ele pode associar sua atuação profissional com meio ambiente e com o social, serão mostrados dois estudos de caso práticos onde conhecimento acadêmico proveniente de várias áreas foram aplicados em situações reais, buscando moldar diretamente a realidade do nosso país, o que podemos considerar também um tipo de re-Educação Ambiental.

Palavras-chave: Design gráfico, meio ambiente, desenvolvimento social e sustentável.

ABSTRACT

The purpose of this paper is to explain how graphics design, which is an applied social science that works with multimedia and multisensory communication, can relate with the environment, which is everybody's responsibility. Moreover, to think about environment is also thinking about social issues, because in most cases it is the poor that suffer degradation alongside the environment, while the rich live comfortably in their mansions and expensive cars. So, after briefly introducing the graphics designer's skills and show possible ways that he can associate his professional affairs with the environment and social issues, this paper shows two case studies in which academic knowledge from several areas applied to real situations, trying to directly shape our country's sad reality, which we can also consider environmental education.

Keywords: Graphics design, environment, social development, sustainability.

INTRODUÇÃO

A população mundial já passou dos sete bilhões de habitantes e continua em crescimento

acelerado. Até 2050, quando deverá atingir nove bilhões, serão necessários três planetas para suprir as necessidades humanas segundo o Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA, 2011). O que isso significa? Que a forma que vivemos não é sustentável e que se não repensarmos a relação de consumo com o meio ambiente, enfrentaremos nas próximas décadas crises gravíssimas em escala global.

Com o crescimento populacional também cresce a demanda por energia, a emissão de resíduos e a utilização de água, que são os principais indicadores ambientais, intimamente interligados entre si. Na maioria dos países, a utilização de derivados de petróleo é a base energética para os transportes, o que é um desastre para o ambiente em termos de emissões de gases do efeito estufa, que intensificam o aquecimento global, alterando o clima de todo planeta. Ainda segundo a PNUMA, a intensificação do processo de urbanização agrava ainda mais a situação.

Consciente desses problemas eminentes, Sérgio Abranches afirma que “só há dois caminhos para as sociedades: adotar políticas conscientes e deliberadas para a máxima mitigação possível das emissões de gases de efeito estufa e para a adaptação necessária ao – já inevitável – aquecimento global ou enfrentar suas consequências irrefreadas e progressivamente mais fortes no futuro breve” (ZYLBERSZTAJN, 2010).

Já Oded Grajew (2000), incluindo a questão social, explica:

É preciso entender o conceito de responsabilidade social como o compromisso de cada um com a qualidade de vida, com a preservação da natureza e com uma sociedade mais justa. Também é fundamental que cada líder assuma seu papel como cidadão e como dirigente empresarial, cuidando para que os valores, políticas e práticas da organização se orientem por uma política de responsabilidade diante de toda a sociedade.

Num contexto de pensar e repensar a Educação Ambiental, evoquemos Edgar Morin (2001) que provoca: “Aprender e ensinar por aprender e ensinar é uma coisa. Aprender e ensinar para agir é outra. Aprender e ensinar para compreender os resultados e os objetivos de sua ação é ainda outra”. Essa linha de raciocínio deixa claro que não basta aprender, se o saber não for prático e mais que isso, se o saber não se retroalimentar para gerar mais saber através das próprias experiências.

Ainda para Morin, “Somente um desenvolvimento durável pode permitir um crescimento organizado, utilizando recursos naturais, mas encontrando também os meios para reciclá-los, a fim de conservar esse ecocapital necessário ao desenvolvimento da vida”.

DESIGN GRÁFICO E MEIO AMBIENTE

O design, em geral, é uma atividade profissional decorrente das Revoluções Industriais (AZEVEDO, 1991). É uma das funções do designer estabelecer relação entre um bem de consumo a ser produzido em larga escala e algumas de suas características, dentre elas estéticas, simbólicas, funcionais etc.

Como já é sabido, o processo de industrialização brasileiro foi tardio em relação a outras partes do globo. O design gráfico tratava-se basicamente de produção em massa de textos impressos em livros ou periódicos. Sua chegada ao Brasil ocorreu devido à fuga da Corte portuguesa da invasão napoleônica a Portugal. O país teve assim sua primeira prensa oficial em maio de 1808. Até então, eram rigidamente proibidas quaisquer publicações no Brasil Colônia (CAMARGO, MORAES, 1993).

Design, em geral, tem a ver com linguagem e línguas, arte, criação, tecnologia, cultura, projetos, produtos, arquitetura, política etc. Por fim, muito acertadamente, Bezerra (2008) arrisca que “em essência, somos todos designers”. Analogamente, da mesma maneira que somos todos designers, devido à pluralidade dos aspectos que o design abrange, podemos afirmar que somos todos, sim, ambientalistas.

Nos impressos, as escolhas do designer gráfico podem impactar o meio ambiente em questões como a utilização de papel, que gera desmatamento (seja ele oriundo de mata nativa ou reflorestamento) e mesmo a produção de papel reciclado que gera resíduo químico; o uso de plásticos em banners, fachadas, embalagens e brindes institucionais (canetas, adesivos, canecas etc) e a utilização de tintas e acabamentos que podem ser tóxicos na sua produção, aplicação e descarte.

Já no meio digital, as escolhas do designer gráfico afetam questões da interação homem-máquina, influenciando o tempo que é utilizado para realizar determinada tarefa, conseqüentemente consumo de energia e demanda pela fabricação de mais *gadgets* (bugigangas eletrônicas), cujas matérias-primas e mão-de-obra impactam o mundo todo, muitas vezes com uma extração bastante danosa para o meio ambiente e proveniente de trabalho em péssimas condições ou mesmo escravo.

Mais que tomar decisões em questões impressas ou digitais, o designer gráfico pode optar por ser empreendedor na área, tanto como autônomo no mercado quanto abrindo o seu próprio negócio. Nesse sentido, o designer gráfico pode e deve definir seu posicionamento profissional, que envolve em quais tipos de segmentos atuar, que tipo de clientes atender e qual a natureza de projetos aos quais fornecerá sua mão-de-obra. Eis que surge a oportunidade de conciliar conhecimento e habilidades técnicas da área gráfica com uma gama interminável de preocupações ambientais e sociais, visando prestar serviços para a humanidade de maneira mais consciente, sem que esse serviço venha acompanhado de um des-serviço em termos de degradação tanto da natureza quanto humana.

Uma das aptidões do designer é trabalhar com a elaboração e manutenção de marcas. Gobé (2002) afirma que "o futuro da criação de marcas é escutar as pessoas com atenção para desenvolver uma forte conexão com elas, apresentando-lhes soluções de melhoria de vida em seus mundos". Já Kotler (2003) adverte:

É um engano achar que a propaganda constrói marcas. A propaganda sozinha chama a atenção para a marca; é possível que até desperte o interesse pela marca e suscite conversas sobre a marca. Mas as marcas são construídas de maneira holística, por meio da orquestração de um conjunto de ferramentas, inclusive propaganda, relações públicas (RP), patrocínios, eventos, causas sociais, porta-vozes, e assim por diante.

Kretly (2005) completa esclarecendo que:

Com base nas marcas, os consumidores conhecem as características e qualidades de um determinado produto e/ou serviço, uma vez que o vínculo que o consumidor estabelece está muito mais ligado à marca do que ao produto/serviço em si. Estudos do comportamento humano apontam que o indivíduo tem dificuldade de estabelecer um relacionamento com as coisas, e, em decorrência desse fator, surge a necessidade de construir uma marca humanizada, com características racionais e emocionais similares aos de um ser humano. Quanto mais personificada for a marca, maior sua aproximação com seu público-alvo e, conseqüentemente, se iniciará o processo de fidelização.

Brian Dougherty (2011), que tem um discurso forte na associação entre design gráfico e sustentabilidade, destaca que “fazer um trabalho interessante e inovador é, em grande medida, uma questão de se relacionar com as pessoas que compartilham das nossas paixões.” Esclarecendo a conexão entre as áreas, o autor emenda:

O tipo de design gráfico que aprendi na faculdade é um mundo de tipografia e imagens, papel e tinta, descendente de Gutenberg e da Bauhaus. Essencialmente, é um mundo de materiais. Nesse mundo, os Designers gráficos manipulam palavras, criam imagens e especificam a matéria prima. Nessa concepção do que é gráfico, o design sustentável diz respeito à busca e ao uso de melhores materiais. Os designers podem pesquisar produtos, como papéis reciclados e sintéticos, tentar encontrar tintas atóxicas ou desenvolver dobras e estruturas que resultem em menos perdas de materiais. Quando a maioria dos designers pensa em design sustentável, esses são os temas comuns.

ESTUDO DE CASO 1: Quadro Livre: Entregas Sustentáveis

O primeiro estudo de caso que este trabalho apresenta é o da empresa Quadro Livre – Entregas Sustentáveis. O proprietário, ciclista interessado em empreender de uma maneira ambientalmente sustentável, decidiu unir ambos os interesses em um negócio que decidiu chamar inicialmente de Ciclo Gyn, bem como desenhar ele próprio a primeira versão de seu logotipo.

Ao dialogar com algumas pessoas na sua rede de contatos, o proprietário se interessou sabiamente pela possibilidade de contratar profissionais para realizar esse serviço de comunicação que ele mesmo havia feito de maneira amadora e improvisada.

A identidade visual, conforme Kunsch (2003) é formada a partir dos seguintes elementos: logotipo; marca e cores; sites; homepages; publicações; cartões de visitas; etiquetas adesivas; embalagens; ou seja, a identidade é construída por uma equidade destes elementos, que juntos transmitem informações e emoções às pessoas. Todos estes elementos citados, tanto juntos, quanto separadamente, devem apresentar os mesmos conceitos, valores e emoções.

Após aplicar metodologias de análise de requisitos de um projeto de comunicação para uma

marca de uma empresa, foi desenvolvida e aplicada uma nova marca para o negócio, que elaborou um conceito visual e a partir deste foi repensado o nome, o símbolo gráfico, a forma das letras, o tom do texto e demais questões, como podemos observar nas figuras 1 e 2.



Figura 1: reconstrução da marca, passando de Ciclo Gyn para Quadro Livre. Fonte: arquivo pessoal.



Figura 2: primeira capa da página do Facebook da empresa. Fonte: www.facebook.com/quadrolivreentregas/

A empresa Quadro Livre direciona seus esforços para incentivar práticas sustentáveis, aliadas à responsabilidade social e ambiental. Seu compromisso com o sistema de gestão ambiental tem a sustentabilidade como princípio básico, garantindo emissão zero de carbono em suas atividades. (Rodrigo dos Santos F. de Sousa – proprietário da Quadro Livre)

O ajuste no nome foi proposto a partir da identificação de fragilidades no primeiro, também em decorrência da definição do conceito visual da marca. “Ciclo” é um termo muito genérico pois tantas coisas que sabemos possuem ciclos. Já “Gyn” é uma sigla que remete a Goiânia, capital de Goiás, cidade onde originou-se a empresa, por exemplo na aviação civil. Em uma futura possibilidade de expansão do negócio para outras cidades, esse nome poderia gerar confusões ou fazer necessário mais de um registro jurídico para atuar em outro local. Ambas essas situações puderam ser evitadas com um pensamento semântico das palavras e estratégico de longo prazo.

Em termos de ilustração, a marca Quadro Livre é melhor resolvida em relação à Ciclo Gyn,

pois esta última foi uma composição improvisada de duas imagens com estilos de traço muito diferentes, encontradas em mecanismos de busca na internet. Além disso, foi elaborada também tendo em vista o conceito do negócio que é baseado na bicicleta e na liberdade que ela proporciona, uma marca com mais pregnância, ou seja, mais fácil de ser lembrada.

Após aplicações da marca definitiva no uniforme dos entregadores, em papel timbrado, em mídias sociais na internet e outras, o negócio se firmou no mercado. Mais que apenas realizar entregas de documentos, serviços de pagamentos e pacotes, estão realizando parcerias com outras empresas, por exemplo, com a *Subway*, *Mister Salad*, *Quallicon – Qualidade em Alimentos*, *Quatro Estações – Viagens e Turismo*, dentre outras.

Gobé (2002, p.19) afirma que "as organizações devem tomar o passo decisivo no estabelecimento de conexões mais fortes e relacionamentos que identifiquem seus clientes como parceiros". Assim, outra iniciativa interessante da Quadro Livre é a entrega de um certificado simbólico de “Empresa Parceira da Natureza” a estes parceiros, com o desenho de ambas as marcas, que em um quadro na parede do negócio parceiro ajuda na divulgação e na disseminação da ideologia, contendo: “PELO PRESENTE DESTACAMOS QUE: (nome da empresa), é parceira da natureza e utiliza um meio de transporte sustentável para realizar suas entregas. Rodrigo dos Santos F. de Sousa, Proprietário da Quadro Livre – Entregas Sustentáveis”

Foi publicada uma reportagem no maior jornal do estado de Goiás, O Popular, relacionando mercado, investimentos e bicicleta, na qual a Quadro Livre foi entrevistada e divulgada.

ESTUDO DE CASO 2: Constelação das Artes: Cooperativa de Reciclagem e Artesanato

A Fundação de Apoio à Pesquisa do Estado da Bahia (FAPESB) aprovou um projeto de incubadora universitária de empreendimentos solidários no edital 023 de Inovação, Tecnologia e Empreensimento Social. O projeto, que conta com bolsistas da UFBA e professores colaboradores da Universidade do Estado da Bahia (UNEB) e com recursos das FAPESB, teve através da professora Inacilma Rita Silva Andrade também a iniciativa de buscar um designer gráfico de formação para desenvolver o conceito visual para a marca da cooperativa.

A ideia do projeto, em linhas gerais, é fornecer uma forma de renda para mulheres em situação de vulnerabilidade socioeconômica, de idade variada entre 30 e 60 anos, com diversos graus de escolaridade e em sua maioria residentes da comunidade de São Caetano, em Salvador. “Atualmente são 11 (onze) cooperadas e 3 (três) mulheres em fase de inclusão. A Coordenação do Projeto busca a autonomia das cooperadas em relação ao processo decisório e gerenciamento das atividades de produção, limitando-se à gerência dos recursos, na aquisição dos bens e materiais, legalização do empreendimento e prestação de contas”, explica a prof^a Inacilma Rita Silva Andrade

Singer e Souza (2003) reconhecem a importância dos empreendimentos de economia solidária, ressaltando aspectos diferentes do econômico em si, tais como autoestima, identificação com o trabalho e o grupo produtivo, companheirismo, além da autonomia e cidadania. Na visão de Rubin (2013), estes empreendimentos contribuem para a socialização das oportunidades, expansão das liberdades, sustentabilidade, respeito à diversidade cultural, construção colaborativa e solidariedade. Para as autoras deste relato, a economia solidária emerge como alternativa a uma economia de mercado excludente e desigual.

Nesse sentido, além de favorecer estas mulheres, o projeto contempla também o meio ambiente, pois a grande maioria da matéria prima utilizada para a fabricação dos artesanatos é proveniente da coleta seletiva, ou seja, será utilizada como reutilização que iria aumentar desnecessariamente o volume de resíduo sólido nas ruas, em aterros sanitários, lixões – situação que agrava, por exemplo, epidemias de doenças causadas por animais vetores que utilizam esse resíduo como morada ou o acúmulo de água parada nos mesmos.

O nome “Constelação das Artes” associado à de Áries foi pensado através de uma série de analogias. Áries, representada pela ovelha e sua lã, evoca o trabalho manual de costureiras e artesãs. Estrelas são aquelas que brilham na escuridão fria da noite. O Sol, nossa estrela, nos ilumina, aquece e nos dá toda a energia que é captada pelos vegetais que a transformam em nosso alimento.

Para o logotipo (figura 4), foi utilizada uma letra cujas formas também remetem a uma escrita manual e amigável. Optou-se por trabalhar com apenas uma cor tendo em vista o orçamento limitado para aplicações em camisetas (com fundo azul escuro celeste e demais elementos em branco), etiquetas, documentos, ofícios, cartões de visita etc.



Figura 4: À esquerda a marca desenvolvida para a cooperativa Constelação das Artes, acompanhada das instituições responsáveis pelo projeto. *Fonte: arquivo pessoal, UFBA.*

Na figura 5 algumas etapas do projeto de capacitação. É interessante observar que algumas mulheres não sabiam costurar e as outras ensinaram. Hoje todas costuram e sabem utilizar as máquinas, possuem uma sala para capacitação e qualificação. Além dos produtos mostrados na

figura 6, também já estão sendo fabricados *puffs* e centros de mesa também feitos de garrafas PET.



Figura 5: etapas do projeto Constelação das Artes: 1: aula expositiva; 2: exercícios em grupo; 3: apresentação ao local de trabalho; 4: início dos trabalhos, já uniformizadas; 5: venda dos produtos em feirinha. Fotos: Prof^a Inacilma Andrade



Figura 6: produtos desenvolvidos no projeto a partir de materiais de reutilização: 1: boneca “porta-treco”, 2: “jogo americano”, 3: vestido, 4: mesa de carretel de fios elétricos, 5: “centros de mesa”, 6: tapete feito de retalhos, 7: arranjos de flores e *abajour*, 8: porta-calcinhas, 9: arranjo de natal. 10: boneca namoradeira feita de jornal, 11: bonecos adereçados feitos sob encomenda . Fotos: prof^a Inacilma Andrade

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste trabalho pode-se entender melhor quais são as aptidões de um designer gráfico, como esse profissional pode oferecer seus serviços junto a iniciativas socioambientalmente positivas, bem como fica o convite para que qualquer outro profissional, de qualquer outra área, experimente essa busca de colocar em primeiro lugar a consciência, o posicionamento ideológico para depois então começar, aos poucos, conseguir disso uma forma rentável de sobreviver da profissão. O meio ambiente e o coletivo são responsabilidades de todos, sem exceção, e há muito que todos nós podemos fazer se agirmos com inteligência e harmonia. Os estudos de caso apresentados servem para exemplificar na prática, sem deixar também a teoria e o conhecimento acadêmico de lado, como esses objetivos podem ser atingidos se houver força de vontade e empenho. Esse seria um panorama complexo e bem completo de uma Educação Ambiental transformadora e construtiva.

REFERÊNCIAS

- AZEVEDO, Wilton. *O que é Design*, 3ª edição, São Paulo, Brasiliense, 1991.
- BEZERRA, Charles. *O Designer Humilde*. São Paulo, Edições Rosari, 2008.
- CAMARGO, Ana Maria de Almeida. MORAES, Rubens Borba de. *Bibliografia da Imprensa Régia do Rio de Janeiro*, Rio de Janeiro, Kosmos, 1993.
- DOUGHERTY, Brian. *Design Gráfico Sustentável*. Fundamentos do Design. Rosari, São Paulo, 2011.
- GOBÉ, Marc. *A Emoção das Marcas: conectando marcas às pessoas*. Tradução de Fulvio Lubisco. Rio de Janeiro: Campus, 2002.
- GRAJEW, Oded. *O Dragão e a Borboleta Sustentabilidade e Responsabilidade Social nos Negócios*. São Paulo: Axis Mundi Editora Ltda, 2000.
- KOTLER, Philip. *Marketing de A a Z: 80 conceitos que todo profissional precisa saber*. Tradução de Afonso Celso Cunha Serra. Rio de Janeiro: Campus, 2003.
- KRETLY, Ana Catarina Rodrigues Oliveira. *O Marketing cultural no cinema nacional: uma ferramenta para a marca institucional*. Monografia: Universidade Presbiteriana Mackenzie, Campinas, 2005.
- KUNSCH, Margarida Maria Krohling. *Planejamento de Relações Públicas na comunicação integrada*. São Paulo: Summus, 2003.
- MORIN, Edgar. *A Religação dos Saberes. O Desafio do Século XXI*. Rio de Janeiro: Bertrand

Brasil, 2001.

PNUMA. *Rumo A Uma Economia Verde: Caminhos Para o Desenvolvimento Sustentável e a Erradicação da Pobreza*. United Nations Environment Programme, 2011. Disponível em: http://www.unep.org/greeneconomy/Portals/88/documents/ger/Green_Economy_Full_report_pt.pdf(acesso: 25/02/2016)

RUBIN, Antônio Albino Canelas. *Economia Criativa e desenvolvimento na Bahia*. p.48-50. *Economia Criativa e Cidades Criativas da Bahia: Oficinas Criativas*. Ana Carla Fonseca, Edival Passos, Luiz Barreto, Claudia Leitão et al. Ver. Ernesto Marques. Salvador, 2013.

SINGER, Paul. SOUZA, André Ricardo de. (org.) *A Economia Solidária no Brasil: a autogestão como resposta ao desemprego*. São Paulo: Contexto, 2003.

ZYLBERSZTAJN, David; LINS, Clarissa (Org). *Sustentabilidade Geração de valor: a transição para o século XXI*. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010

MOBILIZAÇÃO SOCIAL E EDUCAÇÃO AMBIENTAL NO MUNICÍPIO DE CAMPINA VERDE-MG

Vânia Santos FIGUEIREDO

Professora substituta e Bacharelada do curso de Geografia/UFU
vania@cidadefutura.net.br

Ângela Maria SOARES

Professora do curso de Geografia/UFU
angelamsoares@gmail.com

RESUMO

Este artigo tem como objetivo apresentar o projeto que tem se destinado a mobilização social e capacitação da população e dos agentes públicos e sociais, para implantação do programa de coleta seletiva e educação ambiental, no município de Campina Verde, MG. A metodologia contempla conteúdos desenvolvidos por intermédio de dinâmicas, da pesquisa participante, também estão sendo realizadas exposições dialogadas, oficinas e vivências. A metodologia ainda contempla a visão da Ecopedagogia de Gadotti (2005), propõe a aprendizagem a partir da vida cotidiana e com isto a promoção de um ponto de vista ecológico que tem o desafio permanente de se reconstituir. A partir dos resultados foi possível saber quais os componentes de maior representatividade: papel/papelão e matéria orgânica, sendo que 48,6% são representados por papel/papelão e 47,8% por matéria orgânica. Essa porcentagem expressiva dos materiais papel e papelão se deve ao fato de estarem agregados à matéria orgânica em decomposição, conferindo-lhes, conseqüentemente, uma certa umidade, aumentando seu peso específico e portanto sua representatividade em relação à composição do lixo do município. O projeto permanece em andamento até o final do ano 2016 e tem como metas: sensibilizar, conscientizar e mobilizar a comunidade quanto à disposição correta dos resíduos sólidos; Integrar os agentes ambientais locais (cooperativas, associação de catadores de materiais recicláveis formadas por pessoas físicas de baixa renda, dentre outros) nas ações de Coleta Seletiva; Fortalecer o sentimento de pertencimento ao lugar ambiental, para consolidação das ações harmônicas no espaço urbano; Formar agentes ambientais e promotores da educação ambiental; Capacitar a comunidade para o aproveitamento do material reciclável.

Palavras-chaves: Coleta seletiva, mobilização, educação, pertencimento.

ABSTRACT

This article aims to present the project that has been aimed at social mobilization and empowerment of the population and public and social agents to implement the selective collection program and environmental education in the municipality of Campina Verde, MG. The methodology includes content developed through dynamics of participatory research are also being conducted dialogued

exhibitions, workshops and experiences. The methodology also includes the vision of Ecopedagogy of Gadotti (2005), proposes to learning from everyday life and thus the promoting an ecological point of view it has the ongoing challenge to reconstruct. From the results it was possible to know what the most representative components: paper / cardboard and organic matter, while 48.6% are represented by paper / cardboard and 47.8% of organic matter. This significant percentage of materials paper and cardboard is because they are added to the decaying organic matter, giving them thus some moisture, increasing its specific weight and therefore their representation in relation to municipal waste composition. The project remains underway by the end of 2016 and its goals: raise awareness, educate and mobilize the community for proper disposal of solid waste; Integrate local environmental agents (cooperative, association of collectors of recyclable materials formed by individuals with low income, among others) in selective collection actions; Strengthen the feeling of belonging to the environmental place for consolidation of harmonic actions in urban areas; Training environmental agents and promoters of environmental education; Empower the community to the use of recyclable matéria

Keys-words: Selective collection, mobilization, education, belonging.

1. INTRODUÇÃO

A população munida pelo alto poder de consumo tem levado à exaustão dos recursos naturais e conseqüentemente com o aumento da descartabilidade, a sociedade tem enfrentado sérios problemas com a geração de resíduos sólidos, tudo isso associado a falta de gestão dos resíduos e do processo de urbanização intenso e desordenado.

Os gestores das cidades brasileiras nunca tiveram a preocupação em destinar os resíduos gerados na cidade a um local adequado, ficando os descartes sempre disposto em lixões. A Lei nº 12.305/10, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), veio para regular a gestão dos resíduos. A lei contém instrumentos importantes para permitir o avanço necessário ao país no enfrentamento dos principais problemas ambientais, sociais e econômicos decorrentes do manejo inadequado dos resíduos sólidos.

Os resíduos sólidos descartados em locais inadequados geram problemas sociais e muitas vezes tornam-se uma alternativa de fonte de renda, para pessoas sem emprego, com baixa escolaridade, sem qualificação profissional que encontram-se expostos a exclusão e marginalização do sistema social e econômico, assim estes se inserem no mercado, através da coleta seletiva e com a venda de materiais reciclados realizam um importante trabalho dentro do aspecto ambiental, econômico e social, readequando os materiais selecionados para reduzir, reciclar e reutilizar os resíduos sólidos gerados.

Para tanto, o objetivo do projeto foi de promover ações de mobilização social destinada a capacitar a população e os agentes públicos e sociais, para implantação do programa de coleta seletiva e educação ambiental no município de Campina Verde, MG.

2. CARACTERIZAÇÃO DO ESPAÇO

O município de Campina Verde - MG localiza-se (Figura 1) no Triângulo Mineiro e faz parte da Microrregião Pontal do Triângulo Mineiro. Seu território cobre uma área de 3.650,749 km², incluindo a zona rural, e geograficamente situa-se entre as coordenadas 49°17'00" - 50°15'00" de longitude oeste e 19°09'00" - 19°47'00" de latitude sul.

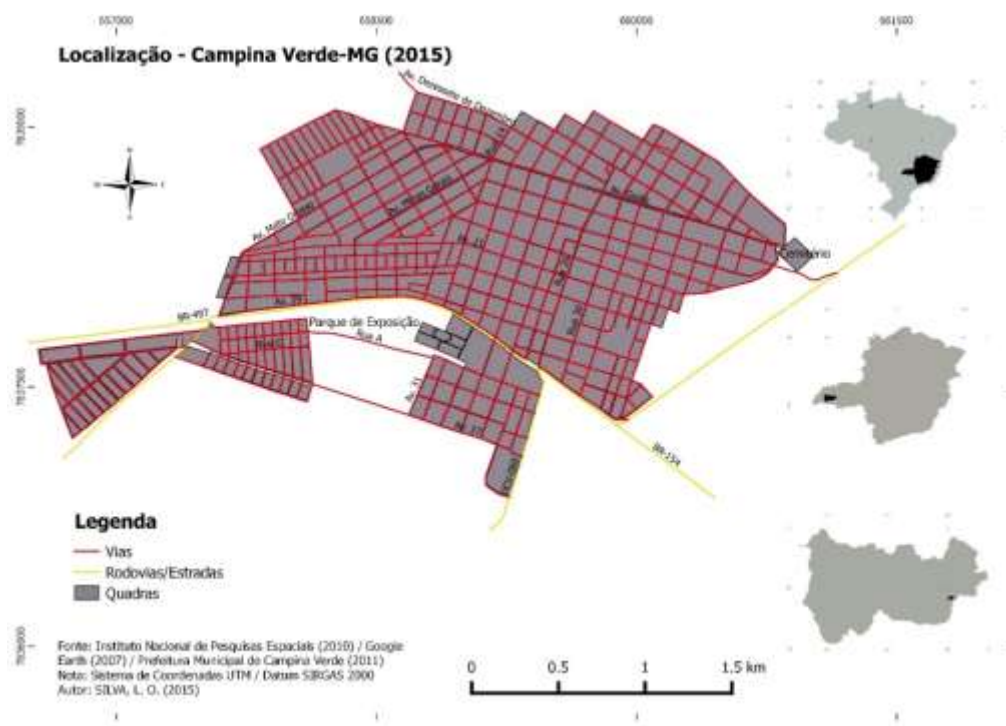


Figura 1: Localização do município de Campina Verde - MG
Fonte: Org.: SILVA, L.O. (2015)

A sede municipal está distante da capital mineira 676 km, e os municípios limítrofes a Campina Verde são Ituiubata, Guarinhata, Santa Vitória, União de Minas, Iturama, São Francisco de Sales, Itapagipe, Prata e Comendador Gomes. De acordo com o censo do IBGE (2010), o município possui uma população de 19.324 mil habitantes com estimativa de 20.022 para o ano de 2015.

No município de Campina Verde existe um afloramento da Formação Marília, que é constituída de arenitos conglomeráticos, com grãos angulosos, teor variável de matriz, seleção pobre, ricos em feldspatos, minerais pesados e minerais instáveis. Ocorrem bancos com espessura média de 1 a 2 metros, maciços ou com acamamento incipiente subparalelo e descontínuo;

raramente apresenta estratificação cruzada de médio porte, e os seixos encontram-se concentrados nos estratos cruzados e em raras camadas descontínuas de lamitos vermelhos e calcários (NISHIYAMA, 1989).

O clima do Município de Campina Verde é caracterizado por apresentar totais pluviométricos médios anuais, entre 1.200 a 1.500 mm e segundo a classificação de Köppen é do tipo Aw, ou seja, clima tropical quente e úmido. O período seco vai de abril a setembro e a estação seca coincide com o mês mais frio. As temperaturas médias anuais oscilam entre 22° e 24°C, e a temperatura média anual de todos os meses do ano é superior a 18°C, sendo que a máxima pode ultrapassar os 35°C. A amplitude térmica anual (diferença entre a temperatura média do mês mais quente - outubro - e a do mês mais frio - junho) é de 5° a 7°C (EPAMIG, 1982).

3. MANEJO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS

A Lei Federal nº 12.305/2010 institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos e versa sobre seus princípios, objetivos, instrumentos e as diretrizes para a gestão integrada e o gerenciamento dos resíduos sólidos, além da responsabilidade dos geradores e do poder público, e instrumentos econômicos aplicáveis, (BRASIL, 2010).

A definição mais utilizada, sob uma ótica econômica, é a de que resíduo é aquilo que não tem valor de uso ou de troca (BIDONE, 2001). É tudo o que não tem valor ou demanda, que sua presença incomoda e que está destinado ao abandono.

O descarte dos resíduos deve ser feito de forma ambientalmente adequada e considerando a inexistência de possibilidades de reuso. Pois, a disposição em locais inadequados podem causar graves problemas sociais e de saúde pública.

Por este motivo, é indispensável um tratamento tributário diferenciado a estes materiais, com estímulo à indústria transformadora, que precisa estar apta a absorver e reinserir como matéria prima, aquilo que foi descartado como resíduo. É preciso buscar uma resposta efetiva ao grande desafio do momento: garantir uma gestão e um destino adequado aos materiais descartados pela sociedade. As soluções já são amplamente conhecidas, sendo as principais: a eliminação de “lixões”; a implantação de aterros sanitários; a efetivação de sistemas de coleta seletiva; o estabelecimento de sistemas de logística reversa, com responsabilidade dos produtores; e a viabilização de plantas de recuperação e aproveitamento de resíduos, (ABRELPE, 2013).

Caso não se faça uma coleta seletiva eficiente, os materiais acabam prejudicados e sem possibilidade de reaproveitamento ou reciclagem.

A reciclagem, segundo Grippi (2006), é o resultado de uma série de atividades pelas quais materiais que se tornariam lixo são coletados, separados e processados para serem reaproveitados

como matéria prima para outros produtos. A reciclagem tem muitos benefícios como a diminuição do volume de lixo que segue para aterros e lixões; a preservação de recursos naturais; redução de impactos ambientais; e geração de empregos, diretos e indiretos.

São várias as vantagens que se tem ao adotar a coleta seletiva em um município, tais como: redução do volume de resíduos, reaproveitamento e reciclagem, geração de emprego e renda, minimização da exploração dos recursos naturais, qualidade de vida e respeito ao meio ambiente.

Existem também a Usina de Triagem local onde os resíduos coletados são armazenados, separados de acordo com sua tipologia, prensados e enfardados para, posteriormente, serem comercializados com indústrias de reciclagem (MMA, 2015).

A maior parte do plástico presente no lixo dos municípios brasileiros é composta por embalagens descartáveis, que correspondem a uma parcela significativa do volume do lixo, apesar de não acrescentar tanto em massa, aumentando, assim, os custos de coleta, transporte e disposição final. Enquanto que, os resíduos orgânicos têm composição muito variada dada a sua origem e têm sido pouco utilizados, como destaca (ABRAMOVAY et al 2013).

Com base no que foi exposto, fica evidente a importância da coleta seletiva para a adequada coleta e tratamento dos resíduos sólidos. Destaca-se ainda a existência de um aparato legal que regulamenta a Política Nacional de Resíduos Sólidos, também apresentado, que traça as diretrizes para o tratamento da problemática, além de uma gama de estudos e relatórios que vem sendo realizados sobre o tema e que servem como subsídio.

4. METODOLOGIA

A metodologia contempla conteúdos desenvolvidos por intermédio de dinâmicas, da pesquisa participante, também estão sendo realizadas exposições dialogadas, oficinas e vivências, com o auxílio de recursos áudio-visuais, utilização das cartilhas desenvolvidas pelo ministério do meio ambiente sobre o município educador ambiental, entre outros.

A pesquisa participante insere-se na pesquisa prática, classificação apresentada por Demo (2000, p.21), para fins de sistematização. Segundo esse autor, a pesquisa prática “é ligada à práxis, ou seja, á prática histórica em termos de usar conhecimento científico para fins explícitos de intervenção; nesse sentido, não esconde sua ideologia, sem com isso necessariamente perder de vista o rigor metodológico”.

O projeto também tem contemplado a visão da Ecopedagogia, que segundo Gadotti (2005), propõe a aprendizagem a partir da vida cotidiana e com isto a promoção de um ponto de vista ecológico que tem o desafio permanente de se reconstituir.

Ainda, serão realizadas atividades com os professores e alunos das escolas da rede pública

de ensino sobre coleta seletiva, reciclagem. Realizadas oficinas, caminhadas ecológicas e gincanas. A mobilização social está sendo realizada, através de diversos meios: rádios, carros de som volantes, cartazes, reuniões nas escolas e associações inseridas nas ações do programa.

A participação é um processo que se constrói nas relações cotidianas, pressupõem direito e também deveres, relação de compromisso ético, envolvimento para despertar o sentimento de pertencimento ao lugar dos moradores de Campina Verde.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

No ano de 2013 em relação à caracterização dos resíduos sólidos do município de Campina Verde, obteve-se a porcentagem de cada material. Considerando uma geração diária total de cerca de 41,05 toneladas de lixo em Campina Verde, contribuem para a composição dos resíduos sólidos urbanos aproximadamente 21,9 toneladas, abrangendo os resíduos domiciliares e comerciais (supermercados, estabelecimentos bancários, lojas, bares, sorveterias, padarias, restaurantes, dentre outros), de limpeza urbana e industriais.

Dentre os resíduos sólidos urbanos, os componentes de maior representatividade são papel/papelão e matéria orgânica, sendo que 48,6% são representados por papel/papelão e 47,8% por matéria orgânica.

Essa porcentagem expressiva dos materiais papel e papelão se deve ao fato de estarem agregados à matéria orgânica em decomposição, conferindo-lhes, conseqüentemente, uma certa umidade, aumentando seu peso específico e portanto sua representatividade em relação à composição do lixo do município. Essa mistura de compostos orgânicos com materiais secos ocorre em decorrência da falta de coleta seletiva no município, devido à precariedade de programas educação ambiental voltados à segregação do lixo e incentivos de reciclagem.

Em seguida, têm-se os plásticos, que representam 3,01%, e em menor quantidade, a categoria “outros” (pano/trapo/têxteis), os vidros e as latas de alumínio, com porcentagens de 0,25%, 0,22% e 0,12%, respectivamente.

O processo de mobilização social e educação ambiental ainda estão em vigência e tem sido essencial para a conscientização da população e por meio desta levar a uma mudança no comportamento das pessoas.

A mobilização social é o elemento de extrema importância no processo de implantação da coleta seletiva, é um instrumento de mudança do comportamento dos consumidores, implícito na Política Nacional de Resíduos Sólidos, visando a não geração e a redução dos resíduos, o reaproveitamento dos produtos e suas embalagens antes do descarte para reciclagem. Através da mobilização será possível chegar aos moradores do município, mostrar a nova forma de atuação

para a coleta dos resíduos gerados em cada domicílio, orientar os moradores para a correta segregação dos resíduos e seu acondicionamento para a coleta.

O município de Campina Verde, estão passando por uma transformação para atender a Lei Federal nº 12.305/2010, na compra e instalação de materiais e capacitação da comunidade, quanto a coleta seletiva e educação ambiental. Fazendo com que a população mude a sua cultura de como tratar os resíduos, já que é responsabilidade de todos.

É importante sensibilizar a população de que a questão dos resíduos (do lixo), vai muito além do seu tratamento e disposição e destinação final. A responsabilidade não é somente do cidadão, embora também o seja. É preciso conduzir o cidadão à compreensão de que o aumento do volume de resíduos é consequência do sistema de produção capitalista, do consumo exagerado e do descarte, das escolhas que cada cidadão faz diariamente.

A implantação da coleta seletiva implica em transformação profunda na forma de entender e gerenciar esta atividade, um serviço público que deve ser universalizado, planejado, regulado e fiscalizado; nele a atuação dos catadores passa a ser planejada pelo poder público e uma obrigação contratual da cooperativa ou associação, e a população deve ser envolvida num processo permanente de mobilização, informação e educação.

A mobilização social possibilita ao cidadão aproximar-se das instâncias de decisão e interferir no futuro do município. Através da mobilização é possível compartilhar sonhos e desafios, propor ações para a melhoria da qualidade de vida são importantes ferramentas de uma gestão compartilhada. Em se tratando da coleta seletiva, é preciso criar nas pessoas um sentimento de aceitação, considerando que será necessário mudar hábitos em relação às rotinas domésticas, criando pelo menos mais um local de acondicionamento dos resíduos.

Já a educação ambiental deve ser constante e tem um escopo mais amplo, que no âmbito do projeto consistirá em ações pontuais, tais como: palestras e oficinas, mas também, aquelas que permanecerão, quais sejam as infraestruturas instaladas e/ou adaptadas e a própria formação/capacitação dos cidadãos, que passarão a atuar como agentes ambientais.

Destaque-se nesta perspectiva a necessidade de uma capacitação que de fato subsidie a compreensão da problemática e das técnicas e alternativas propostas para o seu tratamento. Com efeito, para os catadores, que são parte fundamental do processo de coleta seletiva, que, todavia, não recebem a devida valorização.

Enfim, chama-se a atenção que por meio da implantação da coleta seletiva, envolvendo a comunidade, conseqüentemente haverá uma redução do volume diário de resíduos enviados ao aterro, aumentando sua vida útil, reduzindo também a poluição ambiental e visual gerada no transporte, deposição e aterramento. Esse processo deverá contar também com a instalação de

Pontos de Entrega Voluntária - PEV: ponto/posto de entrega voluntária (separação por cores) e recipientes de coleta espalhados pela cidade. Além disso, a coleta domiciliar será também realizada na rota inicialmente proposta.

Assim, está sendo necessário planejar diversas ações de envolvimento da população para que os resultados do programa sejam coerentes com os previstos. É preciso informar corretamente a população sobre a necessidade de fazer a segregação dos resíduos, acondicioná-los adequadamente para a coleta, cumprir calendários e horários.

Deve-se prever uma etapa de divulgação do programa aos moradores, respeitando-se a setorização e a programação de implantação logo depois de feita a mobilização social inicial, que deve focar a importância da redução da geração de resíduos, seu reaproveitamento quando não foi possível impedir sua geração e a reciclagem, quando não for possível seu reaproveitamento.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O projeto permanece em andamento até o final do ano 2016 e tem como metas: sensibilizar, conscientizar e mobilizar a comunidade quanto à disposição correta dos resíduos sólidos; Integrar os agentes ambientais locais (cooperativas, associação de catadores de materiais recicláveis formadas por pessoas físicas de baixa renda, dentre outros) nas ações de Coleta Seletiva; Fortalecer o sentimento de pertencimento ao lugar ambiental, para consolidação das ações harmônicas no espaço urbano; Formar agentes ambientais e promotores da educação ambiental; Capacitar a comunidade para o aproveitamento do material reciclável. Através de quatro palestras sobre a coleta seletiva e reciclagem com duração de duas horas; Sete oficinas sobre a coleta seletiva e reciclagem com duração de 4 horas cada; e 1 minicurso sobre Educação Ambiental Sustentável com duração de oito horas. Nesta fase inicial não obteve-se dificuldades na implantação do projeto.

REFERÊNCIAS

ABRELPE. Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais. *Panorama dos resíduos sólidos no Brasil*, 2013.

ABRAMOVAY, Ricardo. SPERANZA, Juliana Simões. PETITGAND, Cécile. *Lixo Zero: gestão de resíduos para uma sociedade mais próspera*. São Paulo: Planeta Sustentável: Instituto Ethos, 2013

BIDONE, Francisco Ricardo Andrade. (Coord.) *Resíduos sólidos provenientes de coletas especiais: eliminação e valorização*. Rio de Janeiro: RiMa, ABES, 2001.

BRASIL. *Lei Federal nº 12.305*, de 02 de agosto de 2010. Estabelece as diretrizes nacionais institui

a *Política Nacional de Resíduos Sólidos*, dispondo sobre seus princípios, objetivos e instrumentos. além do disposto nesta Lei, nas Leis nos 11.445, de 5 de janeiro de 2007, 9.974, de 6 de junho de 2000, e 9.966, de 28 de abril de 2000. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/112305.htm> Acesso 10 de jan de 2016.

DEMO, Pedro. *Metodologia do Conhecimento Científico*. São Paulo: Atlas, 1981. 159p

EPAMIG. *Atlas Climatológico de Minas Gerais*. Belo Horizonte, 1982.

GRIPPI, Sidney. *Lixo: reciclagem e sua história – guia para as prefeituras brasileiras*. 2ªed. Rio de Janeiro: Interciência, 2006.

GADOTTI, M. *Pedagogia da Terra*. São Paulo – Peirópolis, 2000.

IBGE 2010. *Histórico do município Campina Verde*. Disponível em: <<http://cod.ibge.gov.br/4IYN>> Acesso 20 de jan de 2016.

Ministério do Meio Ambiente Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/cidades-sustentaveis/residuos-solidos/catadores-de-materiais-reciclaveis/reciclagem-ereaproveitamento>> Acesso 23 de out de 2015.

NISHIYAMA, Luiz. *Geologia do Município de Uberlândia e Áreas Adjacentes*. In: Revista Sociedade e Natureza, Uberlândia, nº 1, vol.1 p 9-16, junho. 1989.

Segurança e Soberania Alimentar

USO DE RECURSOS PEDAGÓGICOS PARA A EDUCAÇÃO AMBIENTAL NÃO FORMAL NO PARQUE GENTIL DINIZ, NO MUNICÍPIO DE CONTAGEM, MINAS GERAIS

Fernanda Carla Wasner VASCONCELOS¹⁶⁶
Professora no curso de Ciências Biológicas do Centro Universitário Una
fernanda.wasner@prof.una.br

Jordâna Tavares REIS
Graduada em Ciências Biológicas pelo Centro Universitário Una
jordtr@yahoo.com.br

Maria Cristina SANTIAGO
Professora do curso de Nutrição do Centro Universitário Una

Rafael Alves de Araujo CASTILHO¹⁶⁷
Professor dos cursos de Gestão Ambiental e Pedagogia do Centro Universitário Una
castilho.gestao@gmail.com

RESUMO

Os jogos são importantes ferramentas no ensino, contribuindo de forma positiva para o aprendizado, representando uma forma complementar ao material didático tradicional. São dinâmicos, podem ser utilizados para qualquer faixa etária e possibilitam uma abordagem diversificada, podendo contribuir no ensino de qualquer conteúdo curricular e extracurricular. O objetivo do estudo é identificar e classificar os jogos, segundo Almeida (2010), produzidos pelo GEMA - Grupo de Elaboração de Materiais para a Aprendizagem do Centro Universitário Una e avaliar as suas adequações na educação alimentar e ambiental não formal, neste caso, na aplicação no Parque Gentil Diniz em Contagem – MG. O resultado demonstrou que os jogos produzidos abordavam a temática alimentar em uma diversidade de temas e foram bem aceitos pelos alunos e educadores, adequando-se à prática formal e não formal da educação alimentar e ambiental.

Palavras-chave: Jogos. Alimentação saudável. Educação ambiental. Educação alimentar.

ABSTRACT

The games are important tools in teaching, contributing positively to learning and representing a way to supplement traditional educational material. They are dynamic and they can be used for any age and enable diversified approach, and can contribute in teaching of any curricular and extracurricular content. The objective is to identify and classify the games, according to Almeida (2010), produced by GEMA - Materials Design Group for Learning from the UNA University Center and evaluate their suitability for non-formal nutrition and environmental education, in this

¹⁶⁶ Professora nos PPG MP Gestão Social, Educação e Desenvolvimento Local e Administração no Centro Universitário Una.

¹⁶⁷ Mestrando em Gestão Social, Educação e Desenvolvimento Local do Centro Universitário Una.

case, the games application in Gentil Diniz Park in Contagem - MG. The results showed that the developed games addressed the food theme in a variety of subjects and they were well accepted by the students and teachers, adapting them to the formal and non-formal nutrition and environmental education practice.

Keywords: Games. Healthy eating. Environmental education. Nutrition education.

1 INTRODUÇÃO

O GEMA (Grupo de Elaboração de Materiais para a Aprendizagem do Centro Universitário Uma-MG) tem por objetivo integrar as propostas de ensino e as atividades extensionistas dos cursos de Ciências Biológicas, Gestão Ambiental e Nutrição que adotam a construção dos jogos como práticas formativas que incentivam a leitura e a adequação da terminologia técnica ao lúdico através do desenvolvimento de jogos que são aplicados em vários lugares com pessoas de diversas idades, sexo e posição social, com o intuito de levar a todos, aprendizagem de forma lúdica, não formal. O principal foco são jogos que atendam aos temas transversais como meio ambiente e saúde que compartilham com os estudos de Yus (1998) ao possibilitarem sensibilização desses indivíduos a partir de medidas destinadas a diminuir os problemas nessas áreas do conhecimento que são de preocupação comum em nosso cotidiano.

O jogo pode ser visto como resultado de um sistema linguístico que funciona dentro de um contexto social, como um sistema de regras e, até mesmo, como um objeto. O jogo inclui diversas características, sendo elas: simbolismo, representando a realidade; significação, permitindo a correlação e expressão das experiências; atividade, possibilitando a movimentação; regado, sendo todos os jogos sujeitos às regras e episódico, com o desenvolvimento de metas (KISHIMOTO, 2000).

Os jogos proporcionam um ambiente crítico, sensibilizando o aprendiz na construção do conhecimento de forma prazerosa conforme propõe Moratori (2003), constituindo uma ferramenta dinâmica para a participação efetiva desse indivíduo no processo de ensino aprendizagem. O aprendizado é então facilitado quando adquire a forma de atividade lúdica, pois os educandos ficam mais receptivos a esta nova proposta de conhecimento, tornando-o mais significativo, além de possibilitar sua utilização com diferentes temas (CAMPOS, BERTOLOTO e FELÍCIO, 2002), como a alimentação.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs), que são referenciais, que norteiam a qualidade da educação formal, e para o Ensino Fundamental em todo o país, não consideram o livro como único material didático e citam que outros recursos pedagógicos devem ser empregados no ensino para integrar o aluno ao ambiente à sua volta, ressaltando a importância dos jogos como

material didático (BRASIL, 1999). Além disso, regulamentar a abordagem de diversos temas transversais que podem ser desenvolvido em classe ou extra muros, sendo um deles a saúde, que conduz o aluno na importância do exercício da sua cidadania, assim como o capacita para o autocuidado, enfatizando que a saúde é um direito e uma responsabilidade social (BRASIL, 1997).

A alimentação saudável promove uma atitude em prol do consumo sustentável, hábitos alimentares saudáveis e valorização da cultura alimentar tradicional, já que o ato de comer, além de satisfazer necessidades biológicas é também fonte de prazer, de socialização e expressão cultural (BRASIL, 2012). A escolha dos alimentos varia muito entre os indivíduos e grupos, sendo também considerada a sua faixa etária, o gênero e os aspectos socioeconômicos e culturais em que eles estão inseridos (GARCIA, 1997). Durante décadas, as abordagens em relação à alimentação saudável estiveram vinculadas às campanhas para a introdução de novos alimentos e de práticas alimentares que deveriam ser adotadas em geral por grupos de menor renda (SANTOS, 2005). Hoje, uma alimentação saudável e equilibrada busca atingir todos os grupos sociais, sendo uma importante ferramenta no auxílio ao combate à obesidade, que se tornou um problema de saúde pública, conforme tem revelado o IBGE, desde 2010, em que 50,1% da população brasileira acima de 20 anos já se encontram acima do peso adequado.

Uma alimentação adequada busca garantir uma melhor qualidade de vida com diminuição dos riscos de desenvolvimento de doenças crônicas e toxinfecções, além de manter as funções vitais, com a garantia do pleno crescimento, desenvolvimento e manutenção do organismo (GAGLIOTTO GALVAN, 2011). Qualidade de vida, segundo Minayo, Hartz e Buss (2003), seria um híbrido entre o biológico e o social, já que depende das condições mentais, ambientais e culturais em que os indivíduos estão inseridos. Para a Organização Mundial de Saúde (1995), qualidade de vida, é “a percepção do indivíduo de sua inserção na vida no contexto da cultura e sistemas de valores nos quais ele vive e em relação aos seus objetivos, expectativas, padrões e preocupações”. Porém, o termo qualidade de vida é bastante relativo e abrangente, refletindo conhecimentos, experiências e valores individuais e coletivos que variam entre diferentes épocas e histórias, sendo uma construção social e cultural (ALMEIDA, 2010).

A Educação Ambiental tem como importância fundamental, desenvolver na população a capacidade em abordar questões socioambientais e de desenvolvimento, possibilitando que os indivíduos avaliem as situações-problema e incorporem estes aspectos como parte essencial do aprendizado. Pode então, ser integrada a alimentação saudável, já que a proteção e regeneração do meio ambiente, principalmente, em relação ao solo e aos corpos d'água, garantem uma alimentação de qualidade e a restauração da biodiversidade, diminuindo o ataque de pragas em lavouras e o uso de agrotóxicos, possibilitando a produção de alimentos com menor contaminação do ambiente

(TENERELLI, SILVA e PAIVA, 2006).

Desta forma, os jogos contribuem para o aprendizado de forma mais simples, lúdica e prazerosa, fazendo com que os alunos absorvam o conteúdo e possam aplicá-lo no meio de convívio, disseminando o conhecimento adquirido, além de se enquadrar dentro dos Parâmetros Curriculares Nacionais e construir uma possibilidade para a abordagem dos Temas Transversais de Saúde e Meio Ambiente em consonância com da Política Nacional de Educação Ambiental. Além disso, constitui uma forma de aprendizado em ambiente não formal, podendo ser aplicado em diversos locais, neste caso, em parques urbanos, atuando como fator disseminador de informações e contribuindo para uma melhor qualidade de vida.

Neste contexto, os jogos produzidos pelos alunos do curso de Nutrição conciliam teoria e prática auxiliando no ensino de novos hábitos alimentares para alunos do Ensino Fundamental em Contagem, pois foram aplicados em ambiente de educação não formal e, para os alunos, em ambiente formal, foram importantes ao propiciarem a interlocução teórica para o público leigo, contribuindo para uma educação ambiental mais ampla.

O objetivo deste trabalho foi identificar e classificar os jogos produzidos pelos alunos do curso de Nutrição e avaliar sua adequação à educação ambiental não formal, integrando-os à brinquedoteca do GEMA.

2 METODOLOGIA

O processo metodológico foi estruturado na identificação dos jogos produzidos pelos alunos do curso de Nutrição, sob a orientação da Professora Maria Cristina Santiago. Posteriormente, foram registrados através de fotografias e classificados de acordo com a proposta feita por Almeida (2010). Para essa classificação, os jogos foram tabulados em planilha Excel[®], sendo subdivididos em: i) tipo: didático, ativo, recreativo e criativo; ii) classificação: jogo de sorte, jogo de paciência, material pedagógico, jogo de dominó, jogo da memória, jogo de paciência, jogo de perguntas e respostas, quebra-cabeça e jogo de circuito. Os jogos foram classificados também quanto ao iii) tema, que dentro da alimentação saudável é bem variável e, por fim, iv) faixa etária, que foi dividida em infantil I (de 4 a 7 anos), infantil II (de 8 a 12 anos), adolescência (de 13 a 17 anos) e jogos para todas as idades.

Os jogos foram construídos dentro da proposta de aprendizado de melhores práticas alimentares utilizando material que permitisse o caráter lúdico, proporcionando novos conceitos e experiências bem como a adoção de hábitos e comportamentos alimentares saudáveis. Esse material foi aplicado em ambiente de educação não formal (Sala Verde Contagem), no período de 16 a 31 de outubro, em comemoração ao Dia Nacional da Alimentação Saudável (dia 16 de outubro). Neste

período foi atendido um total de 750 alunos e 11 escolas municipais de Contagem. Nestes eventos, realizou-se uma pesquisa de satisfação dos educandos quanto à adequação ao tema proposto.

A pesquisa de satisfação foi composta por 8 (oito) questões simples relacionadas ao agendamento da visita no Parque e à recepção, percurso na trilha, organização das atividades oferecidas, atenção oferecida pelos monitores, relevância do trabalho desenvolvido, atendimento as expectativas da visita. Os educandos tinham como opções de resposta: ótimo, bom ou ruim e desejo em voltar a Sala Verde, para a qual os educandos tinham a opção de resposta sim ou não. Esse formulário é o adotado como padrão para pesquisa de satisfação nos eventos realizados na Sala Verde de Contagem. Todos os resultados obtidos com a tabulação dos jogos e a pesquisa de satisfação foram organizados, apresentados em gráficos percentuais.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram avaliados 37 jogos desenvolvidos pelo GEMA que teve como objetivo proporcionar aos alunos do curso de Nutrição, participantes do estágio supervisionado, a vivência na elaboração e aplicação de material educativo para a educação nutricional. O material tem como público alvo crianças, adolescentes, adultos e idosos, proporcionando conceitos sobre práticas alimentares adequadas.

Uma alimentação não adequada se tornou um problema de saúde pública, já que o peso da população brasileira vem aumentando e, em conjunto, as doenças associadas, tais como: diabetes, colesterol e pressão alta. Por isso, tornou-se imprescindível à informação para escolher hábitos alimentares mais saudáveis. Portanto, a adoção de algumas práticas para o acesso ao bom alimento é importante tanto para o bem estar do indivíduo e da comunidade quanto para o respeito às práticas alimentares regionais, garantindo o acesso ao bom alimento, livre de agrotóxicos e com elevado valor nutricional e, conseqüentemente, a não contaminação do ambiente. Por isso, a importância da educação ambiental na promoção de práticas alimentares melhores, ressaltando aspectos negativos do uso de agrotóxicos na produção de alimentos, dos riscos ocasionados no processo de produção alimentar exacerbado e da importância da conservação do meio ambiente.

A educação ambiental é regulamentada pela lei nº 9795/1999, que diz: a EA é importante na construção de valores, conhecimento, habilidades voltadas para a conservação do ambiente e uso comum do povo e deve ser desenvolvido pelas instituições de ensino, integrada aos programas educacionais que desenvolvem e envolvem a pluralidade de idéias e concepções pedagógicas na perspectiva da multidisciplinaridade (BRASIL, 1999), estando em completo acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs). Neste contexto, busca-se a reflexão sobre as relações socioeconômicas e ambientais que possibilitem o crescimento cultural, a qualidade de vida e o

equilíbrio ambiental.

Dentro deste contexto, o material produzido foi classificado segundo os critérios de Almeida (2010), que os utilizou para a criação de uma brinquedoteca. Um dos primeiros critérios adotados para a classificação dos jogos de Nutrição foi em relação ao tipo. Dentro desta categoria, os jogos poderiam ser classificados em: recreativo, que são os jogos que proporcionam entretenimento, diversão; criativo, são jogos que estimulam a capacidade cognitiva (inteligência) de quem joga; didático: são jogos que sua aplicação é exclusivamente para o aprendizado e por fim ativo, que são jogos que estimulam a competitividade. Sendo assim, foram classificados em 49% recreativos, 22% criativos, 16% didáticos e 13% ativos e exemplificados na figura 1.



Figura 1: Tipos de jogos: a) Caça-Palavras (recreativo); b) Higienização das mãos (criativo); c) Demonstrativo da quantidade de sódio (didático); d) Trilha da Nutrição (ativo).

O segundo critério de avaliação foi a faixa etária desses jogos, sendo que 54% dos jogos produzidos pertenciam à faixa etária entre 4 a 12 anos (Infantil I e II), conforme Almeida (2010), seguido dos jogos destinados aos adolescentes (24%) e somente 22% desse material poderia ser utilizado para todas as idades. Ressalta-se que na faixa etária de 4 a 12 anos, os alunos estão em pleno desenvolvimento de suas capacidades cognitivas, físicas e motora, associando a brincadeira ao aprendizado conforme Amarante (2010) o que justifica o maior número de jogos produzidos.

Quanto à categoria, os jogos produzidos foram classificados em jogo de circuito (14%) que são jogos com um percurso a ser seguido, como a Trilha da Nutrição, Amarelinha da Nutrição;

jogos de dominó contemplam 2% do material produzido; jogos da memória (10%), que abordavam desde encontrar os pares das frutas e legumes, até a quantidade adequada a ser consumida de cada alimento; jogo de paciência (5%); jogo de perguntas e respostas (17%), como o Nutri Idéias, Fome de quê?, Alimentos Fonte de Vitaminas e Minerais, entre outros; jogo de sorte/loto (2%), correspondendo ao Bingo da Pirâmide Alimentar; material pedagógico (39%), que são os diversos demonstrativos de quantidade de sódio, fibras, carboidratos e gorduras de cada alimento e, por fim, os quebra-cabeças (11%), ilustrados na figura 2. Independente de sua categoria, é importante que os jogos tenham regras que possibilitem o desenvolvimento cognitivo, propiciando a definição das estratégias, análise das jogadas e correções dos possíveis erros. Conforme Mota (2009), o jogo ainda deverá propiciar vivência em grupo, troca de informações, o que aumenta o aprendizado e a assimilação do conteúdo e a decisão por novos hábitos alimentares, mais saudáveis.



Figura 2: Categoria dos jogos a) Amarelinha da Nutrição; b) Dominó das Frutas; c) Jogo da Memória das Oleaginosas; d) Fome de quê?; e) Bingo da Pirâmide Alimentar; f) Demonstrativo quantidade de carboidrato

Os temas utilizados para a produção dos jogos foram diversificados e a critério dos universitários responsáveis por sua confecção, mas deveriam promover melhoria na alimentação dos indivíduos. Neste contexto, justifica-se a quantidade de jogos produzidos com foco exclusivo no incentivo ao consumo de alimentos mais saudáveis, sendo o tema de 46% dos jogos avaliados nesse estudo visto a necessidade de mudar os nossos hábitos alimentares existentes para outros mais saudáveis, já que está ocorrendo um aumento da obesidade em crianças e adultos devido ao consumo cada vez mais freqüente de *fast foods* e produtos industrializados (BRASIL, 2012). Os

outros jogos abordaram temáticas, tais como: conceitos nutricionais (8%); quantidade de sódio em cada alimento (8%) e associados aos carboidratos, fibras e gorduras de cada alimento (12%); alimentos recomendados para o consumo saudável (5%); aproveitamento dos alimentos (5%); incentivar ao consumo de frutas (3%) e associado aos legumes (2%); esclarecimento sobre os nutrientes que cada alimento contém e incentivo ao consumo de alimentos saudáveis (3%); educação alimentar considerando tipo e quantidade de cada alimento da pirâmide alimentar deve ser consumido (2%); e um jogo que sobre o processo de higienização das mãos.

Esses jogos foram aplicados aos alunos do Ensino Fundamental de Contagem (MG), durante a sua visita ao Parque Gentil Diniz. Os alunos foram recebidos pelos estagiários da Sala Verde Contagem, que utilizavam este espaço para apresentá-los à educação ambiental. Entretanto, no período de 16 a 31 de outubro, os alunos também participaram de oficinas e jogos com a temática alimentar, em comemoração ao dia nacional da Alimentação Saudável. Aos educadores que acompanhavam os alunos, foi aplicada uma pesquisa de satisfação com o intuito de conhecer a adequação do trabalho desenvolvido cujos resultados estão apresentados na tabela 1.

Tabela 1: Pesquisa de satisfação

| Questões | Ótimo | Bom | Ruim |
|--|-------|-----|------|
| Agendamento da visita no parque | 12 | 1 | 1 |
| Recepção no parque | 14 | 1 | 0 |
| Percurso na trilha | 14 | 1 | 0 |
| Organização das atividades oferecidas | 14 | 1 | 0 |
| Atenção oferecida pelos monitores | 14 | 1 | 0 |
| Relevância do trabalho desenvolvido | 13 | 2 | 0 |
| Atendimento das expectativas da visita | 14 | 1 | 0 |

Nota-se que as atividades foram desenvolvidas de forma satisfatória, uma vez que a maioria dos educadores respondeu a todas as questões como ótima em todos os itens e que todos responderam que tinham o desejo de voltar a Sala Verde.

Pelos comentários registrados, a proposta de jogos com a temática alimentação saudável foi importante para despertar nos alunos novos hábitos alimentares, pois a maioria dos alunos não consumiam ou não gostavam de frutas, verduras e legumes. Os jogos de perguntas e respostas foram os mais interessantes porque estimulavam a competitividade entre os alunos, como por exemplo, a *Trilha da Nutrição*.

A partir da integração da educação ambiental e da alimentação saudável, este projeto demonstrou a necessidade de adaptar essa temática para ações de educação ambiental, pois auxilia tanto na formação dos alunos seja do Ensino Fundamental seja dos universitários em formas mais

criativas, tornando o processo de ensino-aprendizado mais prazeroso e lúdico, sendo os jogos são ferramentas válidas tanto no ambiente não formal quanto no formal.

Pode-se observar que o material produzido atinge ampla faixa etária, podendo ser aplicado em qualquer etapa do processo de ensino-aprendizado, sendo bem aceito em qualquer fase de desenvolvimento tanto no ambiente formal quanto no não formal. Os jogos possibilitaram abordagem ampla dos temas, integrando alimentação saudável e a educação ambiental, podendo ser integrado ao currículo formal e aos temas transversais, que devem ser abordados pelos educadores, em acordo com a proposta dos PCNs (BRASIL, 1997a; 1997b).

Verificou-se que é imprescindível a utilização de espaços não formais para a educação, como os parques urbanos, que contribuem para a melhoria da qualidade de vida em centros urbanos, funcionando como refúgios verdes, melhorando a qualidade do ar e tornando-se uma alternativa para educação e lazer em consonância com os estudos de Bovo e Amorim (2009).

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao utilizar os jogos produzidos, notou-se que os alunos tinham maior interesse pelo o tema proposto e aprendiam com maior facilidade do que quando tais temáticas foram abordadas em sala de aula visto os diálogos promovidos nesse contexto. Além disso, a utilização do espaço não formal, caracterizado pelo Parque Gentil Diniz, promoveu um ambiente descontraído e propício ao aprendizado, pois o medo em errar foi substituído pela troca de experiências. Logo, utilizar instrumentos diferentes no processo de ensino aprendizado, como a criação de materiais pedagógicos e a utilização de ambientes extra muros, torna-se fundamental para uma educação ambiental dinâmica e moderna conforme preconiza a Política Nacional de Educação Ambiental.

Essa experiência enquanto ambiente de pesquisa gerou resultados positivos, ao integrar alimentação saudável e educação ambiental, pesquisa e extensão; ao propiciar ao aluno do curso de Nutrição a construção de jogos que irão auxiliá-los em seu exercício profissional; à validação do material ao ser aplicado em diferentes faixas etárias, públicos e ambientes. Além disso, permitiu contribuir para melhoria do questionário de satisfação bem como ampliá-lo para outras atividades extensionistas desenvolvidas pelo Centro Universitário; aprimorar as orientações fornecidas aos alunos que desenvolverão o material didático (jogos) e, preconizando uma educação ambiental ampla e transversal que poderá ser disseminada em diferentes cursos e áreas do conhecimento em consonância com a Política Nacional de Educação Ambiental.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, M. T. P. de. *Guia de classificação de jogos, brinquedos e materiais lúdicos*. Ceará.

2010. Disponível em:
<http://www.labrinjo.ufc.br/index.php?option=com_phocadownload&view=category&download=48:guia-de-jogos-e-brinquedos&id=1:artigos&Itemid=94>.

AMARANTE, M. C.. *Desenvolvimento da Criança de 6/7 anos de Idade: Prontidão Escolar*. 2010. 14p. Disponível em:
<http://www.ded.ufla.br/forumsulmineiro/imagens/artigo_maria_chantal.2010-07-07_14-37-48.pdf>.

BOVO, M. C.; AMORIM, M. C. C. T.. Análise e Diagnóstico dos Parques Urbanos em Maringá-PR. In: *Anais... XIII SBGFA Simpósio Brasileiro de Geografia Aplicada*. Universidade Federal de Viçosa, 2009. Disponível em:
<http://www.geo.ufv.br/simposio/simposio/trabalhos/trabalhos_completos/eixo8/042.pdf>.

BRASIL. *Lei n° 9.795, de 27 de abril de 1999*. Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. Brasília: 1999. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9795.htm>.

BRASIL. Ministério da Saúde. *Marco de Referência de Educação Alimentar e Nutricional para as Políticas Públicas*. Brasília: Ministério da Saúde. 2012. Disponível em:
<http://fs.unb.br/opsan/consulta-publica/pdf/Marco_referencia_Textocompleto.pdf>.

BRASIL, Secretaria de Educação Fundamental. *Parâmetros Curriculares Nacionais: introdução aos Parâmetros Curriculares Nacionais*. Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1997a. 126p. Disponível em:
<<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/livro01.pdf>>.

BRASIL, Secretaria de Educação Fundamental. *Parâmetros Curriculares Nacionais: apresentação dos temas transversais, ética*. Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1997b. p. 146. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/livro081.pdf>>. Acesso em: 22 de jun. 2013.

CAMPOS, L. M. L.; BERTOLOTO, T. M.; FELÍCIO, A. K. C.. A produção de jogos didáticos para o ensino de Ciências e Biologia: uma proposta para favorecer a aprendizagem. *Cadernos dos Núcleos de Ensino*, São Paulo. 2002. p. 35-48. Disponível em:
<[http://www.unesp.br/prograd/PDFNE 2002/aproducaodejogos.pdf](http://www.unesp.br/prograd/PDFNE%2002/aproducaodejogos.pdf)>.

GAGLIOTTO GALVAN, C. T.. Educação ambiental e sustentabilidade: A importância de trabalhar

a temática nas escolas. *UDESC em Ação*. Unioeste. v. 5, n. 1, 2011. Disponível em: <<http://www.revistas.udesc.br/index.php/udescemacao/article/view/2203>>.

GARCIA, R. W. D.. Representações sociais da alimentação e saúde e suas repercussões no comportamento alimentar. *Physis*. Rio de Janeiro, v. 7, 1997, p. 51 - 68. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/physis/v7n2/04.pdf>>.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. *Tabela de excesso de peso*. 2010. Disponível em: <http://portalsaude.saude.gov.br/portalsaude/arquivos/pdf/2012/Abr/10/obesidade_100412.pdf>.

KISHIMOTO, T. M.. O jogo e a educação infantil. *Perspectiva*. Florianópolis, UFSC/CED, n. 22, 2000, p.105-128.

MINAYO, M. C. de S.; HARTZ, Z. M. de A.; BUSS, P.. Qualidade de Vida e saúde: um debate necessário. *Ciência & Saúde Coletiva*. Rio de Janeiro, v. 5, n. 1, 2000, p. 7-18.

MORATORI, P. B.. *Por que utilizar jogos educativos no processo de ensino aprendizagem?* Rio de Janeiro, 2003. 33p. Disponível em: <<http://pt.scribd.com/doc/6770926/Por-Que-Utilizar-Jogos-Educativos-No-Processo-de-Ensino-Aprendizagem>>.

MOTA, P. C. C. L. de M.. *Jogos no Ensino da Matemática*. Dissertação de mestrado à faculdade de Universidade Portucalense Infante D. Henrique. Porto, 2009. Disponível em: <<http://repositorio.uportu.pt/dspace/bitstream/123456789/198/1/TMMAT%20108.pdf>>.

OMS. The World Health Organization Quality of Life Assessment (WHOQOL): position paper from the World Health Organization. *Social Science and Medicine*. v. 41, n. 10, 1995, p. 403-409. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/027795369500112K>>.

SANTOS, L. A. da S.. Educação alimentar e nutricional no contexto da promoção de práticas alimentares saudáveis. *Revista de Nutrição*, Campinas, v. 18, n. 5, set./out. 2005, p. 681-692.

TENERELLI, A.; SILVA, D. G. F. da; PAIVA, E. C. de C.. A educação e sua contribuição na garantia de sustentabilidade no processo de desenvolvimento. In: SILVA, C. L. da (Org.). *Desenvolvimento Sustentável: Um modelo analítico integrado e adaptativo*. Petrópolis, RJ: Vozes, 2006.

YUS, Rafael. *Temas Transversais: em busca de uma nova escola*. Trad. Ernani F. da F. Rosa. Porto Alegre: Artmed, 1998.

EDUCAÇÃO AMBIENTAL: VIVÊNCIA SOBRE A IMPORTÂNCIA DE HÁBITOS ALIMENTARES SAUDÁVEIS EM UMA ESCOLA NA CIDADE DE PAROBÉ/RS¹⁶⁸

Sabrina Isabel FETTER¹⁶⁹
E-mail: binabio2002@yahoo.com.br

Claudia da Silva COUSIN
Professora do Programa de Pós-Graduação em Educação Ambiental da UFRGS
E-mail: profaclaudiacousin@gmail.com

Leidy Gabriela Ariza ARIZA
Professora do Programa de Pós-Graduação em Educação Ambiental da UFRGS
E-mail: leidygabriela@yahoo.es

RESUMO

O presente artigo apresenta a compreensão por meio da Educação Ambiental sobre a importância dos alimentos naturais e não industrializados no cardápio cotidiano dos alunos do primeiro ano do ensino médio politécnico para a melhoria da qualidade de vida, através da corrente da ecoeducação, que promove o desenvolvimento pessoal, por meio da experimentação e da auto-formação. Esse projeto de ação aplicado teve como objetivo identificar os macronutrientes presentes nos alimentos para uma alimentação mais saudável, bem como identificar os nutrientes existentes em alimentos *in natura* e sua relação com o crescimento/desenvolvimento, além de desenvolver um olhar questionador sobre a mídia e a sociedade, na formação de hábitos alimentares. Foram desenvolvidas vivências em sala de aula que sensibilizaram na formação de uma percepção sobre a questão dos hábitos alimentares desse grupo de alunos. Os resultados foram obtidos a partir da construção de cartazes, da pesquisa em sala e elaboração de maquetes e de uma discussão que envolveu os alunos, questionando não só o que é uma alimentação saudável, mas os maus hábitos alimentares adquiridos pela pressão e correria diária, além da descoberta de elementos importantes para o desenvolvimento e a preocupação em identificar substâncias que possam ser consideradas de risco. O projeto desenvolveu nos alunos um maior conhecimento sobre a alimentação e a relação com macronutrientes.

Palavras-chave: Educação Ambiental. Alimentação Saudável. Ensino Politécnico.

ABSTRACT

This article presents the understanding through environmental education about the importance of natural foods and not processed in the daily menu of students of the first year of high polytechnic

¹⁶⁸ Este artigo resulta de Projeto de Ação do Curso de Educação Ambiental Lato Sensu (UAB/FURG).

¹⁶⁹ Aluna do Curso de Especialização em Educação Ambiental a distância da Universidade Aberta do Brasil e da Universidade Federal do Rio Grande, RS, Brasil

education to improve the quality of life through the current ecoeducação, which promotes development staff, through experimentation and self-training. This applied action project aimed to identify the present macronutrients in food to a healthier diet and identify the nutrients in fresh food and its relation to growth / development, and develop a questioning look on the media and society, the formation of eating habits. Experiences have been developed in the classroom that affected the formation of a perception on the issue of the eating habits of this group of students. The results were obtained from the construction of billboards, research in class and preparation of models and a discussion involving students, questioning not only what is healthy food, but poor eating habits acquired by the pressure and rush days, in addition to the discovery of important elements for the development and concern to identify substances that can be considered at risk. The project developed in the students a better understanding of the power and the relationship with macronutrients.

1 INTRODUÇÃO

O município de Parobé localiza-se no sul do Brasil, tem a sua principal economia baseada na indústria calçadista e o seu crescimento marcado pela migração alemã e pela influência calçadista, na década de 80. A escola está localizada no município de Parobé, Rio Grande do Sul, junto ao Núcleo Habitacional Bento Gonçalves, denominado pela comunidade como COHAB. Essa denominação ocorre devido ao conjunto habitacional ter surgido com recursos da Companhia Metropolitana de Habitação, conhecida pela sigla COHAB. O núcleo foi construído na década de 80, período em que a cidade passou por uma explosão demográfica.

As famílias que ali chegaram, encontraram um município novo, com atividades industriais em expansão e localidades onde a atividade rural era intensa, essa mistura entre o rural e o urbano atraiu muitas famílias.

A expansão industrial da época proporcionou a imigração no município de pessoas oriundas da zona rural de outros municípios do estado, que largaram a agricultura, abandonando a própria terra para trabalharem não mais como produtores, mas como funcionários assalariados. A família tradicional, onde os almoços ocorriam à mesa e eram produzidos a partir de produtos basicamente obtidos do plantio na própria casa, transformaram-se em almoços onde nem todos da família podiam se sentar à mesa e a alimentação passou por um processo de industrialização. Muitas famílias passaram a se alimentar em restaurantes que serviam prato feito, ou requentavam em suas próprias casas o alimento feito no dia anterior, devido ao pouco tempo disponível no horário de almoço.

Nessa década também ocorreu a implantação da Lei nº 6.938, de 31.8.1981, que instituiu a

Política Nacional de Meio Ambiente, que evidenciou a capilaridade que se desejava imprimir a essa dimensão pedagógica no Brasil, expondo em seu artigo 2º, inciso X, a necessidade de promover "educação ambiental a todos os níveis de ensino, objetivando capacitá-la para participação ativa na defesa do meio ambiente" (BRASIL, 1981).

Ao relacionar o meio ambiente à educação, toma forma de maneira mais concreta a educação ambiental, tendo como base, além da Política Nacional de Meio Ambiente, a Política Nacional de Educação Ambiental e a implantação das Diretrizes Curriculares Nacionais ocorrida posteriormente, em 2012. Esse conjunto de ações, fortalecendo a educação formal e a prática de temáticas atuais relacionadas ao cotidiano dos alunos, proporciona maior interesse por parte dos educandos e, conseqüentemente, um melhor desempenho.

Em meio a todas as transformações relacionadas à legislação direcionada à educação ambiental e à relação das famílias, este artigo procura descrever as vivências dos alunos do primeiro ano de ensino médio relacionadas a hábitos alimentares saudáveis, ocorridas durante as aulas da disciplina de Biologia. O projeto foi desenvolvido junto a esse público, levando-se em consideração que o conteúdo curricular nos planos de estudo a eles dirigido prevê a abordagem do assunto, o que permite explorá-lo considerando a curiosidade exposta pelos alunos quanto ao significado de uma "boa alimentação".

Esse contexto reflete o que descreve a Resolução nº 2, de 30 de janeiro de 2012, que em seu Artigo 10, Alínea II, afirma que é obrigatório, em decorrência de legislação específica: "[...] tratamento transversal e integradamente, permeando todo o currículo, no âmbito dos demais componentes curriculares: educação alimentar e nutricional" (BRASIL, 2012).

A alimentação não envolve apenas a nutrição e manutenção do corpo e da saúde, mas envolve aspectos culturais, financeiros e regionais. Cada pessoa possui preferência por certos alimentos e rejeição por outros, ou seja, não existe uma fórmula rígida de alimentação saudável, ela deve ser construída a partir da realidade de cada indivíduo. O que se ingere torna-se combustível para a vida, uma vez que fornece subsídios para a realização de tarefas diárias. Não havendo uma alimentação adequada, não haverá disposição para a execução das atividades mais simples, nem força para manter o organismo funcionando.

As necessidades diárias de nutrientes são individualizadas, pois devem ser observados fatores tais como a idade, o gênero, as atividades exercidas, o desenvolvimento sexual, o estado reprodutivo da mulher, a gravidez e a lactação de cada indivíduo (MAZZUTTI; FERRETO, 2006, p. 5).

Para que os alunos no âmbito escolar relacionem a temática alimentar com os conteúdos a serem ministrados durante o ano letivo no componente curricular de Biologia, a prática de envolvimento da educação ambiental, que tem como uma de suas correntes a ecoeducação foi

escolhida por envolver a exploração do meio ambiente, possibilitando também “[...] o desenvolvimento de um processo de aprendizagem no qual se trocam, confrontam-se e completam-se diferentes tipos de saberes” (SAUVÉ, 2000, p.17).

Não se trata de resolver problemas, mas de “[...] aproveitar a relação com o meio ambiente como gatilho de desenvolvimento pessoal, para o fundamento de um atuar significativo e responsável” (SATO, 2005, p.34).

A corrente da ecoeducação atribuída ao projeto, descrita como uma corrente vinculada à ecopedagogia, que se considera uma corrente nova, relacionou a alimentação e o ambiente escolar, alinhando a ideia de trabalhar o consumo com enfoque sobre os hábitos alimentares e alimentação saudável. Procurou-se envolver o conteúdo programático com a vivência dos alunos, onde a ecoeducação percorreria como movimento de discussão e reflexão, proporcionando um ambiente de construção do saber, levando em consideração essas experiências de vida já vividas.

A realização dessa atividade contribuiu para uma mudança de comportamento, numa visão de que a educação tende a desenvolver hábitos alimentares saudáveis, modificando o consumo e assim, melhorando a saúde.

Os objetivos do projeto foram observar a influência da alimentação na qualidade de vida das crianças, desenvolver um olhar questionador sobre a mídia e a sociedade, na formação de hábitos alimentares, identificar os nutrientes existentes em alimentos *in natura* e sua relação com o crescimento/desenvolvimento, bem como identificar a importância das macromoléculas e a relação dessas com os alimentos.

Trabalhar a sensibilização do aluno ao longo das atividades visou motivá-lo a transformar seus próprios hábitos alimentares, relacionando o alimento e suas estruturas, a partir de atividades de âmbito escolar e do conhecimento do ambiente, na formação de atitudes e ações que transformaram o cotidiano.

2 EDUCAÇÃO AMBIENTAL E ALIMENTAÇÃO ESCOLAR

O projeto de ação foi desenvolvido no Colégio Estadual João Mosmann, tendo como público alvo uma turma de 30 alunos do primeiro ano do ensino médio politécnico, que frequenta o turno da manhã, dentro do componente curricular de Biologia, perfazendo dois encontros semanais de 50 minutos cada. A incidência da escolha dessa turma ocorreu, em função de ser a primeira do ensino médio, onde muitos alunos estão em faixa etária que lhes possibilita o exercício de outras atividades fora de casa, como estágio, primeiro emprego, cursos profissionalizantes no contra turno, fazendo com que eles mudem suas rotinas. Outro aspecto que contribuiu para a escolha foi a base curricular da disciplina, no primeiro ano do ensino médio, ter como componentes os macro e micro nutrientes.

Na educação formal a proposta segue a orientação curricular para o ensino médio:

O ensino por meio de projetos, além de consolidar a aprendizagem, contribui para a formação de hábitos e atitudes, e para a aquisição de princípios, conceitos ou estratégias que podem ser generalizados para situações alheias à vida escolar [...] Em um projeto pedagógico, mesmo que a ideia inicial parta do professor, é muito importante a participação dos alunos na definição dos temas e na elaboração de protocolos para o desenvolvimento das atividades (BRASIL, 2006, p. 27).

Vincular a prática ao currículo, principalmente no ensino médio, é muito delicada, principalmente com uma grade de disciplinas que sofre constantes mudanças. No ensino médio, a disciplina de Biologia está no núcleo da área de conhecimento das ciências humanas. Assim, vincular a educação ambiental no currículo da educação formal para que ocorra de forma conjunta, pode ser desenvolvida na forma de projeto.

A educação ambiental no viés da ecoeducação, no dia a dia da educação formal do ensino médio politécnico, segue o que preconiza a Política Nacional de Educação Ambiental, em seu Artigo 1º, quando diz que:

[...] entende-se por educação ambiental os processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade (BRASIL, 1999).

Segundo Mielniczuk (2015), o ambiente escolar permite certa autonomia ao aluno quanto à escolha da sua alimentação e é nessa época que os hábitos alimentares são consolidados, daí a importância desse processo na educação.

O prazer deve ser permanente no ato de se alimentar, e a política pública de alimentação precisa atender às necessidades que não estão apenas no campo fisiológico. O prazer no ato de comer na escola deve trazer consigo, principalmente, referências de casa, pois essas são associadas à segurança, ao afeto e ao carinho no preparo e no servir.

Segundo Loureiro (2006), a educação ambiental promove a conscientização e esta se dá na relação entre o “eu” e o “outro”, pela prática social reflexiva e fundamentada teoricamente.

A reflexão por parte do aluno, sobre a sociedade e os hábitos alimentares se tornam importantes, visto que o alimento, além do nutrir o corpo, envolve a interação entre pessoas. Assim, é possível relacionar o cotidiano escolar com o dia a dia dos alunos fora da escola associando a relação conhecimento e vivência, com o objetivo do indivíduo construir seu conhecimento a partir de suas vivências.

Na educação ambiental, pode-se desenvolver uma prática usando uma corrente, descrita por Sauv  (2005, p. 17) como sendo *corrente* uma “linha de pensamento e atua o na educa o ambiental”.

Sendo assim, Córdula (2014) define ecoeducação como a corrente que dá ênfase na parte educacional da educação ambiental, buscando uma ecoformação e eco-ontogênese do sujeito como desenvolvimento pessoal, de forma responsável com o meio ambiente e na solução de seus problemas. Para Sauv  (2005, p. 36), esse processo que a ecoeduca o busca   a ecoforma o, originária da eco-ontogênese, significando “[...] forma o da pessoa em rela o ao seu ambiente”.

Reconhecer as preferências e as altera es que ocorrem na alimenta o e suas rela es com o cotidiano do aluno acaba por tornar-se muito importante. Esse ato compreende o educar, que precisa de transforma es sociais e estas transforma es passam pelo âmbito escolar, já que na escola a rela o interpessoal   maior.

O conjunto de a es procedidas a partir da análise de um texto, desenvolvido pelos alunos a partir da reflexão do filme *Super Size Me (A dieta do palhaço)*, teve como objetivo principal reconhecer a rotina dos alunos com os alimentos industrializados e a rela o entre uma alimenta o saudável e o seu cotidiano. Procurou-se, assim, associar o conteúdo formal, que deve ser trabalhado não apenas por estar na grade de conteúdo, com o cotidiano dos alunos. O que vem de encontro com a Resolu o n  2, de 15 de junho de 2012, quando preconiza:

[...] o reconhecimento do papel transformador e emancipatório da Educa o Ambiental torna-se cada vez mais visível diante do atual contexto nacional e mundial em que a preocupa o com as mudanças climáticas, a degrada o da natureza, a redu o da biodiversidade, os riscos socioambientais locais e globais, as necessidades planetárias evidencia-se na prática social (BRASIL, 2012).

3 TRAJETÓRIA DO TRABALHO DE AÇO AMBIENTAL NA ESCOLA

O projeto desenvolvido teve a dura o de dez semanas, contando com a participa o dos alunos que frequentam o ensino médio na disciplina de biologia, no desenvolvimento de temas curriculares na forma de projeto, envolvendo a educa o ambiental pela corrente da ecoeduca o.

Conforme a Resolu o n  2, de 15 de junho de 2012, em seu Artigo 5 :

O Ensino Médio em todas as suas formas de oferta e organiza o, baseia-se em:
[...] indissociabilidade entre educa o e prática social, considerando-se a historicidade dos conhecimentos e dos sujeitos do processo educativo, bem como entre teoria e prática no processo de ensino-aprendizagem;
[...] § 2  A ciência   conceituada como o conjunto de conhecimentos sistematizados, produzidos socialmente ao longo da história, na busca da compreensão e transforma o da natureza e da sociedade (BRASIL, 2012).

Conforme Loureiro (2006), o ser humano   um ser teórico-prático e a transforma o das condi es de vida se dá pela atividade humanitária entre agir e pensar. A partir desse pensamento, os alunos assistiram o conhecido documentário *Super Size Me* (a dieta do palhaço) com dura o de

1h40min. Nos encontros seguintes foram produzidas maquetes com materiais alternativos, entre os quais, foram usadas balas, recipientes/potes vazios, como tarefa de casa para posterior apresentação para os colegas da turma. Foram confeccionados também cartazes e desenvolvida uma pesquisa sobre os hábitos alimentares dos alunos, que após a tabulação dos dados, seguiu uma discussão em sala de aula. O projeto teve seu desenvolvimento, desde a elaboração até a conclusão, um período total de dez semanas, sendo 20 períodos destinados exclusivamente à sua execução.

De acordo com Veloso (2007, p.79), importante se torna

[...] a compreensão de que os assuntos da vida (aquela que se vive em casa, no mercado, na igreja, na escola...) precisam ser traduzidos para uma linguagem que garanta às crianças, adolescentes, jovens e adultos o acesso às análises e às alternativas para o enfrentamento da sua realidade como pessoa e como ser social. Trata-se, assim, de buscar garantir o acesso ao debate de assuntos emergentes na sociedade e o direito à cidadania a todas as parcelas populacionais.

Para o desenvolvimento da pesquisa, os alunos contaram com a colaboração das demais turmas, pois após o embasamento teórico e as atividades desenvolvidas durante as aulas, desenvolveram ações envolvendo as demais turmas do turno da manhã. Criaram um olhar questionador sobre a mídia e a sociedade, no que diz respeito à formação de hábitos alimentares. Reconheceram os macronutrientes presentes nos alimentos ingeridos nas refeições diárias que fazem. Incentivaram por meio da educação ambiental a compreensão sobre a importância de terem hábitos alimentares saudáveis.

4 DISCUSSÃO E RESULTADOS

A discussão sobre a educação ambiental no cotidiano da educação formal necessita ir muito além do conteúdo descrito nos planos de estudo da escola, precisa se relacionar à realidade do aluno com base nas Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental e na Política Nacional de Educação Ambiental, o que possibilita ao educando o envolvimento com a educação ambiental e sua total interação entre o discurso e a prática.

A educação ambiental sustenta-se na busca da conexão permanente entre as questões culturais, políticas, econômicas, sociais, religiosas, estéticas e outras determinantes para a relação que se mantém com o ambiente (SEGURA, 2007, p. 97).

O discurso vinculado à prática não é – e nem deve ser – ideológico. A educação deve cumprir o papel de mediadora permitindo-se envolver a educação ambiental, como prática efetiva do discurso.

Sendo assim, o projeto teve início com o documentário *Super Size Me* (A dieta do palhaço) que vincula o conteúdo programático da educação formal de forma indireta na abordagem do cotidiano de um repórter.

4.1 Documentário: Super Size Me (A dieta do palhaço)

Essa atividade teve como objetivo desenvolver no aluno um olhar questionador sobre a influência da mídia e como está o hábito alimentar da sociedade. A atividade foi desenvolvida na sala de audiovisual da escola e os alunos foram orientados a proceder anotações sobre o documentário, sob um olhar analítico. Foram utilizadas duas horas (quatro períodos de aula). Após a exibição do documentário, os alunos realizaram uma conversa sobre o que perceberam ali. A atividade resultou em questionamentos sobre os alimentos industrializados, sobre a prática de exercícios físicos e se as refeições estavam sendo feitas em horários adequados. Debateram, também, sobre os nutrientes e substâncias que compõe alguns tipos de alimentos como os “salgadinhos”, discutindo e tirando dúvidas sobre a diferença entre iogurte e bebida láctea, intolerância à lactose e por que algumas pessoas desenvolviam diabetes na fase adulta e outras já na infância.

O documentário mostra um procedimento de cirurgia bariátrica e, nesse momento, três alunos relataram que na família há integrantes que já fizeram esse tipo de cirurgia, duas mães e um pai de aluno. Quando foram questionados pelos colegas se realmente eles precisavam fazer esse tipo agressivo de cirurgia, todos relataram que foi através de indicação médica por estarem acima do peso. Foi indagado se os parentes que fizeram a cirurgia estavam parecidos com o personagem que apareceu no documentário, quando todos responderam que não. Nenhum deles havia sido enquadrado como obeso mórbido e, a partir desses comentários, começaram a perceber que não havia necessidade de terem feito a cirurgia se eles tivessem aprendido a se alimentar direito desde a época da escola.

A discussão se desenvolveu em um período de aula e, ao final, os alunos entraram em consenso sobre os benefícios de uma alimentação balanceada e os malefícios que a má alimentação associada à falta de exercícios físicos pode causar.

O documentário serviu como introdução ao assunto a ser trabalhado durante o projeto, pois fomenta a discussão entre a influência da mídia e a alimentação. Ele proporcionou o início à abordagem das questões que seriam trabalhadas relacionando-as aos conteúdos curriculares. Assim, a corrente da ecoeducação faz a relação da educação ambiental com os temas a serem desenvolvidos na educação formal.

A discussão que surgiu após a visualização do documentário, foi extremamente importante, pois, a partir dela, os alunos trocaram informações e relataram experiências envolvendo alimentação e hábitos que os mesmos possuíam.

4.2 Construção de um texto crítico em relação ao filme

Essa atividade teve como objetivo a influência da industrialização na qualidade dos alimentos. Após a discussão sobre o documentário, os alunos deveriam desenvolver um texto crítico, mas para que isso acontecesse foi promovida uma conversa, quando todos se posicionaram em um círculo, tendo cada aluno declinado o que encontrou de relevante sobre o documentário e sua opinião sobre o mesmo. Após, em duplas, desenvolveram um texto contendo a opinião e o consenso que ambos haviam chegado. Os textos foram recolhidos para leitura pela professora e posteriormente foram devolvidos às duplas. Os alunos produziram textos que mereceram destaque, contendo argumentos bem concisos e questionamentos pertinentes. Na maioria dos textos, os alunos descreveram a importância de fazer refeições em algum momento do dia, no qual todos da família estivessem reunidos. Levantaram a influência da mídia na alimentação, assunto que mesmo não sendo o foco do projeto, acabou gerando uma grande discussão. Muitos relataram que sofrem influência das propagandas quando escolhem a alimentação, principalmente nas refeições de final de semana, quando passam um maior tempo com o grupo de amigos. Os relatos sobre cirurgias bariátricas também foi significativo, muitos descreveram que familiares ou amigos já passaram (ou cogitam a ideia de passar) pelo procedimento, o que gerou curiosidade nos demais alunos.

Após a discussão e o relato escrito, os alunos passaram para a etapa que consistia em desenvolver o concreto a partir dos conhecimentos e troca de informações.

4.3 Desenvolvimento de um DNA e RNA com material alternativo em grupo

Essa atividade teve como objetivo a identificação pelos alunos dos macronutrientes presentes nos alimentos, ingeridos no seu dia a dia, que são encontrados em alimentos *in natura* e sua relação com o crescimento/desenvolvimento. Os alunos foram orientados a pesquisar formas para a construção de moléculas de DNA/RNA, tendo cada grupo desenvolvido o seu modelo e, em aula, apresentado sua maquete.

Os grupos relacionaram a alimentação e a formação de ácidos nucléicos, carboidratos e lipídios. As maquetes levaram aproximadamente duas semanas para ficarem prontas e, na terceira semana, cada grupo apresentou a sua para os colegas.

Após a pesquisa, os alunos apresentaram seus resultados utilizando técnicas diferentes em maquetes que demonstravam a formação dos ácidos nucléicos, carboidratos e lipídios. Os materiais utilizados foram os mais diversos, desde balas de goma para diferenciar as bases nitrogenadas, isopor, gelatina, embalagens vazias e arame. Todos os grupos relacionaram os componentes utilizados e o documentário assistido, exemplificando as reações e como as moléculas são “quebradas” pelo organismo.

A elaboração das maquetes pode ser considerada de suma importância para a aprendizagem

desse conteúdo, pois a transforma em algo que estimula o aluno a entender o processo que ocorre dentro do próprio corpo. Vincular o saber à elaboração de um experimento, maquete ou algo concreto, estimula o aluno ao saber criativo e não somente a decorar a temática, mas a entender o processo. A educação ambiental provoca no aluno além do problematizar, o saber. E transformar esse saber em uma prática que questiona é o caminho que conduz ao saber.

As maquetes ficaram expostas na sala de aula, para que, em momentos futuros, o material pudesse servir de subsídio para o desenvolvimento das atividades.

4.4 Pesquisa

Essa atividade teve como objetivo identificar a importância das macromoléculas e a relação dessas com os alimentos. Antes da elaboração das perguntas, os grupos relataram a importância da alimentação no cotidiano, sobre o número de refeições que faziam durante o dia e do que elas eram compostas, isso serviu para subsidiar a elaboração das perguntas dos grupos.

Cada grupo ficou responsável por apresentar cinco perguntas e aplicá-las em algumas turmas da escola. Após a elaboração das questões pelos grupos, cada um deles expôs suas perguntas e, em conjunto, a turma decidiu por cinco perguntas que melhor se relacionavam com o assunto proposto nas aulas.

As perguntas elaboradas pelos alunos foram:

- 1) Você toma café pela manhã?
- 2) Quantas vezes por semana você come algum tipo de salada no almoço: opções: zero a duas vezes, três a quatro vezes ou cinco a sete vezes?
- 3) Quantas refeições diárias são feitas à mesa?
- 4) Todos da casa almoçam juntos durante a semana?
- 5) Quantas vezes por semana você come o lanche da escola?

As perguntas executadas nas turmas fomentaram nos alunos a discussão entre as suas realidades e a dos alunos do ensino fundamental entrevistados pelos grupos.

4.5 Cartazes e apresentação dos resultados

Essa atividade teve como objetivo incentivar por meio da educação ambiental a compreensão da importância de cultivarmos hábitos alimentares saudáveis através das vivências de sala de aula, colaborando na formação de uma melhor percepção sobre a manutenção de uma boa alimentação. Para isso, os alunos se reuniram, tabularam os dados obtidos na pesquisa e elaboraram cartazes.

Cada grupo se posicionou, em relação aos dados, utilizando-os como base para a discussão

em aula. Assim, dos cinco grupos criados em sala, cada um aplicou as perguntas junto a uma turma diferente do quinto ao nono ano.

Após a fixação dos cartazes, cada grupo descreveu a forma como elaborou as questões e como as aplicou nas turmas. O resultado de cada grupo foi questionado e os alunos relataram seus pontos de vista. Após a apresentação individual, todos os grupos interagiram e desenvolveram afirmações, posicionando-se sobre os dados obtidos através da pesquisa.

Após a realização da pesquisa, constatou-se entre os entrevistados que 20% dos alunos tomam café da manhã; com relação ao consumo de salada, 60% tem como hábito de zero a duas vezes por semana; 30% dos entrevistados fazem as refeições à mesa; 30% almoçam juntamente com todos os integrantes da família; e, com relação ao hábito de comer o lanche da escola, a maioria respondeu que o faz durante 4 ocasiões na semana.

Esta atividade foi planejada para conduzir aos encerramento do projeto, assim, não somente a ação compilada nos cartazes foi discutida e finalizada. Com a prática iniciada na interpretação do filme, a relação da transformação do conhecimento abstrato em algo concreto foi permitido e, a partir da elaboração das maquetes e o debate de todas as ações foi possível alcançar a culminância na apresentação dos cartazes.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A escola é um espaço para a promoção da saúde, desenvolvimento e mudança de hábitos, no caso desse projeto, alimentares. Desempenha papel fundamental na formação de valores, hábitos e estilos de vida, entre eles, o da alimentação, tendo como base, práticas alimentares promotoras de saúde que respeitam a diversidade cultural e que sejam ambiental, cultural, econômica e socialmente sustentáveis.

Uma forma de se instituir a EA de maneira abrangente e continuada na escola é inseri-la por meio de projetos pedagógicos. “O desenvolvimento de projetos é uma forma de facilitar o processo de aprendizagem, proporcionando ao aluno vivência de situações fora da sala de aula” (SILVA; CARNIATTO; POLINARSKI, 2000, p. 04).

Ficou evidente para os alunos que a sociedade atual não está procurando uma alimentação saudável, isso se reflete nos índices de obesidade citados pelos alunos e o levantamento feito por eles nas demais turmas. Em um momento em que o tempo é escasso, a alimentação segue os padrões da industrialização e da globalização.

A escola acaba por tornar-se ambiente de grande influência, principalmente para os jovens, pois que pode influenciar na mudança de hábitos alimentares e na formação de conceitos sobre alimentação e nutrição. Nesse ambiente de influência, as atividades desenvolvidas foram bem

assimiladas pelos alunos e apresentaram resultados positivos. Cada vez mais se percebe que, dentro da alimentação, os fatores regionais são desconsiderados e os paladares são padronizados, o que constata o reflexo da industrialização. As famílias desconsideram hábitos antes adotados, com espaço de tempo destinado às refeições, principalmente o almoço, e o lanche vence a batalha, quando muitas vezes o sanduíche substitui uma refeição nutritiva.

Os alunos, a partir do documentário *Super Size Me*, puderam desenvolver uma relação entre o alimento ingerido e sua influência na formação do organismo, assim, a ingestão de alguns alimentos foi questionada. Causou surpresa quando assistiram ao documentário e iniciaram a discussão sobre o que viram ali, questionando sobre a realidade dos alimentos que ingerem e como a mídia influencia no dia a dia de todos.

A elaboração de perguntas e a tabulação destes dados fez com que fosse percebido que os estudantes refletiram acerca do que viram no documentário e, na maioria das vezes, é ignorado pela sociedade, tais como situações de pleno desconhecimento da importância de refeições balanceadas e a própria composição dos alimentos ingeridos.

Todas as atividades que envolveram o projeto partiram da temática geradora, envolvendo a questão-problema, vinculando os conteúdos curriculares da disciplina de Biologia, o que permitiu alcançar as ações que passam por reconhecimento do conteúdo.

Para o educador sempre é um desafio elaborar ações que desenvolvam os temas curriculares com os anseios e expectativas dos alunos. Esse desafio está relacionado, muitas vezes, com a quantidade de alunos e o envolvimento de cada um no desenvolvimento do projeto.

O projeto pode ser considerado como algo novo para a professora e para os alunos. Algumas atividades precisaram sofrer ajustes e modificações, devido ao não comparecimento de uma nutricionista palestrante contratada, algumas atividades que precisaram ser transferidas, devido às comemorações da Semana Farroupilha e agendamento do conselho de classe, o que deixou o projeto com algumas lacunas que não eram esperadas. Como todo projeto, adequações tiveram necessidade de ser feitas durante o período, já que a ocorrência de demandas e contratempos, em algumas ocasiões, precisa ser atendida.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Presidência da República. Subchefia para Assuntos Jurídicos. *Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981*. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L6938.htm>. Acesso em 28 abr. 2015, 21h30min.

BRASIL. Presidência da República. Secretaria para Assuntos Jurídicos. *Lei no 9.795, de 27 de abril*

de 1999. Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19795.htm>. Acesso em: 28 mar. 2015, 20h20min.

BRASIL. Ministério da Educação e Cultura. *Orientações Curriculares para o Ensino Médio. Brasília*: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2006. Disponível em: <http://www.portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/book_volume_02_internet.pdf>. Acesso em 28 abr. 2015, 21h45min.

BRASIL. Ministério da Educação. *Resolução nº 2, de 15 de junho de 2012*. Estabelece as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&task=doc_download&gid=10988&Itemid=>>. Acesso em 30 abr. 2015, 22h.

CÓRDULA, E. B. de L. *Educação Ambiental: tipologias, concepções e práxis*. Revista Educação Pública [on line], publicado em: 08 jul. 2014. Disponível em: <<http://www.educacaopublica.rj.gov.br/biblioteca/meioambiente/0049.html>>. Acesso em: 20 abr. 2015.

LOUREIRO, C. F. B. *Trajetórias e Fundamentos da Educação Ambiental*. São Paulo: Cortez, 2006.

MAZZUTTI, E.; FERRETO, L. E. *A desnutrição e o consumo alimentar das crianças do Bairro São Francisco do Município de Salto do Lontra-PR*. Revista Varia Scientia. v.6, n.11, p. 11-31, ago. 2006. Disponível em: <e-revista.unioeste.br/index.php/variascientia/article/download/703/593>. Acesso em 28 abr. 2015, 22h15min.

MIELNICZUK, V. B. *Você tem fome de quê? Educação Alimentar em foco*. Disponível em: <<http://base.d-p-h.info/pt/fiches/dph/fiche-dph-8519.html>>. Acesso em: 02 maio 2015, 21h.

SATO, M.. *Educação Ambiental*. Porto Alegre: Artmed, 2005.

SAUVÉ, L. *A educação ambiental - uma relação construtiva entre escola e comunidade*. Montreal: Projeto Edemaz, UQAM, 2000.

SAUVÉ, L. *Uma cartografia das correntes em Educação Ambiental*. In: SATO, M.; CARVALHO, I. C. M. (Orgs.). *Educação Ambiental*. Porto Alegre: Artmed, 2005, p.17-44.

SEGURA, D. S. B. *Educação ambiental nos projetos transversais*. In: MELLO, S. S. de;

TRAJBER,

SILVA, M. D. da; CARNIATTO, I; POLINARSKI, C. A. *Projeto Político-Pedagógico como instrumento para educação ambiental formal*. VII Enpec – Encontro Nacional em Pesquisas em Ciências, Florianópolis, 08 nov. 2000, Anais. Disponível em: <<http://posgrad.fae.ufmg.br/posgrad/viipec/pdfs/1159.pdf>>. Acesso em: 28 abr. 2015, 21h20min.

SPURLOCK M. (Dir.) *Super Size Me* (A dieta do palhaço). Documentário. Duração: 1h40m, ano produção: 2004. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=orUbor35OQc>>. Acesso em: 01 mar. 2015, 21h45min. 15

VELOSO, N. *Entre camelos e galinhas, uma discussão acerca da vida na escola*. In: MELLO, S. S. de; TRAJBER, R. (Coord.) *Vamos Cuidar do Brasil, Conceitos e Práticas de Educação Ambiental nas Escolas*, p. 73-84. Ministério da Educação, Secretaria de Educação Continuada, Alfabetização e Diversidade; Ministério do Meio Ambiente, Secretaria de Articulação Institucional e Cidadania Ambiental; UNESCO. Brasília: MEC/MMA/UNESCO, 2007. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/dmdocuments/publicacao3.pdf>>. Acesso em 28 abr. 2015, 22h.

Tratamento de Resíduos e Saneamento

"DELICIA DE RECICLAGEM" UM PROGRAMA ALTERNATIVO PARA GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DIFUSOS

Ana Terezinha Maranh PEÇHE
Engenheira Agrônoma, Unidade de Desenvolvimento Ambiental - UNIDAM
Secretaria Municipal de Serviço Público - Prefeitura do Município de Jundiaí
apeche@jundiai.sp.gov.br

Agnaldo LEITE
Advogado, Secretário Municipal – Secretaria Municipal de Serviço Público
Prefeitura do Município de Jundiaí
leite@jundiai.sp.gov.br

Maria Cristina BASSO
Gestora Ambiental, Unidade de Desenvolvimento Ambiental - UNIDAM
Secretaria Municipal de Serviço Público - Prefeitura do Município de Jundiaí
cristinabasso@jundiai.sp.gov.br

RESUMO

Uma das questões que envolvem a urbanização acelerada é a gestão de resíduos sólidos difusos em núcleos de sub-moradias. Normalmente segregados em lugares de difícil acesso, parte da população destes núcleos não cultiva o hábito de descartar resíduos adequadamente e estes ficam espalhados pelo território, sem condições adequadas de serem recolhidos. Dentre estes resíduos sólidos, os recicláveis são os com maior potencial de servirem de abrigo para insetos transmissores de doenças epidêmicas e outros tipos de animais sinantrópicos. Este trabalho relata parte dos resultados práticos obtidos pela Secretaria de Serviços Públicos do Município de Jundiaí – SP com a execução do Programa “Delícia de Reciclagem” cujo objetivo é sensibilizar e conscientizar moradores e comunidade sobre a importância da participação para incrementar a gestão de resíduos sólidos do local e realizar a coleta em áreas de difícil acesso. O programa vem sendo executado desde 2003 e promove a “troca” de hortaliças pelo resíduo reciclável coletado pelo morador. Com atuação em oito bairros, em 2015, o programa recolheu tem torno de 416 Kg de material reciclável por semana num total aproximado de 20 toneladas no ano. Os resultados mostram que os esforços foram eficientes permitindo consolidar o apoio da organização comunitária na gestão de resíduos sólidos difusos.

Palavras-chave: educação ambiental, organização comunitária, sensibilização, conscientização, coleta seletiva.

ABSTRACT

One of the issues surrounding rapid urbanization is the management of diffuse solid waste sub-housing cores. Usually segregated in places difficult to access, the population of these centers does

not cultivate the habit of disposing of waste properly and these are scattered throughout the territory, without adequate being collected. Among these solid waste, recyclables are the most potential to serve as shelter for insect vectors of epidemic diseases and other synanthropic animals. This work reports of the practical results achieved by the Department of Public Services of the Municipality of Jundiaí - SP with the implementation of the "Delicia Recycling" aimed at raising awareness among residents and the community about the importance of participation to increase solid waste management the site and perform the collection in areas of difficult access. The program has been running since 2003 and promotes the "exchange" of vegetables for recyclable waste collected by the resident. With operations in eight districts in 2015, the program has collected around 416 kg of recyclable material per week for a total of approximately 20 tons a year. The results show that efforts were efficient consolidating the support of community organizations in the management of diffuse solid waste.

Keywords: environmental education, community organization, awareness, awareness, selective collection.

INTRODUÇÃO

Resíduo sólido difuso é um tipo de “lixo” que está depositado em algum local não definido do território. Pode ser definido como um produto gerado pela falta de cultura, educação e organização comunitária. Dentre os diversos tipos de resíduo sólido difuso temos os recicláveis, e dentro dos recicláveis temos aqueles que podem servir de abrigo para animais sinantropicós. De acordo com MESSIAS, 2011, o ser humano, ao modificar o seu meio ambiente, causou alterações nos hábitos de vida dos insetos e com alguns deles dividiram o espaço. Estes insetos que convivem com o homem no mesmo ambiente são chamados insetos sinantrópicos. Alguns insetos sinantrópicos são responsabilizados por incômodo, desconforto ou por transmitirem doenças, muitas vezes mortais, ao ser humano. SILVA et al, sd. afirmam que toda espécie de animais sinantrópicos necessitam de três fatores: água, alimento e abrigo para sua sobrevivência. Para os autores a água não é fator limitante no nosso meio. Mas podemos interferir nos outros dois fatores, alimento e abrigo, de modo que espécies indesejáveis não se instalem ao nosso redor. Para tanto, é necessário conhecermos o que serve de alimento e abrigo para cada espécie que se pretende controlar, e adotarmos as medidas cabíveis de forma a interferir nesse controle. Os autores acreditam que com a adoção dessas medidas estaremos mantendo os ambientes que freqüentamos mais saudáveis, e estaremos evitando o uso de produtos químicos, os quais poderão estar eliminando não somente as espécies indesejáveis, como também outras espécies benéficas, contaminando a água e o solo, e que por si só não evitarão novas infestações. Dessa forma estaremos contribuindo para a promoção da

saúde e melhoria da qualidade de vida. Para KOCH, 2011, jamais o homem produziu tantos resíduos como vêm produzindo atualmente e jamais teve tantos problemas, para os quais precisa apresentar soluções imediatas. Para a autora depois do surgimento de produtos recicláveis, houve um aumento expressivo do descarte de resíduos no meio ambiente. A “sociedade do descarte”, caracterizada pelo desperdício, onde cada vez mais produz produtos que a natureza não tem condições de absorver, alterando, assim, a estabilidade ambiental.

LOPES, 2012 sugere quatro formas de operar um sistema de coleta de lixo difuso: a coleta domiciliar, os postos de entrega voluntária, a coleta em postos de troca, que se baseia na troca do material entregue por algum bem ou benefício e, finalmente, a coleta por catadores, sendo este importante para o abastecimento do mercado de materiais recicláveis e como suporte para as indústrias de reciclagem. Para o autor o sucesso se deve principalmente aos investimentos em sensibilização e conscientização da população. manutenção das boas condições ambientais.

Para MORETTI, 2005 as questões relacionadas com a poluição difusa depende significativamente de um trabalho abrangente e sistemático de educação ambiental para redução do lançamento de lixo nas vias públicas. Coloca-se aqui um desafio para a área de educação e para as organizações não governamentais em geral. Para esse autor, nos países de melhor situação econômica, tem-se ampliado significativamente o esforço de prevenção da poluição difusa por meio das iniciativas de educação ambiental e também da implantação de estações de tratamento das águas de chuva, que são meio condutor principal dessa forma de poluição.

Para LAYRAGUES, 2000, a educação para gestão ambiental, sobressai atualmente como a portadora de determinados conceitos que podem com grande probabilidade responder aos desafios de se trabalhar uma educação ambiental válida ao exercício da cidadania, no sentido do desenvolvimento da ação coletiva necessária para o enfrentamento dos problemas e conflitos. De acordo com GONTIJO, 2005, a participação popular e o aumento das capacidades e habilidades dos setores sociais desempenham um papel-chave na busca de soluções. Para a autora, somente pela ação coletiva e pela consolidação de espaços públicos é que os problemas socioambientais podem encontrar soluções. Para SANTOS, 2005 a medida que crescem as ações pautadas pela gestão demográfica, novos meios legais passam a estimular a participação popular na resolução dos problemas comunitários. De acordo com SIRKIS, 2003, a situação do lixo na cidade informal é também uma questão de importância vital, pois é nas áreas de favelas que encontramos os maiores resíduos sólidos como fator de inundação, desabamento, proliferação de vetores e doenças. Para o autor, o destino final dos resíduos sólidos das grandes cidades apresenta um problema capital a pressionar cada vez mais a vida das cidades. Segundo RODRIGUES & SILVA, 2013, a educação ambiental tem como propósito básico incorporar a cultura ambiental nas percepções, no

comportamento e no imaginário das populações. De acordo com os autores deve-se levar em conta a importância da cultura ambiental no processo de desenvolvimento. Para JACOBI, 2012, o caminho para uma sociedade sustentável se fortalece a medida que se desenvolvam práticas educativas que pautadas pela complexidade, conduzam para os ambientes pedagógicos, para uma atitude reflexiva em torno da problemática ambiental.

Ações do programa “Delícia de Reciclagem” buscam consolidar atitudes reflexivas em torno do problema causados por resíduos sólidos difusos nas comunidades, visando a formação de novas mentalidades, conhecimento e comportamentos. Diante da ineficácia de recolhimento de resíduos sólidos difusos pelos serviços públicos de coleta a educação ambiental surge como prática educativa de sensibilização e conscientização da população para a necessária força do agir como direito a cidadania de ter seu território livre de poluição e ameaças à saúde. E assim, de acordo com Seabra, 2013, o exercício da cidadania, adquire uma força colossal quando manifestado através dos sistemas organizacionais coletivos.

O trabalho tem como objetivo relatar os procedimentos de implantação e resultados obtidos com as atividades do programa "Delícia de Reciclagem" como ferramenta de educacional e alternativa de políticas públicas para gestão de resíduos sólidos difusos em áreas de submoradias no território do município de Jundiaí - SP .

METODOLOGIA

O programa foi criado pela equipe da Secretaria de Serviços Públicos e tem como estratégia a troca de olerícolas por resíduos sólidos recicláveis difusos coletados por moradores. A organização comunitária é utilizada para formar uma frente de trabalho com o objetivo de atenuar o problema de poluição difusa em áreas com núcleos de submoradia. Além dos problemas relacionados com a poluição, os resíduos recicláveis são excelentes locais de postura de vetores de doenças como dengue, chicungunya, zyka e febre amarela.

As atividades estão sendo praticadas desde 2003 e tem duas grandes frentes de trabalho. Uma está relacionada com a produção de olerícolas em uma área de 6000 m² mantida pela secretaria de serviços públicos, outra frente esta relacionada com a entrega (troca) e recolhimento do material reciclável coletado pela população. As atividades são desenvolvidas em oito bairros com onze pontos de troca. Inicialmente um agente ambiental organiza uma reunião para sensibilização de membros da comunidade e estruturação da frente de coleta, num segundo momento, em dia e hora marcada ocorre a troca de olerícolas pelo resíduo coletado. Uma vez por semana os bairros são visitados. O material é recolhido pela população em áreas, onde a coleta seletiva realizada por caminhões não é possível devido a impossibilidade de acesso, como é o caso

de ladeiras íngremes, vielas, margens alagadas etc... Além das trocas os moradores recebem informações sobre atividades relacionadas com campanhas municipais.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A tabela 1, mostra os resultados obtidos pelo programa no ano de 2015, podemos constatar que em média, semanalmente o programa entrega 642 sacolas para a troca o que representa o atendimento entre 400 a 500 famílias que retiram por volta de 12m³ de resíduos sólidos recicláveis que estariam espalhados pelos territórios do bairros.

| BAIRROS | SACOLAS DE OLERÍCOLAS | m ³ DE RESÍDUO |
|----------------------------------|-----------------------|---------------------------|
| Jardim FEPASA | 4653 | 45,5 |
| Jardim Sorocabana | 4690 | 43,4 |
| Parque Centenário | 3830 | 49,4 |
| Bairro St ^a Gertrudes | 5225 | 115,7 |
| Bairro São Camilo | 9287 | 113,9 |
| Vila Ana | 5235 | 112,1 |
| Vila Nambi | 5170 | 81,7 |
| Vila Tupi | 5700 | 58,6 |
| Total | 43790 | 620,3 |

Tabela 1 - Desempenho das atividades de troca - Programa "Delícia de Reciclagem" - 2015

Analisando a tabela 2, podemos constatar que programa tem uma oferta diversificada das olerícolas que compõem as sacolas de troca, em média, semanalmente o programa entrega 2148 unidades e 34,6 quilos entre chuchu e tuberosas.

| OLERÍCOLAS | PRODUÇÃO |
|------------|-----------------|
| Folhosas | 109475 unidades |
| Brócolis | 700 unidades |
| Milho | 500 unidades |

| | |
|-------------------|---------------|
| Repolho | 1000 unidades |
| Beterraba | 800 kg |
| Cenoura | 800 kg |
| Chuchu | 200 kg |
| Total em unidades | 111675 |
| Total em quilos | 1800 |

Tabela 2 - Desempenho das atividades de produção - Programa "Delícia de Reciclagem" - 2015

Analisando a tabela 3, podemos constatar que em média um bairro retira 52 kg de resíduos recicláveis por semana. Em um mês o programa retira em torno de 208 kg, e por ano o programa retira por bairro em média 2499 kg de resíduos. É importante ressaltar que garrafas pet representam a maior parte dos resíduos coletados.

| | |
|---------------|-------------|
| Média semanal | 416, 50 kg |
| Média mensal | 1666,00 kg |
| Média anual | 19992,00 kg |

Tabela 3 - Desempenho da atividade de coleta - Programa "Delícia de Reciclagem" - 2015

CONCLUSÕES

- O programa cumpre seus objetivos e tem forte aceitação pela população.
- A proposta de "trocas" traz dignidade e aumenta a força de participação.
- O programa estimula o consumo de olerícolas e há relatos de melhora na saúde.
- A promoção da gestão comunitária estimula o hábito de destinar corretamente o resíduo reciclável.
- Os resultados do programa comprovam que ações de educação ambiental integrando atividades de agricultura urbana e gestão de resíduos difusos tem potencial de tornarem-se políticas públicas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

GONTIJO, M.J. *Metodologias participativas*- Caminhos para o fortalecimento de espaços públicos socioambientais. Instituto Internacional de Educação do Brasil – IEB. Editora Peirópolis Ltda.

São Paulo, 2005, 190p.

JACOBI, P.R. ; *Governança Ambiental , participação social e educação para a sustentabilidade*. In: Gestão de Natureza Pública e Sustentabilidade. Editores: Arlindo Philippi Jr., Carlos Alberto Cioce e Valdir Fernandes. Editora Manole Ltda. Barueri – SP. 2012. 343-361 – 1108p.

KOCH, D.A.; Gerenciamento de Resíduos de Serviço de Saúde: Avaliação para Hospital Regional do RS.; Universidade de Passo Fundo. TCC - Curso de Engenharia Ambiental. Passo Fundo - RS. 2011. 102p.

LAYRARGUES, P.P. *Educação para gestão ambiental: a cidadania no enfrentamento político dos conflitos socioambientais*. IN: Sociedade e Meio Ambiente. Organização Carlos Frederico B. Loureiro. Cortez Editora, São Paulo, 183p.

LOPES, A.; *Percepção ambiental dos moradores de Viçosa - MG sobre resíduos sólidos*. TCC - Faculdade Redentor - Curso de pós-graduação lato sensu em auditoria, perícia e gestão ambiental. Ponte Nova - MG PONTE NOVA – MG. 2012. 50p.

LUZZI, D. *Educação e meio ambiente – uma relação intrínseca*. Editora Manole Ltda, Barueri – SP 2012, 188 p.

MESSIAS, M. C.; *Vivendo com os insetos*. Biomanguinhos/FIOCRUZ, Rio de Janeiro, RJ; 2011 120p.

MILLER, G.T. *Ciência Ambiental*. Cengage Learning. São Paulo. 2012. 444 – 472 – 667p.

MILKE, M.W. & MIHELICIC, J.R.; *Gerenciamento de Resíduos Sólidos*. In: Engenharia Ambiental: fundamentos, sustentabilidade e projetos. Org.: James R. Mihelcic & Julie Beth Zimmerman. LTC – Livros Técnicos e Científicos Editora Ltda. Rio de Janeiro. 2014, 514 – 558 – 618 p.

MORETTI, R. S.; *Recuperação de cursos d' água e terrenos de fundo de vale urbanos: A necessidade de uma ação integrada*. Revista Bioikos 19, PUC-Campinas. 2005. 17-21- 170 p.

SEABRA, G.; *Educação Ambiental: conceitos e aplicações*. In: Educação Ambiental: conceitos e aplicações. Organizador: Giovanni Seabra; Editora da UFPB, João Pessoa – PB. 2013. 15 – 39 – 268 p.

SILVA, E. A.; GONÇALVES, E. F. B.; SARTORIS, G.; PIRES, I. M.; DINI, K.V. A. B.; HOMEM de MELLO, M. H. S.; SILVA, M. M. S.; DAL BOM, M.G.; GARCIA, N. O.; BONINI, R. K.;

Animais sinantrópicos – manual do educador. Centro de Controle de Zoonoses. Secretaria de Saúde da Cidade de São Paulo – São Paulo – SP; sd. 24p.

SIRKIS, A. Cidade. In: *Meio Ambiente no século 21*. Coord. André Trigueiro. Editora Sextante. Rio de Janeiro. 2003, 2014-229-368p.

ZANETTI, I.; *Projeto reciclar*. In: Educação Ambiental: caminhos trilhados no Brasil. Coord. Suzana Machado Pádua & Marlene Francisca Tabanez. Ed. IPE – Instituto de Pesquisas Ecológicas. Brasília. 1997, 19-26-283 p.

IMPORTÂNCIA DO GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS NO PERÍODO DE ROMARIAS NA CIDADE DE JUAZEIRO DO NORTE-CE

Lucimar da Conceição SILVA
Graduada do Curso de Saneamento Ambiental da FATEC Cariri
lucimarloka2009@hotmail.com

Antônio Soares BARROS¹⁷⁰
Pós-Graduado do Curso de Geografia e Meio Ambiente da URCA
Antoniosb65@yahoo.com

RESUMO

A situação da gestão dos resíduos sólidos se apresenta em cada cidade brasileira de forma diversa, prevalecendo, entretanto, uma situação nada alentadora. Considerada um dos setores do saneamento básico, a gestão dos resíduos sólidos, não tem merecido a atenção necessária por parte do poder público. Juazeiro do Norte é uma cidade de romarias e, em virtude do fluxo de visitantes, os problemas ambientais ganham dimensões específicas. As romarias são responsáveis por um acréscimo considerável na população, sendo estimado que a Cidade recebe em média até 2,5 mil visitantes nas festas religiosas. Portanto o defluxo de pessoas aumenta conseqüentemente a geração de resíduos sólidos. Esta pesquisa tem como objetivo avaliar a geração de resíduos sólidos no período de romarias, bem como o grau de conscientização dos romeiros e da população em geral do município de Juazeiro do Norte-CE. O presente trabalho realizou estudo bibliográfico com pesquisa realizada com base em livros já publicados e pesquisas na internet, realizou-se também a aplicação de questionários com os romeiros que visitam a cidade de Juazeiro do Norte-CE. Avaliando a realidade da cidade de Juazeiro do Norte - CE o que pode-se perceber, é a falta de gerenciamento de resíduos sólidos durante o período de maior fluxo populacional que compreende os meses de romarias na cidade. De acordo com os resultados obtidos, os fatores que contribuem para esta afirmativa seria a falta de lixeiras em locais adequados, quando existentes, o transbordo ocorre de forma lenta, o que ocasiona um grande fluxo de resíduos, em maior quantidade do que esses contêineres podem receber, e, portanto contribui para a ocorrência da disposição em locais inadequados, prejudicando a saúde e bem estar destas pessoas, falta iniciativa do próprio município para aplicar estudo ambiental, fiscalizar e manter um atendimento maior no setor de limpeza da cidade.

Palavras-chave: Resíduos Sólidos, Romarias, Meio Ambiente

ABSTRACT

The situation of solid waste management is present in every Brazilian city differently, prevailing,

¹⁷⁰ Graduado do Curso de Saneamento Ambiental da FATEC Cariri

however, a situation nothing encouraging. Considered one of the sectors of sanitation, solid waste management, has not been given the necessary attention by the government. Juazeiro is a city of festivals, and because the flow of visitors, environmental problems gain specific dimensions. The pilgrimages are responsible for a considerable increase in the population and it is estimated that the City receives an average of 2500 visitors to religious festivals. So the down flow of people consequently increases the generation of solid waste. This research aims to evaluate the generation of solid waste in the period of pilgrimage as well as the degree of awareness of the pilgrims and the general population of the municipality of Juazeiro do Norte-CE. This research study conducted bibliographic research based on already published books and research on the internet, we also carried out the questionnaires to the pilgrims who visit the city of Juazeiro do Norte-CE. Assessing the reality of the city of Juazeiro do Norte CE which can be seen, is the lack of solid waste management during the period of greatest population flow comprising the months of festivals in the city. According to the results, the factors that contribute to this statement would be the lack of bins in appropriate locations, where they exist, the transfer occurs slowly, which causes a large waste stream in greater quantity than these containers can receive, and therefore contributes to the occurrence of the provision in inappropriate places, jeopardizing the health and welfare of these people lack the initiative of the municipality to enforce environmental study, monitor and maintain a greater service in the cleaning industry city.

Keywords: Solid Waste, Pilgrimages, Environment

INTRODUÇÃO

O gerenciamento de resíduos sólidos deve facilitar a participação da população na questão da limpeza urbana, para que esta se conscientize das várias atividades que compõem o sistema e dos custos requeridos para sua realização.

Segundo a FUNASA (2006), estes são materiais heterogêneos (inertes, minerais e orgânicos) resultantes das atividades humanas e da natureza, os quais podem ser parcialmente utilizados, sendo que ainda constituem problemas sanitário, econômico e principalmente estético.

Para Barros e Moller, (1995) os resíduos sólidos constituem grandes preocupações ambientais do mundo moderno, o consumo avança de forma a destruir os recursos naturais.

Considerada um dos setores do saneamento básico, a gestão dos resíduos sólidos, não tem merecido a atenção necessária por parte do poder público. Com isso, compromete-se cada vez mais a saúde da população, bem como se degradam os recursos naturais, especialmente o solo e os recursos hídricos.

A interdependência dos conceitos de Meio Ambiente, saúde e saneamento é hoje bastante

evidente o que reforça a necessidade de integração das ações desses setores em prol da melhoria da qualidade de vida da população brasileira.

O Sistema integrado de resíduos sólidos é caracterizado pelo envolvimento de diferentes órgãos da administração pública e da sociedade civil com o propósito de realizar a limpeza urbana, a coleta, o tratamento e a disposição final do lixo, elevando assim a qualidade de vida da população e promovendo a limpeza da cidade, levando em consideração as características das fontes de geração, o volume e os tipos de resíduos, para que o mesmo tenha um tratamento diferenciado e disposição final técnica e ambientalmente corretas, conservando assim as características sociais, culturais e econômicas dos cidadãos locais e visitantes (Manual Gerenciamento Integrado de resíduos sólidos, 2001).

O saneamento urbano no município é fundamental para a melhoria de vida da população e dos seus visitantes, é uma das condições necessárias para que haja essa qualidade, e o comprometimento dos órgãos responsáveis por esse serviço, sendo que a ausência do saneamento compromete a saúde e bem-estar das pessoas, tal como contribui para a degradação do meio ambiente.

A visão dominante de saneamento se reflete diretamente na conformação de sua oferta, na sua regulação, nas intervenções no espaço urbano e nas relações entre os agentes envolvidos na produção dos serviços. A estética da cidade faz parte de um conjunto do qual osromeiros participam fazendo com que retornem à cidade a cada ano, ela ajuda na percepção do que é considerado belo, causando emoções pelos feitos observados, por outro lado, a estética também pode ocupar-se da privação da beleza, fazendo com que a paisagem natural se torne visualmente opaca e sem vida diante de um amontoado de resíduos sólidos em determinados locais.

Portanto a importância da realização do estudo sobre a geração dos resíduos sólidos no período de romarias se configura um avanço na forma de acondicionamento, tratamento e no destino final e adequado desses rejeitos. Apesar dos esforços realizados, entende-se que a questão é complexa, exigindo das classes sociais e econômicas, de forma interdisciplinar, que integram a urbanização, meio ambiente e desenvolvimento sustentável. Podemos salientar que são vários os benefícios em manter a cidade de Juazeiro do Norte limpa

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido na cidade de Juazeiro do Norte-CE, localizada na região metropolitana do cariri(RMC) no sul do estado do Ceará a 533 km da capital Fortaleza, Figura 1. segundo o IBGE(2010) o município possui 255,648 mil habitantes, sendo este terceiro mais populoso do estado do Ceará, dados do secretário de turismo e romaria cerca de 2,5 milhões de

romeiros visitam a cidade, por ser uma cidade de turismo religioso, estima-se que esse total chega a dobrar de valor em épocas de romarias.



Figura 1- Localização da cidade de Juazeiro do Norte no extremo sul do estado do Ceará na Região Metropolitana

Os participantes desse estudo foram os romeiros, tendo como amostra 100 romeiros que residem em várias regiões do Nordeste e que se disponibilizaram a participar da pesquisa. Estes romeiros entrevistados visitam anualmente a Cidade atraída pelos festejos dos religiosos.

Para coleta de dados utilizou-se um questionário estruturado com perguntas relacionadas a conhecimentos sobre resíduos sólidos, infraestrutura, disposição final dos resíduos e educação ambiental, os dados coletados foram analisados para contribuir na busca de soluções para os problemas existentes.

Os critérios de inclusão foram estabelecidos o centro da cidade de Juazeiro do Norte-CE, utilizando-se das ruas de maior movimentação no período da pesquisa.

A população da inclusão foi exclusivamente os romeiros, tendo estes idades entre 23 e 61anos, pois estes podem ter uma visão mais ampla sobre o que ocorre no centro da cidade em épocas festivas e opinar sobre o que poderia melhorar. Como critério de exclusão foram todos aqueles que não faziam parte das características da pesquisa, ou seja, a população local.

Os resultados foram expressos com a utilização de tabelas e gráficos construídos no Excel 2007, através da análise do questionário estruturado (apêndice A).

Resultados e Discussão

Os resíduos sólidos se constituem em problema social, econômico e ambiental, requerendo soluções adequadas de coletas, transporte e disposição final, e quando a cidade recebe bastante visitantes, estas soluções se tornam imprescindíveis do ponto de vista dos serviços de limpeza pública.

De acordo com dados obtidos na Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Serviços públicos – SEMASP, a coleta de resíduos sólidos no centro da cidade é realizada durante toda semana, no entanto na época de romarias se torna insuficiente, pois o fluxo populacional aumenta consideravelmente e os resíduos sólidos produzidos passam a ser mais visíveis aos olhos dos habitantes e romeiros.

Observou-se que neste bairro Centro, a grande geração de resíduos sólidos que são produzidos, durante o período de romaria, nas ruas centrais, praças e no entorno das igrejas, assim causando tais transtornos.

A responsabilidade pela coleta dos resíduos sólidos e da disposição final na cidade de Juazeiro do Norte-CE no ano de 2013 é da empresa terceirizada PROEX, no entanto nas romarias realizadas nos meses de setembro a novembro de 2012 a responsabilidade era da empresa EAB, também terceirizada, de acordo com observação *in loco* o trabalho da empresa em 2012 poderia ser considerado insatisfatório, visto que não foram encontradas lixeiras suficientes para deposição de resíduos, nos locais de maior demanda, bem como não havia transbordo em tempo hábil, as lixeiras permaneciam cheias o que impossibilitava a deposição dos resíduos.

Para elaboração desta pesquisa foram realizadas entrevistas com os romeiros que visitam a cidade de Juazeiro do Norte nos períodos de setembro e novembro de 2012 e fevereiro de 2013, a fim de obter dados referentes aos níveis sócios educacionais e questões norteadoras acerca das questões ambientais, bem como assuntos ligados à temática resíduos sólidos.

As questões aplicadas continham perguntas referentes ao local de residência, idade e quantidades de visitas realizadas a cidade de Juazeiro do Norte num período de cinco anos, como pode ser observado na Tabela 1.

| Nível socioeducacional dos participantes da pesquisa | | | | | | | |
|--|--|---------------|----|----|----|---|--|
| Idade (médias de idades) | Local de Residência | Escolaridade* | | | | | Nº de Visitas realizadas a Juazeiro do Norte |
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| 23 - 62 | Camaragibe-RE; Santo Amaro-RE; Maceió-AL; Paulista-PE; Caruaru-PE. | 27 | 33 | 19 | 21 | 0 | 1 - 20 |

Tabela 1

– Perfil socioeconômico dos visitantes entrevistados no período de romaria de 2012.

*Legenda: (1) Não Alfabetizado; (2) Alfabetizado Ensino Fundamental I; (3) Alfabetizado Ensino Fundamental II; (4) Ensino Médio; (5) Nível Superior.

| Nível socioeducacional dos participantes da pesquisa | | | | | | | |
|--|---|---------------|----|----|----|---|----------------------------|
| Idade (médias de idades) | Local de Residência | Escolaridade* | | | | | Nº de visitas realizadas a |
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| 18-55 | Arapiraca-AL; Arcoverde-PE; Rio Branco-AC; Correntina-BA. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 3-10 |
| | | 20 | 10 | 28 | 35 | 7 | |

Tabela 2 – Perfil socioeconômico dos visitantes entrevistados no período de romaria de 2013.

*Legenda: (1) Não Alfabetizado; (2) Alfabetizado Ensino Fundamental I; (3) Alfabetizado Ensino Fundamental II; (4) Ensino Médio; (5) Nível Superior.

De acordo com os dados coletados em relação aos níveis educacional, e assuntos ligados à questão ambiental onde foi perguntado sobre o que eles entendem por Educação ambiental (Figura 2).

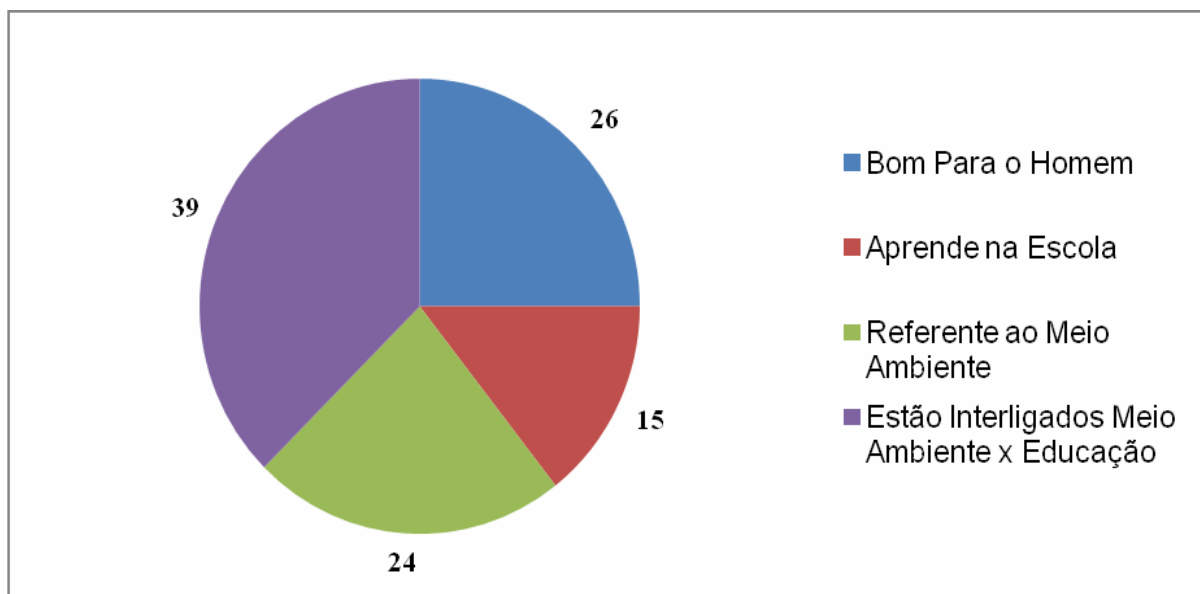


Figura 2- Conhecimento dos entrevistados em relação à Educação Ambiental na Cidade de Juazeiro do

Foram dadas múltiplas alternativas para a resposta no qual deveriam escolher apenas uma delas como podemos observar no Gráfico 3, tais alternativas abordavam respectivamente sobre o que eles entendiam por Educação Ambiental, com as seguintes opções: Bom para o homem; aprende na escola; referente ao meio ambiente ou estão interligados Meio Ambiente e Educação. Foi levado em consideração, neste quesito, o conhecimento de cada participante.

As respostas obtidas neste quesito foram: 26 pessoas acham que é algo que ofereça o bem estar ao homem; 15 pessoas acreditam que é dever das escolas ensinar desde cedo à importância da educação ambiental; 24 pessoas pensam refere-se unicamente ao benefício trazido ao meio ambiente e já um número maior de pessoas no total de 39 afirmam que meio ambiente e educação devem caminhar lado a lado, pois assim aprendem a preservar o meio em que vive.

Da mesma forma que a problemática dos resíduos sólidos é notada durante as romarias, existem outros fatores que devem ser levados em consideração tais como: quem são os responsáveis por essa geração de resíduos e o mais importante é que destino eles dão aos resíduos originados individualmente?

Na questão da responsabilidade da geração dos resíduos sólidos e no destino dado a eles, observou-se que dos 15 visitantes disseram que são responsáveis pela produção dos resíduos; 16 comentaram que ao produzir os resíduos sólidos, levam de volta consigo, ou seja, transporta na bolsa, mochila até mesmo nos bolsos da roupa; 12 falaram que o resíduo produzido na cidade é culpa da população local; 22 dos entrevistados disseram jogar o lixo em via pública, pelo fato de procurar lixeiras e ter dificuldade de encontrá-las; 13 pessoas afirmam que a responsabilidade desse aumento na produção de resíduos é dos comerciantes locais, um total de 17romeiros afirmou procurar lixeira, sendo que quase sempre se torna cansativo, pois as mesmas não existem, e apenas 5 disseram dar outro destino aos resíduos gerados por eles.

De acordo com os resultados obtidos pode ser observado o quanto nossos visitantes são leigos em relação ao conhecimento das questões ambientais, principalmente em relação ao assunto em estudo que é a geração de resíduos, o meio ambiente e os cuidados que se deve ter com os mesmos.

CONCLUSÃO

É fundamental fazer uma relação sobre a problemática ambiental do lixo, no sentido de compreender as responsabilidades e competências da sociedade, propondo ações que reflitam em resultados favoráveis ao ambiente, no entanto o que se percebe é que a sociedade ainda apresenta desconhecimento sobre os problemas ocasionados pela falta de gerenciamento adequado dos

resíduos, bem como a falta de Educação Ambiental que é uma ferramenta importante de conscientização.

Avaliando a realidade da cidade de Juazeiro do Norte - CE, o que se percebe é uma falta de gerenciamento preocupante no período de maior fluxo populacional que compreende os meses de romarias.

Os fatores que contribuem para esta afirmativa seria a falta de depósitos em locais adequados, quando existentes, o transbordo ocorre de forma lenta, o que ocasiona um número maior de resíduos do que esses contêineres podem receber, e, portanto, ocasionando deposição em locais inadequados.

Pode-se concluir que existe um déficit em relação às políticas públicas voltadas para as questões ambientais da cidade, principalmente no que se refere à geração de resíduos nos períodos de maior demanda de pessoas no município, bem como falta investimentos em educação ambiental o que seria um grande passo rumo ao desenvolvimento sustentável do município de Juazeiro do Norte-CE, visto que investir em conscientização ambiental durante o período de romarias traria melhorias significativas para a população local, assim como para os visitantes e ainda contribuiria para a preservação do meio ambiente.

Deve-se levar em consideração que a sociedade, assim como o poder público municipal tem a responsabilidade de resolver a questão da produção de resíduos sólidos, equacionando as reais necessidades com o desejo de consumo, acompanhadas de uma transformação nas práticas sociais, políticas e principalmente econômicas que ofereçam possibilidades de conciliação do desenvolvimento com a proteção do meio ambiente.

REFERÊNCIAS

BARROS, R.T; Moller. L.M. *Limpeza pública*. Barros ET al. Manual de Saneamento e proteção Ambiental para municípios. Belo Horizonte, Escola de engenharia da UFMG, 1995. Disponível em: Acessado em 11/07/2012 às 20:13hs

BRASIL. Fundação Nacional de Saúde. *Manual de Saneamento*. 3 ed. rev. -. Brasília: Fundação Nacional de Saúde,2006.

BRASIL. Fundação Nacional de Saúde. *Manual de Saneamento*. 3 ed. rev. -. Brasília: Fundação Nacional de Saúde,1999.

IBGE. *Dados do Censo 2010* Publicados no Diário oficial da União do dia, 2010. Disponível em [HTTP://www.censo2010.ibge.gov.br/dados_divulgados/index.php?uf=23](http://www.censo2010.ibge.gov.br/dados_divulgados/index.php?uf=23) Acesso em

22fev.2013.

MANUAL de *Gerenciamento Integrado de resíduos sólidos* / José Henrique Penido Monteiro...
[et al.]; coordenação técnica Victor Zular Zveibil. Rio de Janeiro: IBAM, 2001.

MAPA de *Juazeiro do Norte-CE*, Disponível em:
[Http://search.mywebsearch.com/mywebsearch/redirect.jhtml?searchfor=google+map+as+de+juazeiro+do+norte-ce](http://search.mywebsearch.com/mywebsearch/redirect.jhtml?searchfor=google+map+as+de+juazeiro+do+norte-ce), acessado em 18/07/2012 as 17:45hs.

RESÍDUOS Sólidos: *plano de gestão integrada de resíduos sólidos*: guia do profissional em treinamento: nível 2 / Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental (org). – Salvador: RECESA, 2008. 76 p.

PROJETO CACO TRECO: RELATOS DE UMA EXPERIÊNCIA DE GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS, CAMPO BOM, RS/BRASIL

Denise Cristina BORGES
Mestranda do Curso de Geografia da UFSM
deniseborges_cb@yahoo.com.br

Lisiane Heinen FERNANDES
Doutora, Professora Universidade Feevale, Novo Hamburgo, Brasil
lisianefernandes@feevale.br

RESUMO

A grande produção de resíduos é uma preocupação não só do Brasil como do mundo. A estrutura e o planejamento das cidades não acompanham o acelerado crescimento populacional, que tem se acentuado desde a década de 1970 com a migração da população do meio rural para o meio urbano. Em dados da Organização das Nações Unidas (2013), estima-se que dos sete bilhões de habitantes do mundo, seis bilhões possuem celulares e 2,5 bilhões não possuem banheiro, não só uma questão da desigualdade social existente como uma problemática do precário saneamento básico. De um lado o consumo desenfreado, numa lógica de recursos naturais finitos com altas produções de resíduos, de outro uma sociedade marginalizada com precárias condições sanitárias. A Política Nacional de Resíduos Sólidos 12.305/2010 e a Política Nacional de Saneamento Básico 11.445/2007 atentam à problemática da produção e destino dos resíduos sólidos, enfatizando a importância do gerenciamento destes resíduos nos Estados e Municípios brasileiros. Nesta perspectiva este artigo busca apresentar o Projeto Caco Treco, implantado pelo Município de Campo Bom/RS como plano de gestão para a realidade de descarte irregular de resíduos de mobília e pneus inservíveis em mananciais e áreas verdes. A proposta deste trabalho é apresentada através de uma metodologia exploratória visando proporcionar uma maior reflexão sobre a problemática em questão. A partir do projeto foram recolhidos 3.959 resíduos sólidos da população, entre o ano de 2011 a 2012, oportunizando além do descarte correto dos pneus e móveis em desuso a ampliação da geração de renda dos catadores e empresas voltadas para a gestão deste tipo de resíduo no município.

Palavras-chave: resíduos sólidos, gestão de resíduos, legislação ambiental, resíduos volumosos, impacto ambiental.

ABSTRACT

The large production of waste is a concern not only in Brazil but in the world. The structure and planning of cities do not follow the rapid population growth, which has been accentuated since the 1970s with the migration of rural population to urban areas. In the United Nations data (2013), it is estimated that the seven billion people in the world, six billion have mobile phones and 2.5 billion,

do not have toilets, not only a question of social inequality as a poor sanitation issue basic. On the one hand the unbridled consumption, logic of finite natural resources with high waste production, on the other a marginalized society with poor sanitary conditions. The National Waste Policy Solid 12.305 / 2010 and the National Sanitation Policy Basic 11,445 / 2007 violate the problem of production and disposal of solid waste, emphasizing the importance of managing these wastes in the Brazilian states and municipalities. In this regard this article seeks to present the Caco Treco Project, implemented by Field Municipality Good / RS as a management plan for the irregular disposal of reality furniture waste and scrap tires in fountains and green areas. The purpose of this work is presented through an exploratory methodology to provide further reflection on the issue in question. From the project were collected 3,959 solid waste of the population between the years 2011-2012, providing opportunities beyond the proper disposal of tires and furniture out of favor the expansion of income generation of targeted collectors and companies for the management of this type of waste in County.

Keywords: solid waste, waste management, environmental legislation, bulky waste, environmental impact.

1 INTRODUÇÃO

O contexto de progresso econômico, social e científico por muito tempo levou a Humanidade a apresentar uma série de aspectos de domínio racional sobre a natureza. No cenário contemporâneo é que se percebem as implicações que este pensamento ocasionou e ocasiona ao meio ambiente.

A pressão exercida pela ação da civilização sobre os recursos naturais tem levado ao seu esgotamento e o aumento desenfreado na geração de resíduos. O ser humano faz parte deste ambiente, do qual, extraem seus recursos, e a sua sobrevivência também depende do gerenciamento sustentável deste meio.

A vida moderna apresenta um conjunto de caracteres políticos e desenvolvimentistas, que levam ao consumismo. Vive-se num padrão de consumo exagerado, em que empresas competem na produção incessante de novos produtos, atraindo o público a consumir abusivamente, por vezes, muito acima do necessário.

Para Strauch (2008), a “evolução histórica das tecnologias e das atividades humanas é acompanhada, embora em ritmo bem mais lento, pela evolução da gestão dos resíduos”. O que se reflete muitas vezes nas soluções de livrar-se o quanto antes dos resíduos, com o menor empenho possível.

De acordo com Brito & Câmara (2002), a falta de uma conscientização ecológica por parte

da população causa uma série de problemas no meio ambiente. Todavia, se a população esta ciente da problemática ambiental, a legislação passa a ser respeitada, interesses econômicos e sociais passam a estar conjugados visando à proteção ambiental, e o desenvolvimento ocorre dentro dos padrões da sustentabilidade. O inverso ocorre quando os recursos naturais são mal utilizados gerando sérias consequências como poluição do ar, contaminação de água, de solo, gerando problemas de saúde e ambientais.

Segundo Dantas (2005), a sociedade não compreende que a vida do material extraído da natureza não é linear, não se encerra em aterros. E o fato de não compreender, todo o custo energético tanto para esta extração, como para o ambiente gerar um novo material, apoia seu agir, desperdiçando a possibilidade de utiliza-lo mais do que uma vez.

Na verdade é a partir desse momento que se inicia uma sequência de eventos com graves repercussões locais e regionais, que se não adotados os procedimentos corretos, implicam em sérios impactos ambientais.

Atualmente em torno de 85% dos brasileiros vivem no meio urbano, e a sua boa qualidade de vida depende de políticas públicas que olhem igualmente para os aspectos econômicos, sociais e ambientais (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE; ICLEI, 2012).

O manejo dos resíduos através de um Plano de Gerenciamento dos Resíduos Sólidos tem como objetivo principal a qualidade da saúde, o bem-estar físico, social e mental da comunidade, porém dependem invariavelmente de políticas públicas que ensejem, em seus escopos, aspectos institucionais, legais, financeiros, sociais e ambientais, e que contemplem a integração entre governo, sociedade civil, iniciativa privada e terceiro setor.

Neste contexto, o objeto desta pesquisa é apresentar a política pública, denominada Projeto Caco Treco, adotada pelo município gaúcho de Campo Bom para a realização do manejo dos resíduos sólidos de mobília e pneus inservíveis da população. A metodologia adotada para a realização deste trabalho foi de pesquisa exploratória, através de levantamentos bibliográficos e documentais a respeito do projeto, analisando-se o período de 2011 a 2012, com a finalidade de proporcionar maiores informações sobre o assunto estudado (PRODANOV e FREITAS, 2013).

Campo Bom está localizado a 50 km de distância da capital do Rio Grande do Sul e possui territorialmente 61 km², sendo 23 km² de zona urbana e 37 km² de zona rural. Com uma população de 60.074 habitantes, distribuída em 95,4% em área urbana e 4,6 em área rural (IBGE, 2010).

A proposta do Projeto Caco Treco no município é de realizar o manejo dos resíduos sólidos domiciliares de: sofás, colchões, pneus, metais, armários, eletrodomésticos, eletroeletrônicos, entre outros volumosos que normalmente não são recolhidos pela administração municipal. Este tipo de resíduo potencialmente poluente, que por vezes é encontrado em áreas verdes e terrenos baldios

passaram a ter um destino mais adequado através do Caco Treco.

2 OS RESÍDUOS SÓLIDOS E LEGISLAÇÕES

Para melhor compreensão iniciamos com o entendimento do que sejam os resíduos sólidos e as leis nacionais, estaduais e municipais mais atuais que orientam sobre o seu manejo e descarte.

Os resíduos sólidos são todos aqueles materiais resultantes de processos físicos ou químicos, exercidos pelo homem, em suas atividades domésticas, industriais e outras. Sendo definidos pela Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT, NBR 10.004 de maio de 2004, como:

Resíduos nos estados sólido e semi-sólido, que resultam de atividades de origem industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e de varrição. Ficam incluídos nesta definição os lodos provenientes de sistemas de tratamento de água, aqueles gerados em equipamentos e instalações de controle de poluição, bem como determinados líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou corpos de água, ou exijam para isso soluções técnicas e economicamente inviáveis em face à melhor tecnologia disponível.

No Brasil foi instituída a Lei Federal 11.445/2007 para orientar os serviços de abastecimento de água potável, tratamento dos efluentes cloacais, drenagem urbana, manejo dos resíduos, e demais diretrizes para o saneamento básico. A partir desta lei, em 2010 entrou em vigor a Política Nacional de Resíduos Sólidos, Lei nº. 12.305/2010, alterando a Lei nº. 9.605/1998, e instituindo diretrizes para a gestão integrada e gerenciamento dos resíduos sólidos, incluídos os perigosos. Além de instituir em lei a responsabilidade dos geradores e do poder público sobre os resíduos, determinando maiores ações de instrumentos economicamente sustentáveis, que pense desde a diminuição na geração dos resíduos, como na sua reutilização e reciclagem. Além de trabalhar com a proposta de logística reversa no ciclo produtivo dos resíduos.

O Decreto nº 7.404/2010 vem regulamentar esta Política Nacional de Resíduos Sólidos através da criação do Comitê Interministerial e o Comitê Orientador para a implantação dos sistemas de logística reversa.

No Rio Grande do Sul, a lei mais recente sobre os resíduos sólidos é a Política Estadual de Resíduos Sólidos, Lei nº 14.528/2014, que dá as diretrizes para a elaboração dos planos de gestão integrada e gerenciamento dos resíduos sólidos, bem como a responsabilidade dos geradores e poder público.

No Município de Campo Bom identificaram-se três Leis Ambientais que trata sobre os resíduos sólidos:

- a) Lei Orgânica Municipal de 1990, revisada em 2002: “Art. 139. As pessoas jurídicas, públicas ou privadas são responsáveis pela coleta, tratamento e destinação final dos resíduos poluentes por elas gerados”.
- b) Lei nº 1.606/1994 do Código de Posturas: Capítulo II – dos logradouros públicos:

Art.38. Para instalações, construção, reconstrução, reforma, conversão, ampliação e adaptação de estabelecimentos industriais, comerciais, e de prestações de serviços, é obrigatória a prévia consulta ao órgão competente do Município, sobre a possibilidade de poluição do meio ambiente.

c) Lei Municipal nº. 3.382/2009: Capítulo II – das proibições gerais:

Art. 10. Ficam proibidos no Município de Campo Bom, em enumeração exemplificativa: [...] X– depósitos de resíduos sólidos e/ou líquidos em local não licenciado pelo órgão ambiental municipal; XII– o transporte de cargas perigosas (tóxicas, radioativas e poluentes) em desacordo com as normas exigidas na legislação.

Art. 28. A construção, a instalação, a ampliação e o funcionamento de atividades que façam uso de recursos ambientais, consideradas efetiva ou potencialmente poluidoras e/ou incômodas para a população, assim como os empreendimentos capazes, por qualquer forma, de causar degradação ambiental, dependerão de prévio licenciamento do Órgão Ambiental do Município, sem prejuízo de outras licenças legalmente exigíveis.

2.1 Resíduos sólidos recolhidos pelo Caco Treco

Os resíduos sólidos recolhidos pelo Caco Treco, móveis, eletroeletrônico, eletrodomésticos e outros utensílios domésticos, são considerados pela Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT NBR 15.112/2004 como resíduos volumosos, que normalmente não são recolhidos pelo poder público municipal. De acordo com a norma estes devem ser reutilizados, reciclados, armazenados ou encaminhados para disposição final de resíduos. Esta NBR define as diretrizes para a elaboração dos projetos, implantações e operações das áreas de transbordo e triagem dos resíduos da construção civil e volumosos, conforme definidos pela Resolução do Conselho Nacional de Meio Ambiente - CONAMA 307/2002.

Esta Resolução do CONAMA instituiu as diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil, incluindo os resíduos recolhidos pelo Caco Treco, considerados como resíduos volumosos. E estabeleceu responsabilidades aos geradores sobre a não geração de resíduos, assim como a redução, reaproveitamento, reciclagem e destinação final.

Além dos resíduos de mobília, o Projeto efetuou juntamente o recolhimento dos pneus inservíveis da população, conforme a Resolução do CONAMA 416/2009, que orienta quanto à destinação de tais resíduos, considerando seu alto risco ao meio ambiente e a saúde pública. Quando descartados incorretamente no meio ambiente podem acumular água, servindo de abrigo para a proliferação de animais vetores de doenças, ou se forem queimados, incinerados liberam altas concentrações de partículas e gases tóxicos para a atmosfera.

3 O PROJETO CACO TRECO

Os materiais domésticos sem utilidade pela população de Campo Bom, até o ano de 2010 eram estocados nas casas dos munícipes, aterrados com resíduos domiciliares, depositados em áreas de bota-fora (áreas aterradas com resíduos da construção civil irregularmente) ou, em áreas verdes e

terrenos baldios.

Por lei é proibido o descarte indevido destes resíduos, pelo risco de causarem danos ao meio ambiente e a população, além de serem passíveis de reaproveitamento e reciclagem, o que evita que nova matéria prima seja extraída da natureza.

Identificou-se de forma mais clara a problemática com os resíduos volumosos através da realização dos mutirões de limpeza dos arroios e Rio dos Sinos entre o período de 2009 e 2010. A Secretaria Municipal do Meio Ambiente, aliada a outras entidades e voluntários recolheram grandes quantidades de resíduos descartados pela população nestes locais, como fogões, sofás, geladeiras, pneus e outros.

A partir de setembro de 2011 a administração municipal implantou o plano de gerenciamento para estes resíduos, denominado “Caco Treco”. Este projeto surge com uma proposta de coleta dos resíduos volumosos da população, que até então eram irregularmente depositados em diversas áreas do município ou recolhidos pelos tele entulhos (empresas de transporte dos resíduos da construção civil). Porém estas empresas realizavam o recolhimento e deposição destes resíduos em áreas de bota-foras. Alguns materiais, por vezes, eram coletados por catadores de rua, que conseguiam realizar a sua venda.

A partir da existência de um local para o recebimento/triagem do material e a parceria com empresas de comércio, beneficiamento e reciclagem de resíduos foi possível à criação do projeto Caco Treco.

Como no município já existia o Entre Posto - local de armazenamento e triagem de resíduos da Cooperativa de Catadores de Rua – utilizou-se este mesmo local para o recebimento e triagem dos resíduos do Caco Treco.

Através do Caco Treco pode-se ter um melhor controle dos descartes irregulares e gerenciamento dos resíduos no município. Que não só poluem mananciais, entopem bueiros, causam sérios problemas de enxurradas e doenças a população, se não tiverem um destino adequado, assim como inviabilizam a possibilidade de geração de renda, através do retorno destes materiais para o ciclo da cadeia produtiva. Com o reaproveitamento e a reciclagem dos resíduos não acontecendo de forma satisfatória há a necessidade de retirada de nova matéria prima da natureza.

Para melhor adesão da comunidade, um mês antes de implantação do projeto iniciou-se a sua divulgação junto à população, através da distribuição de *folder*, explicando a proposta do projeto juntamente com um calendário de recolhimento.

Definiu-se um dia da semana específico para cada bairro do município, no qual, seria realizada a coleta dos resíduos a cada quinze dias. A realização da coleta dependeria de um prévio agendamento dos moradores junto a Secretaria Municipal do Meio Ambiente, mencionando quais

seriam os resíduos a serem recolhidos. Após seu recolhimento estes eram levados para o Entre Posto, onde eram triados e encaminhados a sua destinação conforme a tipologia do material.

No Entre Posto alguns materiais passíveis de serem comercializados pela Cooperativa, como eletrodomésticos, geladeiras, fogões e outros eram revendidos, e os com defeitos eram desmontados e vendido as suas peças. Os móveis de madeira dependendo do estado de conservação eram comercializados ou, desmontados e encaminhados às olarias do município, para a queima nos fornos.

Os sofás eram os mais trabalhosos, fazendo com que a desmontagem fosse bastante longa, podendo levar até duas horas para a separação, pois são constituídos além de madeira, por tecido, espuma e borracha. Após a separação os tecidos e as espumas eram encaminhados para a Utresa - União dos Trabalhadores em Resíduos Especiais e Saneamento Ambiental, fundação esta que trabalha com a gestão e destinação final dos resíduos industriais. E as borrachas eram enviadas para a Associação Nacional da Indústria de Pneumáticos (ANIP).

A associação ANIP através da criação da Reciclanip, entidade criada em 2007 voltada para a coleta e destinação dos pneus inservíveis no Brasil, firmou convênio com o Município se responsabilizando pelo recolhimento dos resíduos em um dos seus pontos de coleta do Rio Grande Sul, localizado no município de Três Coroas. Assim, após o recolhimento dos pneus inservíveis dos municípios de Campo Bom, esses ficavam armazenados na Secretaria de Obras até completarem uma quantidade pré-determinada para o recolhimento, sendo em seguida encaminhados ao ponto de coleta da Reciclanip.

O destino dos eletrônicos se dava através da parceria entre as empresa Otser – Gestão de resíduos eletrônicos. Empresa esta localizada no município de Campo Bom, com a proposta de tratamento dos resíduos eletrônicos e posterior venda para demais empresas de reciclagem. Responsabilizando-se pelo recebimento dos resíduos recolhidos no projeto, como computadores, rádios, televisões e outros.

3.1 Resultados e discussões sobre a implantação do Projeto

Em um mês de projeto implantado no município, de setembro a outubro de 2011, foram 318 materiais recolhidos, que a população agendou na secretaria, não contabilizando os resíduos que o caminhão recolheu quando encontrava em seu percurso.

Do total destes resíduos coletados os que tiveram maior recolhimento foram os eletroeletrônicos com a quantia de 101 materiais; os sofás com 61; os pneus com 55; e os móveis gerais (cama, mesa, estante, roupeiro e outros) com 41.

Durante o processo de recolhimento algumas pessoas afirmavam não lançar estes resíduos

na rua e quando podia mantinha-os armazenados em casa. Mas era pouco provável mantê-los por muito tempo em suas casas, assim ou pagavam para carroceiros levarem, sem saber ao certo o destino que seria dado, ou destinavam as empresas de recolhimento de resíduos da construção civil, as empresas conhecidas como “Tele-Entulhos”.

Nos dois casos, tanto o destino pelo carroceiro como dos Tele-Entulhos, a responsabilidade não deveria ser só o de transporte, mas de uma gestão adequada para este resíduo, pois além de acabarem misturados a outros tipos de resíduos, inviabilizando seu reaproveitamento ou reciclagem, recebem também por vezes, como destinação final as áreas de bota-foras. Os chamados bota-foras são as áreas aterradas sem nenhum gerenciamento ambiental, em que as empresas privadas ou públicas utilizam para descartarem seus resíduos, fazendo esta disposição a fim de corrigirem os desníveis no solo (PINTO e GONZALES, 2005).

A disposição indevida destes resíduos volumosos acaba incentivando que a população abandone outros tipos de materiais, como podas de árvores e demais resíduos orgânicos que danificam o ambiente natural, a paisagem, a drenagem urbana e atraem vetores que causam males à saúde. Para Schneider (2003), estes locais de deposição acabam virando nichos-ecológicos para animais patogênicos como: bactérias, fungos, baratas e ratos, além de favorecerem a proliferação de mosquitos.

Através do Caco Treco estas pessoas puderam dar um destino mais adequado para seus resíduos. Do início do Projeto em setembro de 2011 até dezembro de 2012, um ano e três meses em funcionamento, foram registrados, nos agendamentos na secretaria, 3.959 materiais em desuso recolhidos da população campobonense (Figura 1). Para melhor representação da quantidade dos materiais recolhidos, os mesmos foram agrupados em tais categorias:

- Eletrodoméstico – fogão, ar condicionado, aquecedor, forno, micro-ondas, geladeira, freezer, liquidificador, batedeira, máquina de lavar e outros;
- Eletroeletrônico – computador, rádio, DVD, videocassete, impressora, scanner, telefone, televisão, outros;
- Móveis gerais – cama, mesa, estante, roupeiro, armário, janela, restos de madeira, e outros;
- Utensílios – máquina de cortar grama, serrote, máquina de costura, carrinho de mão, antena, outros.

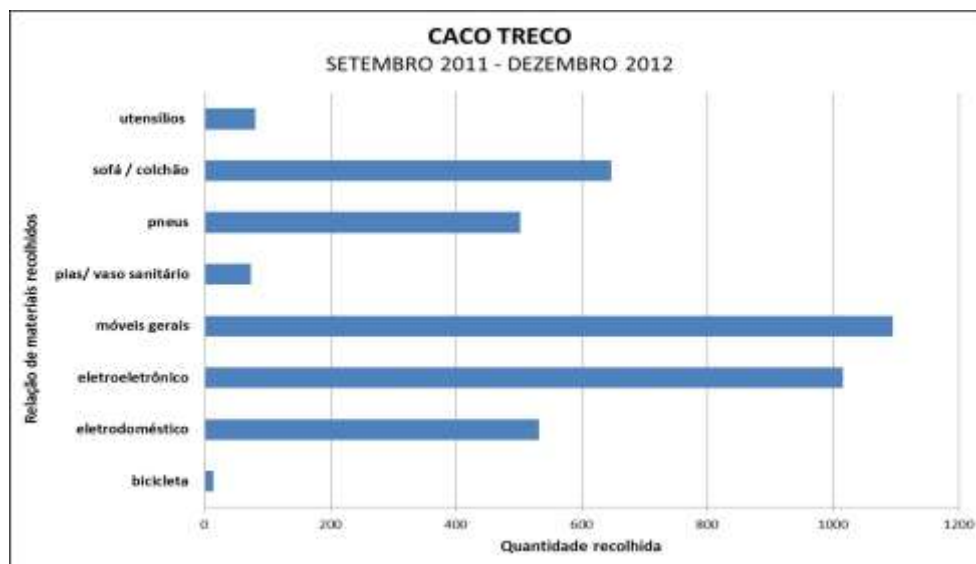


Figura 1: Quantidade de resíduos recolhidos pelo Caco Treco.

Um dos problemas identificados com os resíduos recolhidos pelo Projeto foi à destinação dos provenientes de madeira. Atualmente, a maioria dos móveis é fabricada com painéis de madeira, chamados de compensados, aglomerados, MDP (*Medium Density Particleboard*), MDF's (*Medium Density Fiberboard*), que acabam tendo uma baixa durabilidade e poucas alternativas de reaproveitamento.

No Estado do Rio Grande do Sul até pouco tempo atrás, uma das soluções adotadas para o destino destes resíduos de madeira era seu reaproveitamento como combustão em fornos controlados, ou através da produção de briquetes, processo de trituração e compactação da madeira, formando um cilindro, muito utilizado em caldeiras, pelo seu alto poder calorífico.

Contudo, em pesquisas recentes identificou-se que alguns materiais de madeira possuem substâncias tóxicas que quando queimadas são liberadas na atmosfera. Deste modo, em fevereiro de 2012, a Fundação Estadual de Proteção Ambiental Henrique Luís Roessler – FEPAM, em estudos de redução de substâncias perigosas na combustão destes materiais, publicou a Portaria 009/2012 proibindo a queima, nestas condições:

Art. 2º - Materiais derivados de MDP, MDF e assemelhados, na forma de cavacos, serragem, pó de lixamento, aglomerado, compensado e demais derivados poderão ser utilizados como combustível em processo de geração de calor por combustão externa, em caldeiras e fornos nos quais a temperatura mínima na zona de queima seja superior a 750 °C, desde que não tenham sido tratados com produtos halogenados, antifúngicos, tintas, vernizes, adesivos e revestidos de plásticos, PVC ou quaisquer outros revestimentos, exceto papel melamínico puro.

Outro problema é que a maioria dos móveis possui alguma forma de tratamento com resinas, pinturas e outros, o que pode ocasionar um maior dano ambiental quando exposto no solo ou nos mananciais ou ainda liberarem gases tóxicos quando queimados.

Novas tecnologias e soluções devem ser discutidas e incentivadas no cenário brasileiro para

a problemática destes resíduos. Desde produções que gerem móveis de melhor qualidade e durabilidade para o mercado. Em cenários internacionais já existem alternativas de tecnologias para a transformação destes resíduos de madeira tratada em papel, em artefatos para a construção civil e, na produção de farinha de madeira (material obtido através da moagem de resíduos de madeira), sendo utilizadas em acabamentos de materiais, na fundição, na produção de materiais plásticos e calçados (REMADE, 2003).

4 CONCLUSÃO

Com a expansão das cidades o meio ambiente vem sofrendo grande pressão sobre os recursos naturais: o resultado dessa pressão é um verdadeiro esgotamento dos recursos.

As ações antrópicas vêm alterando a cada dia mais o meio ambiente. Todavia, as ações podem ser positivas quando as normas ambientais são respeitadas; quando são levados em conta os interesses econômicos e sociais com a proteção ambiental dentro de um processo de desenvolvimento sustentável. Os recursos naturais quando mal utilizados geram sérias consequências como poluição, perda da fertilidade da terra, escassez de água, culminando no desaparecimento da biodiversidade e na má qualidade de vida das pessoas.

Neste sentido, o planejamento urbano e ambiental opera como mecanismo capaz de auxiliar na utilização dos espaços urbanos de forma mais sustentável. Para assegurar a sustentabilidade ambiental é necessário integrar os princípios do desenvolvimento sustentável nas políticas e programas dos países e inverter a perda de recursos ambientais.

O Projeto Caco Treco vai ao encontro deste planejamento urbano e ambiental, pois foi através da criação deste plano de gestão para o problema que existia no município de Campo Bom, que surgiram buscas por alternativas economicamente viáveis, parcerias com empresas privadas para a solução do descarte inadequado dos resíduos.

O Projeto, não só oportunizou uma diminuição nos impactos negativos ao meio ambiente, como uma oportunidade de geração de renda a uma parcela da população que sobrevive da venda destes materiais, os catadores de rua e as próprias empresas de beneficiamento destes resíduos do município.

E é a através da implantação dos planos de gerenciamento nos municípios que se abrem oportunidades de se diagnosticar e refletir sobre as dificuldades que ainda existem para com o tratamento dos resíduos. É a partir deste cenário de experiências e discussões que surgem novas pesquisas e tecnologias mais sustentáveis que possam auxiliar na gestão dos resíduos.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 15.112: *Resíduos da Construção Civil e resíduos volumosos – Áreas de transbordo e triagem – Diretrizes para projeto, implantação e operação*. Rio de Janeiro, 2004.

_____. NBR 10.004: *Resíduos Sólidos- Classificação*. Rio de Janeiro, 2004.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente, Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução nº 307, de 05 de julho de 2002.

_____. Ministério do Meio Ambiente Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução nº 416 de 30 de setembro de 2009.

_____. Política Nacional de Resíduos Sólidos. Lei nº 12.305 de 02 de agosto de 2010.

_____. Política Nacional de Saneamento Básico Lei Federal nº 11.445 de 05 de janeiro de 2007.

_____. Decreto nº 7.404 de dezembro de 2010. Regulamenta a Política Nacional de Resíduos Sólidos. Lei nº 12.305 de agosto de 2010.

BRITO, F. A.; CÂMARA, J. B. D. *Democratização e Gestão Ambiental: em busca do desenvolvimento sustentável*. 3ª Edição. Petrópolis, RJ: Ed. Vozes, 2002, 332 p.

CAMPO BOM. *Lei Orgânica Municipal de 03 de julho de 1990, revisada em 2002*. Disponível em: <<http://www.camaracb.com.br/site/index.php>> Acesso em: 18 mar. 2015.

CAMPO BOM. *Código de Posturas Lei nº 1.606 de 1994*. Disponível em: <<http://www.camaracb.com.br/site/index.php>> Acesso em: 23 de fev. 2015.

CAMPO BOM. *Política Ambiental Lei Municipal nº 3.382*. Disponível em: <<http://ceaam.net/cpb/legislacao/index.php>> Acesso em: 23 fev. 2015.

FUNDAÇÃO ESTADUAL DE PROTEÇÃO AMBIENTAL HENRIQUE LUIS ROESSLER-FEPAM. *Portaria nº 009 de 08 de fevereiro de 2012. Regulamento para os derivados de madeira*. Disponível em: <<http://www.proamb.com.br/downloads/d5mhjg.pdf>> Acesso em: 10 jun. 2015.

GOVERNO DO RIO GRANDE DO SUL. *Gestão dos Resíduos Sólidos. Lei nº 9.921 de 27 de julho de 1993*. Disponível em: <http://www.al.rs.gov.br/legis/M010/M0100018.asp?Hid_IdNorma=14221> Acesso em: 18 de

mar. 2015.

GOVERNO DO RIO GRANDE DO SUL. *Lei Estadual 10.099 de 1994. Revogando o art. 17 da Lei nº 9.921 de 27 de julho de 1993.* Disponível em: <http://www.al.rs.gov.br/legis/M010/M0100018.asp?Hid_IdNorma=14221> Acesso em: 18 de mar. 2015.

GOVERNO DO RIO GRANDE DO SUL. Decreto 38.356 de 02 de maio de 1998. *Regulamenta a Lei nº 9.921 de 27 de julho de 1993.* Disponível em:<http://www.al.rs.gov.br/legis/M010/M0100018.asp?Hid_IdNorma=14221> Acesso em: 18 de mar. 2015.

GOVERNO DO RIO GRANDE DO SUL. *Decreto 39.855 de 07 de dezembro 1999. Altera regulamento da Lei nº 9.921 de 27 de julho de 1993.* Disponível em:<http://www.al.rs.gov.br/legis/M010/M0100018.asp?Hid_IdNorma=14221> Acesso em: 18 de mar. 2015.

GOVERNO DO RIO GRANDE DO SUL. *Decreto 48.904 de 09 de março de 2012. Altera regulamento da Lei nº 9.921 de 27 de julho de 1993.* Disponível em:<http://www.al.rs.gov.br/legis/M010/M0100018.asp?Hid_IdNorma=14221> Acesso em: 18 de mar. 2015.

GOVERNO DO RIO GRANDE DO SUL. *Política Estadual de Resíduos Sólidos. Lei nº 14.528 de 16 de abril de 2014.* Disponível em:<http://www.al.rs.gov.br/legis/M010/M0100099.ASP?Hid_Tipo=TEXT0&Hid_TodasNormas=60798&hTexto=&Hid_IDNorma=60798> Acesso em: 24 de junho 2015.

IBGE. *Censo Demográfico Brasileiro, 2010.* Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/cidadesat/painel/painel.php?codmun=430390>>. Acesso em: 03 mai. 2012.

LIMA, J.D. *Sistemas Integrados de Destinação Final de Resíduos Sólidos Urbanos.* ABES Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental. Paraíba, 2005. 277p.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, ICLEI – BRASIL. *Planos de gestão de resíduos sólidos: manual de orientação. I&T Gestão dos Resíduos.* Brasília, 2012. p.156.

NAÇÕES UNIDAS DO BRASIL – ONU. *Direitos Humanos. 2013.* Disponível em: <<http://nacoesunidas.org/onu-dos-7-bilhoes-de-habitantes-do-mundo-6-bi-tem-celulares-mas-25>>

bi-nao-tem-banheiros/> Acesso em: 05 jul. de 2015.

PINTO, T. P.; GONZÁLES, J. L. R. (Coord.). *Manejo e gestão dos resíduos da construção civil*. Volume 1 – Manual de orientação: como implementar um sistema de manejo e gestão nos municípios. Brasília: CAIXA, 2005. 194p.

PRODANOV, C. C; FREITAS, E. C. de. *Metodologia do Trabalho Científico: Métodos e Técnicas da Pesquisa e do Trabalho Acadêmico*. 2. Ed. Novo Hamburgo: Feevale, 2013. Disponível em: <http://www.feevale.br/Comum/midias/8807f05a-14d04d5b-b1ad-1538f3aef538/Ebook%20Metodologia%20do%20Trabalho%20Cientifico.pdf> Acesso: 10 jul. 2014.

REMADE. *Gestão de resíduos sólidos na indústria madeireira*. Revista da Madeira, edição nº 77 de novembro de 2003. Disponível em: <http://www.remade.com.br/br/revistadamadeira_materia.php?num=467&subject=Res%C3%ADduos&title=Gest%C3%A3o%20de%20res%C3%ADduos%20s%C3%B3lidos%20na%20ind%C3%BAstria%20madeireira> Acesso em: 10 jul. 2015.

SCHNEIDER, D.M. *Deposições Irregulares de Resíduos da Construção Civil na Cidade de São Paulo*. Dissertação. Universidade de São Paulo – Faculdade de Saúde Pública. São Paulo, 2003.

STRAUCH, M. *Instrumentos da política ambiental*. In: STRAUCH, Manuel; ALBUQUERQUE, Paulo Peixoto de. (Org.). *Resíduos: como lidar com recursos naturais*. São Leopoldo: Oikos, 2008. p. 191-212

EDUCAÇÃO AMBIENTAL E COLETA SELETIVA NA ESCOLA MARIO DA SILVA BEM - JUAZEIRO DO NORTE – CEARÁ

Georgia Rolim da Silva MIRANDA¹⁷¹

Tecnóloga em Recurso Hídricos/Saneamento Ambiental da FATEC – CARIRI
rolimgeorgia08@gmail.com

Cieusa Maria Callou e PEREIRA
cieusacalou@gmail.com
Prof. Dra. – IFCE

Acácia Geania LEITE
Mestre em Ciências da Educação pela ISEL
acacia.kk@hotmail.com

Luciana Íris Amaro NOGUEIRA
Bióloga pela URCA
ciana_amaro@hotmail.com

RESUMO

Trata-se de um trabalho em Educação Ambiental, visando mudança de atitudes no que diz respeito ao destino dos Resíduos Sólidos da Escola Municipal Mário da Silva Bem de Juazeiro do Norte. O trabalho é uma iniciativa da Fundação Escola de Educação Ambiental Monsenhor Murilo de Sá Barreto, incluindo a Educação Municipal, envolvendo o núcleo gestor, docentes, discentes e funcionários, assim como, a comunidade externa, especialmente os pais, a fim de realizar de forma satisfatória o processo de Coleta Seletiva. Inicialmente realizou-se reuniões com os setores da escola, para a organização do Núcleo de Educação Ambiental – NEA, determinando as funções e participação de cada um na ação da coleta seletiva. Os professores motivaram os alunos ensinando-os a importância da separação do lixo e da reciclagem. Também foram construídos os contêineres com respectivas cores, azul, vermelho, verde e cinza para o destino correto dos resíduos. Também foram chamados a participar os catadores, pai de alunos, a receber os resíduos separados, auxiliando na renda familiar. Durante a pesquisa verificou-se a motivação da comunidade escolar e o quanto o projeto está contribuindo para a formação dos alunos, haja visto o interesse dos integrantes do Núcleo de Educação Ambiental – NEA em fazer com que todos participem do projeto e a mudança de comportamento foi visível na estética e no cuidado com a escola.

Palavras-Chave: Educação Ambiental – Resíduos Sólidos – Educação Municipal – Coleta Seletiva.

ABSTRACT

This is a work in environmental education, aiming at changing attitudes regarding the fate of Solid Waste at Municipal School Mario Bem Filho in Juazeiro do Norte. Work is an initiative of the

¹⁷¹ Historiadora e Especialista em História e Sociologia da URCA.

Foundation School of Environmental Education Monsignor Murilo de Sá Barreto, including the Municipal School, involving the core manager, teachers, students and staff, as well as the outside community, especially parents, in order to perform so satisfactory the process of selective collection. Initially meetings were held with school sectors to the organization of the Core Environmental Education - NEA, determining the roles and participation of each in the share of selective collection. Teachers led students teaching them the importance of waste separation and recycling. Also the containers with their colors, blue, red, green and gray for the correct disposal of waste were built. They were also invited to participate scavengers, father of students receiving separate waste, assisting in family income. During the research it was the motivation of the school community and how the project is contributing to the training of students, there is seen the interest of the members of the Environmental Education Core - NEA to make everyone participate in the design and behavior change it was visible in the aesthetic and care for the school.

Keywords: Environmental Education - Solid Waste - Municipal School - Selective Collection.

INTRODUÇÃO

O presente artigo trata de um assunto que vem tendo abordagem prioritária na área ambiental que é um repensar de como o ser humano deverá se portar diante das questões ambientais e como poderá contribuir para melhorar o meio ambiente, tão agredido e desrespeitado no tocante a destinação dos resíduos sólidos.

Inicialmente foram trabalhados os conceitos de Educação Ambiental e em seguida as noções de Resíduos Sólidos e Coleta Seletiva no bairro Frei Damião, na qual utilizou-se como experiência piloto o Projeto de Coleta Seletiva elaborado pela Fundação Escola de Educação Ambiental Monsenhor Murilo de Sá Barreto sobre Coleta Seletiva nas escolas públicas municipais.

Justifica-se a pesquisa mediante as observações na escola da necessidade de um trabalho de Educação Ambiental para os alunos, bem como as condições do bairro que merece também ser trabalhado com a população as formas de manuseio dos resíduos sólidos.

Dessa forma, o projeto teve como objetivo geral trabalhar processos de educação ambiental para a realização do projeto de coleta seletiva, por meio do Núcleo de Educação Ambiental – NEA. Os objetivos específicos foram os seguintes: Implantar o NEA; Sensibilizar o núcleo gestor; Conscientizar os alunos através de palestras a respeito da importância de separar e destinar corretamente os resíduos da escola; Inserir os catadores que são pais de alunos, melhorando sua renda; Fazer com que a escola Mário da Silva Bem seja exemplo de compromisso com as questões ambientais e dessa forma influenciar outras escolas a se comprometerem também.

Inicialmente serão apresentados os conceitos de Educação Ambiental e em seguida as

noções de Resíduos Sólidos e Coleta seletiva. Finalmente será apresentado os efeitos do Projeto de Coleta Seletiva na Escola Mário da Silva Bem e como o mesmo tem modificado a realidade da escola.

1. Educação Ambiental – Breve Histórico

Séculos atrás, já havia pessoas denunciando a devastação ambiental no planeta, entre elas o cacique indígena norte-americano, Seattle, em 1854, que mostrou como os índios sabiam viver saudáveis e felizes, sem destruir os recursos naturais, demonstrando conhecer profundamente as leis da natureza. Outro exemplo é o de Raquel Carson que, em 1962, publicou o livro “Primavera Silenciosa”, chamando a atenção e mostrando que países ricos tinham tradição de crescer, às custas da destruição dos recursos naturais de países subdesenvolvidos e pobres (BEZERRA, 2008).

Após a II Guerra Mundial, a história da Educação Ambiental – EA relaciona-se mais diretamente com os movimentos sociais de cunho ambientalista, os quais presumem uma transformação na mente, nas atitudes e no comportamento, buscando um desenvolvimento humano ético, com base em valores e vivências para o cuidado com a vida e o respeito a ela.

Em 1946, a política ambiental é retomada, sob o patrocínio da UNESCO, na Suíça e do governo francês. Em 1948, é criada a União Internacional para a proteção da natureza – UIPN. Na década 50, emerge um ambientalismo científico via UIPN. Em 1956 a UNIP passou a ser denominada como União Internacional para a conservação da natureza e dos Recursos Naturais – UICN.

O princípio básico da UICN encontra-se na conservação da natureza, nos recursos naturais renováveis da terra, sobre os quais estão estruturados os valores da civilização humana.

As preocupações com a EA, no movimento ambientalista, aumentaram com o decorrer do tempo. Foi na primeira Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente Humano, realizada em Estocolmo, na Suíça, em 1972, que foi legalmente convencionado o termo EA. Nos anos seguintes, a EA foi inserida nas agendas nacionais e internacionais, para contribuir com a formação humana, de maneira mais equilibrada para o meio ambiente e a sustentabilidade do planeta.

No cenário internacional, a UNESCO, junto ao Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA), criou o Programa Internacional de Educação Ambiental (PIEA), a fim de promover nos países membros a reflexão, a ação e a cooperação para ações internacionais conjuntas na área. A discussão no momento era a poluição causada principalmente pelas indústrias.

Na Conferência de Estocolmo, como já foi citado acima, em suas resoluções importantes, cria-se o termo Educação Ambiental, mostrando que se deve educar o cidadão para a solução dos problemas ambientais.

1.1. Política Nacional de Educação Ambiental

A idéia de sustentabilidade, foi pela primeira vez introduzida na discussão ambientalista em 1987, no documento “Nosso Futuro Comum”. E seria a sustentabilidade, considerada a chave para a solução dos problemas ambientais, o tema central a nortear os debates durante a Conferência Rio 92. Ainda em 1987, na Conferência Internacional sobre Educação e Formação Ambiental realizada em Moscou, se decidiu incluir a Educação Ambiental nas políticas educacionais dos países. Na Rio 92, a educação foi apontada como fator fundamental para a promoção do desenvolvimento sustentável e de uma efetiva participação na tomada de decisões.

De fato, o papel da Educação Ambiental já estava reconhecido, internacional e nacionalmente, muito antes da promulgação da Política Nacional de Educação Ambiental, basta ver a profusão de documentos, tratados, cartas de recomendação, portarias, etc. Com base nessas recomendações acordadas em âmbito internacional o Congresso Nacional instituiu a Política Nacional de Educação Ambiental, por meio da Lei nº 9.795 de 27 de abril de 1999. Essa lei, por sua vez, está sendo regulamentada visando seu detalhamento e operacionalização eficaz (BRASIL, 2010).

Assim, a lei reproduz as concepções básicas da educação ambiental, as mesmas que têm sido discutidas pelos educadores e que constam nos documentos internacionais e que já estavam expressas no Programa Nacional de Educação Ambiental. Retomando: interdisciplinaridade – a Educação Ambiental deve ser exercida como uma prática integrada em todos os níveis e modalidades de ensino; direito coletivo – todos têm direito à Educação Ambiental; responsabilidade coletiva.

O Sistema Nacional do Meio Ambiente, SISNAMA – o Sistema Educacional, os meios de comunicação, o poder público em geral e a sociedade como um todo têm a responsabilidade de promover a Educação Ambiental, permeando suas ações, seus projetos e a Educação Ambiental, permeando suas ações, seus projetos e A Educação Ambiental deve ser trabalhada dentro de um enfoque holístico, por meio de uma prática democrática, participativa e inclusiva, abordando a concepção de meio ambiente em sua totalidade, ressaltando a interdependência entre o meio natural e os processos sócio-econômicos, políticos e culturais. Estes enfoques visam a construção de uma prática sustentável; e, por fim, a capacitação como estratégia fundamental de implementação da Educação Ambiental tanto no ensino formal como no não-formal. Assim, a formação não deve restringir-se ao âmbito da educação formal mas deve abranger também os tomadores de decisão, gestores, agentes dos meios de comunicação da mídia, líderes comunitários, e informação, produção e divulgação de material educativo para instrumentalizar a sociedade para a prática de Educação Ambiental. São ainda destaques da PNEA o estímulo à democratização das questões ambientais, o incentivo à participação individual e coletiva, permanente e responsável para a defesa ambiental e a definição de qualidade ambiental como valor inseparável da cidadania.

No que diz respeito ao ensino formal, a grande novidade da Política Nacional de Educação Ambiental é que ela, atendendo as recomendações da pesquisa educacional da UNESCO e de todos os tratados internacionais sobre Educação Ambiental, propõe a integração da Educação Ambiental às disciplinas. Segundo a lei, a presença no ensino formal da Educação Ambiental deve abranger, de modo integrado, os currículos das instituições de ensino públicas e privadas, englobando: educação infantil; ensino fundamental; ensino médio; educação superior; educação especial; educação profissional; educação de jovens e adultos.

1.2. Programa Nacional de Educação Ambiental – PRONEA

O Programa Nacional de Educação Ambiental – PRONEA, Brasil (2010), cujo caráter prioritário e permanente deve ser reconhecido por todos os governos, tem como eixo orientador a perspectiva da sustentabilidade ambiental na construção de um país de todos. Suas ações destinam-se a assegurar, no âmbito educativo, a integração e interação equilibradas das múltiplas dimensões da sustentabilidade ambiental, social, ética, cultural, econômica, espacial e política ao desenvolvimento do País, resultando em melhor qualidade de vida para toda população brasileira.

O PRONEA assume as seguintes diretrizes do Ministério do Meio Ambiente e do Ministério da Educação:

- Transversalidade e Interdisciplinaridade;
- Descentralização Espacial e Institucional;
- Sustentabilidade Sócio Ambiental;
- Democracia e Participação Social;
- Aperfeiçoamento e Fortalecimento dos sistemas de ensino, meio ambiente e outros que tenham interface com a educação ambiental.

Considerando que a EA é um dos instrumentos fundamentais da Gestão Ambiental, o programa desempenha um importante papel na orientação de agentes públicos e privados, com o objetivo de construir nestes atores uma consciência crítica no sentido de capacitá-los quanto a implementação de políticas públicas que possibilitem solucionar questões estruturais para uma sociedade sustentável.

Segundo documento do Programa Nacional de Educação Ambiental – PRONEA, (BEZERRA, 2008), são princípios do PRONEA:

- Respeito à liberdade e apreço à tolerância;
- Enfoque humanista, holístico, democrático, participativo e emancipatório;
- Concepção de ambiente em sua totalidade, considerando a interdependência entre o meio

natural e construído, o socioeconômico e o cultural, o físico e o espiritual, sob o enfoque da sustentabilidade;

- Vinculação entre a ética, a estética, a educação, o trabalho e as práticas sociais;
- Liberdade de aprender, ensinar, pesquisar e divulgar a cultura, o pensamento, a arte e o saber;
- Democratização e interatividade na informação;
- Valorização das experiências escolares e extra-escolares;
- Pluralismo de idéias e concepções pedagógicas;
- Garantia de continuidade e permanência do processo educativo;
- Permanente avaliação crítica e construtiva do processo educativo;
- Igualdade de condições para o acesso e permanência na escola;
- Abordagem articulada das questões ambientais locais, regionais, nacionais e globais;
- Reconhecimento e respeito à pluralidade e a diversidade genética, de espécies, ecossistemas, individual e cultural;
- Busca de excelência nas ações internas e externas.

1. Classificação dos Resíduos Sólidos quanto à origem segundo (BEZERRA, 2013).

a) Resíduos domiciliares: os originários de atividades domésticas em residências urbanas;

b) Resíduos de limpeza urbana: os originários da varrição, limpeza de logradouros e vias públicas e outros serviços de limpeza urbana;

c) Resíduos sólidos urbanos: os englobados nas alíneas “a” e “b”;

d) Resíduos de estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços: os gerados nessas atividades, excetuados os referidos nas alíneas “b”, “e”, “g”, “h” e “j”;

e) Resíduos dos serviços públicos de Saneamento Básico: os gerados nessas atividades, excetuando-se os referidos na alínea “c”;

f) Resíduos industriais: os gerados nos processos produtivos e instalações industriais;

g) Resíduos de serviços de saúde: os gerados nos serviços de saúde, conforme definido em regulamento ou em normas estabelecidas pelos órgãos do Sistema Nacional do Meio Ambiente (SISNAMA) e do Sistema Nacional de Vigilância Sanitária (SNVS);

h) Resíduos da construção civil: os gerados nas construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, incluídos os resultantes da preparação e escavação de terrenos para obras civis;

i) Resíduos agropecuários: os gerados nas atividades agropecuárias e

silviculturais, incluídos os relacionados a insumos utilizados nessas atividades;

j) Resíduos de serviços de transportes: os originários de portos, aeroportos, terminais alfandegários, rodoviários e ferroviários e passagens de fronteira;

k) Resíduos de mineração: os gerados na atividade de pesquisa, extração ou beneficiamento de minérios.

2.1. Quanto à periculosidade:

- a) Resíduos Perigosos: aqueles que, em razão de suas características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade, patogenicidade, carcinogenicidade, teratogenicidade e mutagenicidade, apresentam significativo risco à saúde pública ou à qualidade ambiental, de acordo com a lei, regulamento ou norma técnica;]
- b) Resíduos não-perigosos: Aqueles não enquadrados na alínea “a”.

2.2. Coleta Seletiva de Lixo

De acordo com Brasília (2002) a Coleta Seletiva de Lixo é um sistema de recolhimento de materiais recicláveis, tais como papéis, plásticos, vidros, metais e orgânicos, previamente separados na fonte geradora. Estes materiais, após um pre-beneficiamento, são então vendidos às indústrias recicladoras ou aos sucateiros. Este manual irá tratar da coleta seletiva de resíduos sólidos urbanos. No entanto extrapolações poderão ser feitas para o caso de resíduos industriais ou agrícolas, com algumas adaptações peculiares.

O sistema pode ser implantado em bairros residenciais, escolas, escritórios, centros comerciais ou outros locais que facilitem a coleta de materiais recicláveis. Contudo, é importante que o serviço de limpeza pública do município esteja integrado a este projeto, pois dessa forma os resultados serão mais expressivos.

Um programa de coleta seletiva deve ser parte de um sistema amplo de gestão integrada do lixo sólido que contempla também a coleta regular, uma eventual segunda etapa de triagem e finalmente a disposição final adequada. Mais adiante, alguns destes aspectos serão abordados.

A Coleta Seletiva não é uma atividade lucrativa de um ponto de vista de retorno imediato, pois a receita obtida com a venda dos recicláveis não cobrirá as despesas do programa. No entanto é fundamental considerar os custos ambientais e os custos sociais, que poder bastante reduzidos. Posteriormente estes e outros aspectos serão abordados com mais profundidade.

A Coleta Seletiva é parte integrante de um projeto de reciclagem, e quando bem gerenciada contribuirá decisivamente para aumentar sua eficiência.

2. METODOLOGIA

Para dar início ao projeto o primeiro passo foi a implantação do NEA na escola Mário Bem onde o núcleo gestor e professores selecionaram dez alunos e dois professores da área de Ciências da Natureza e Geografia para compor o NEA. Em seguida, os professores da Escola Ambiental apresentaram ao núcleo gestor e componentes do NEA as ações para a implantação do projeto de coleta seletiva: caracterizar os resíduos gerados na escola, definir quais as lixeiras necessárias e onde colocá-las, parceria com os catadores pais de alunos a fim de engajá-los no processo de coleta seletiva e assim ajudá-los a aumentar sua renda, sensibilizar e treinar a equipe de limpeza da escola, planejar ações de educação ambiental e por fim o monitoramento da coleta seletiva por parte dos funcionários da escola, integrantes do NEA e professores da Escola Ambiental.

Foram realizadas algumas reuniões com o núcleo gestor e com os catadores pais de alunos a fim de discutir e combinar a forma de coleta desses resíduos. Com relação ao resíduo orgânico alguns moradores recolhem este resíduo semanalmente e alimentam sua criação de animais. Até os papéis de rascunho são reaproveitados pelos alunos, pois a Escola Ambiental incentivou o uso do mesmo como borrão.

Por fim foi feito um levantamento dos tipos de resíduos da escola Mário da Silva Bem e destacou-se como já esperado o papel e o plástico. Dando prosseguimento ao projeto a própria coordenação da escola calendarizou as turmas e os dias das palestras, pois a Escola Ambiental enviava os professores para fazerem esse trabalho de apresentação e conscientização com todas as turmas da escola, atingindo dessa forma o maior número possível de discentes.

4.RESULTADO E DISCUSSÃO

A Fundação Escola de Educação Ambiental Monsenhor Murilo de Sá Barreto fundamenta seu trabalho nos princípios e fortalecimento da educação ambiental nos sistemas de ensino, com extensão de mudanças de hábitos na comunidade escolar, e sociedade civil, criando e implantando multiplicadores através dos NEAS – Núcleos de Educação Ambiental – co-responsáveis com as questões sócio ambientais.

Inicialmente, foram elaborados os objetivos do Núcleo, no qual dois dos principais é desenvolver práticas ambientais conscientes no próprio estabelecimento de ensino, nas suas residências e nas localidades próximas à escola e também promover práticas simples de eliminação dos resíduos sólidos incentivando a prática inicial de coleta seletiva.

As lixeiras utilizadas para a coleta foram resultado de doações, em seguida foram pintadas nas cores vermelha, azul, verde e cinza, postas para secar e entregues à escola para serem colocadas nas mais diversas partes, já o resíduo orgânico era coletado regularmente por pessoas da comunidade.

A seguir apresentamos os registros fotográficos das ações realizadas pelo projeto, envolvendo os pais e alunos da Escola Mário da Silva Bem. Figuras 1 e 2, relativo à capacitação dos alunos com um curso de coleta seletiva e as figuras 3 e 4, as reuniões com os pais dos alunos.



Figura 1:Curso coleta seletiva; Figura 2: Curso coleta seletiva;
Figura 3: Reunião com pais; Figura 4: Reunião com pais

5. CONCLUSÃO

O Projeto de Educação Ambiental e Coleta Seletiva elaborado e executado pela Fundação Escola de Educação Ambiental Monsenhor Murilo de Sá Barreto, foi implantado na Escola Mário da Silva Bem no ano de 2015 com a finalidade de conscientizar os alunos e demais membros da escola da importância da educação ambiental e da coleta seletiva. Observou-se que no processo de separação do resíduo todos ganham, a escola por ficar mais limpa e agradável e os pais catadores que recolhem esse resíduo separado e assim ganham uma renda.

Em entrevista com o diretor da escola Mário da Silva Bem o senhor João Vitorino Neto, perguntamos qual a importância do projeto de coleta seletiva e ele nos respondeu que é a consciência ecológica porque alunos e servidores estão envolvidos no projeto e os alunos buscando

mais conhecimentos a respeito, com relação aos avanços obtidos com o projeto e ele citou dois pontos o primeiro a consciência de está colocando o resíduo aonde deve e o segundo ponto é que alguns pais que são catadores estão tirando o seu sustento com a coleta desse resíduo. quando Perguntamos qual o principal objetivo que a escola espera atingir com esse projeto é que o aluno tenha consciência da importância de manter a escola limpa e o empreendedorismo que ajuda várias famílias a tirar seu sustento através da venda desses resíduos.

Pode-se concluir através desse trabalho que é preciso trabalhar a Educação Ambiental de forma contínua dentro das escolas e que esse trabalho seja multiplicado para toda a rede municipal de ensino, fazendo com que todos se envolvam nesse processo e que aos poucos possa contribuir para um meio ambiente mais sadio e equilibrado e nada mais correto do que iniciar esse trabalho no ambiente escolar, pois é nesse meio que educadores tem o poder de formar verdadeiros cidadãos.

6.REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BEZERRA, Mauro Roberto Veras; STROSKI, Antonio Ademir. Manual de Combate aos Lixões. Manaus-AM: SDS/Governo do Estado do Amazonas/Edições Série Técnica Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável, 2013.

BEZERRA, Rita de Cássia Lima;GONÇALVES, Maria Isa Pinheiro; MELO, José Patrício Pereira;GALVÃO,Maria Neuma Clemente; SILVA, Cristóvão Teixeira Rodrigues Silva. Educação Ambiental na área do Geopark Araripe – Fortaleza: Governo do Estado do Ceará, 2008.

BRASILIA. Guia da Coleta Seletiva do Lixo. CEMPRE, 2002

BRASIL. Política Nacional de Educação Ambiental. Acesso: www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/1975.htm

CONSUMO, RESÍDUOS SÓLIDOS E EDUCAÇÃO AMBIENTAL: ENTRE A TÉCNICA, A CULTURA E A POLÍTICA

Gustavo Ferreira da Costa LIMA¹⁷²

Professor do Departamento de Ciências Sociais e do PRODEMA da UFPB

E-mail: gust3lima@uol.com.br

RESUMO

O artigo analisa o consumo e a produção de resíduos sólidos na sociedade brasileira atual e as contribuições que a educação ambiental pode agregar ao problema. É um ensaio teórico que dialoga com a produção da área e com os pressupostos da Ecologia política, da Educação ambiental crítica e das teorias sobre a Sociedade pós-industrial. Metodologicamente revisa a literatura sobre os temas envolvidos e interpreta-a através do referencial teórico mencionado. O texto constrói o argumento de que apesar da complexidade que constitui o tema dos resíduos sólidos na atualidade o debate dominante tem sido orientado por uma abordagem técnica-gerencial que desconsidera as dimensões ético-culturais e políticas do problema. Fundado neste argumento examina as contribuições que a Educação ambiental crítica pode agregar ao problema na transformação do conhecimento e das atitudes existentes na direção de outra abordagem que integre toda a complexidade do tema.

Palavras-chave: resíduos sólidos, consumo; educação ambiental.

ABSTRACT

The paper analyzes the consumption and solid waste production in current Brazilian society and the contributions that environmental educational can bring to solve the problem. It is a theoretical essay that dialogues with literature and with the assumptions of Political ecology, of critical environmental education and the Post-Industrial society's theories. Methodologically it reviews the literature on the issues involved and interprets it through the theoretical background mentioned above. The paper argues that besides the complexity that makes up the solid waste theme in current societies the dominant debate has been guided by a technical approach that disregards the ethical-cultural and political dimensions of the problem. Based on this argument it examines the contributions that critical environmental education can add to the problem in terms of transforming the existing knowledge and attitudes towards another approach able to include the whole complexity of this theme.

Keywords: solid waste, consumption; environmental education.

¹⁷² Doutor em Ciências Sociais pela Universidade Estadual de Campinas-UNICAMP.

INTRODUÇÃO

O presente artigo propõe uma reflexão sobre a relação entre o consumo e a produção de resíduos sólidos na sociedade contemporânea e, dentro dela examina a contribuição possível dos processos educativos, em especial, da educação dirigida aos problemas ambientais.

Compreende um ensaio teórico que dialoga com a produção da área e com os pressupostos da Ecologia política, da Educação ambiental crítica e das análises que tematizam a Sociedade Pós-Industrial. A Ecologia política traz uma perspectiva útil para a presente reflexão porque politiza a relação entre a sociedade e o ambiente explorando os conflitos e interesses das classes e atores sociais enredados com o problema, os modelos de produção e consumo que pautam o desenvolvimento recente das sociedades ocidentais e as relações que articulam as esferas do Estado, do mercado e da sociedade civil organizada. A Educação ambiental crítica, em sentido convergente, agrega à análise um olhar problematizador e comprometido com a transformação social que nasce da constatação de que os reducionismos biológico, técnico e comportamental não são capazes de superar a complexidade da persistente crise socioambiental contemporânea. Os teóricos da sociedade pós-industrial, por sua vez, importam no recorte deste ensaio, porque revelam as transformações objetivas e subjetivas verificadas nas sociedades atuais das últimas décadas do século XX, entre as quais figuram novas estratégias de promoção e de percepção do consumo na economia e na cultura contemporâneas. E são contribuições relevantes porque buscam compreender as implicações dessas mudanças em um contexto social, que para muitos analistas, representa uma nova etapa de desenvolvimento histórico do capitalismo (LIPIETZ, 2003; LITTLE, 2006; LIMA, 2009, 2011; BRUGGER, 2004; CARVALHO, 2004; HARVEY, 1992; KUMAR, 1997; BAUMAN, 2003).

É de conhecimento público o crescimento exponencial dos resíduos sólidos nas sociedades atuais, em particular no caso brasileiro objeto deste artigo. São muitos os problemas decorrentes desse crescimento que preocupam os analistas do assunto, as autoridades públicas e a população em geral. Sabe-se que esses resíduos contaminam os solos, ocupam áreas urbanas que poderiam ter outras finalidades, ameaçam as fontes de água, se refletem nas enchentes urbanas, na poluição do ar e na proliferação de impactos nocivos à saúde das populações direta ou indiretamente envolvidas com seu manejo. Sobre o tema, os especialistas advertem, por exemplo, que, embora diferenciada em termos mundiais, a produção mundial de lixo supera com folga as taxas de crescimento demográfico. No caso brasileiro, por exemplo, a população cresceu, entre 1991 e 2000, 15,6% enquanto o total de descarte de resíduos no país aumentou 49%. (WALDMAN, 2010; DI CREDDO, 2012).

Contudo, embora a expressão ambiental seja a face mais visível do problema ela não é a única. A questão do lixo se irradia em outras múltiplas esferas da sociedade se constituindo em problemas sociais e de trabalho, como é o caso dos catadores e populações que vivem do lixo; em problemas econômicos de financiamento da gestão, de privatização dos serviços de coleta, transporte e destinação final, de formação de mercados de bens recicláveis, de vultosos recursos desperdiçados no lixo que poderiam ter um melhor aproveitamento social; em problemas político-econômicos envolvidos na escolha de localização dos aterros e lixões, que caracteriza o que se tem chamado de injustiça ambiental, de regulação da logística reversa e da obsolescência planejada entre os governos e as empresas e, finalmente, no campo que articula a cultura, a economia e a renovação dos padrões de consumo. Refiro-me aqui à ênfase atribuída ao consumo na sociedade pós-industrial como estratégia de superação das crises de insuficiência de demanda que caracterizam o capitalismo ciclicamente. Malgrado a complexidade do problema, ainda é frequente no debate sobre a gestão dos resíduos sólidos urbanos abordagens que reduzem a compreensão do problema a seus aspectos técnicos e gerenciais e à crença de que a atividade de reciclagem, por si só, é capaz de conter ou solucionar o problema. (HARVEY, 1992; JACOBI & BESEN, 2011; CORNIERI & FRACALANZA, 2010; DEMAJOROVIC, 1995).

O conjunto de elementos mencionados justifica a relevância do problema e resulta nas indagações que originaram este ensaio: como é possível abordar a complexidade da questão dos resíduos sólidos urbanos em sua gênese e gestão? Quais os atores sociais envolvidos na formação e na solução do problema? Que conhecimentos e atitudes têm sido construídos sobre o tema? Como a educação ambiental pode contribuir na construção de respostas suficientemente complexas para mitigá-lo ou, quiçá, superá-lo? Essas questões definem o objetivo geral do artigo que busca compreender as relações sociais contemporâneas entre o consumo e a geração de resíduos sólidos e o papel da educação ambiental neste processo.

Por se tratar de um ensaio teórico, a metodologia utilizada consistiu na revisão da produção de conhecimento sobre o problema e na análise e interpretação desses dados a partir dos referenciais da Ecologia política, da Educação Ambiental crítica e das teorias sobre a Sociedade pós-industrial, em especial o segmento que problematiza as mudanças econômicas e culturais verificadas no mundo da produção, da circulação e do consumo de mercadorias que promoveram a expansão do consumo e consequente aumento na geração de resíduos sólidos.

2. RESULTADOS E DISCUSSÕES

2.1. *Os resíduos sólidos numa sociedade de consumidores*

O consumo que na sociedade industrial era uma esfera determinada e subordinada à produção passa a assumir, nas décadas finais do século XX, um novo papel de maior protagonismo, que embora não o separe da produção, abre um novo ciclo de acumulação dirigido e intensificado pela demanda e sua diversificação. Do ponto de vista simbólico, o consumo também assumiu papel relevante com o declínio relativo da centralidade do trabalho na vida objetiva e na formação da subjetividade humana. É fácil perceber, por exemplo, como as construções das identidades sociais antes centradas no trabalho e no lugar do trabalhador na ordem econômico-social vêm sendo, crescentemente, influenciadas pelas posses, gostos e pelas opções de consumo dos indivíduos. Assim, o uso de tais ou quais produtos, marcas ou serviços, a aptidão para usá-los ou consumi-los “corretamente”, o local de moradia, o destino onde se usufrui as férias, os bens ou serviços culturais preferidos, mas também aquilo o que se evita e se rejeita, tornam-se sinais relevantes na definição do perfil identitário ou da posição social do indivíduo.

As consequências dessas tendências aparecem na experiência da efemeridade e transitoriedade das relações sociais; na insegurança, instabilidade e precariedade das relações de trabalho; na vida abreviada dos produtos resultantes de processos de obsolescência técnica e estética; na erosão das noções e práticas relacionadas à esfera pública e à cidadania; na cultura difusa e pervasiva de descartabilidade e no modo como essa cultura também vai afetar a estabilidade e durabilidade dos contratos - de trabalho, de casamento etc - dos valores, das ideias, das instituições, dos estilos de vida, dos saberes e das formas de ser e agir (HARVEY, 1992; BOURDIEU, 1999; BAUDRILLARD, 1995; BAUMAN, 2003; PORTILHO, 2005).

A intensificação do consumo e da descartabilidade produzem efeitos inequívocos sobre a geração de resíduos sólidos e sobre a degradação dos recursos naturais, razões que tornam sua consideração indispensável no debate ambiental, no planejamento da gestão dos resíduos sólidos e na compreensão das possibilidades de a educação ambiental se desenvolver neste contexto.

Parece, portanto, que embora as respostas técnicas e de logística na gestão sejam fundamentais ao debate e à abordagem dos resíduos sólidos não são suficientes para compreender o problema em toda sua extensão nem para deter o crescimento na geração de resíduos nas sociedades de consumo atuais. Esta constatação, por conseguinte, invoca outros recursos educacionais, ético-culturais e políticos numa estratégia conjunta e integrada de combate ao problema.

2.2. A inserção da educação ambiental na gestão dos resíduos sólidos

Como vimos, há possibilidades de abordar o problema dos resíduos sólidos por uma perspectiva técnico-gerencial que é pragmática e vai ressaltar o curto prazo, as dimensões objetivas e visíveis do problema, a aposta nas respostas tecnológicas, o adestramento dos comportamentos, o

potencial da reciclagem, do consumo sustentável e da responsabilidade ambiental, a difusão de informações sobre os prejuízos do lixo e os benefícios de sua adequada gestão e os instrumentos econômicos e de mercado como é o caso dos mecanismos de desenvolvimento limpo – MDL. Como prática educativa essa perspectiva visa melhorar a eficiência do sistema existente sem, contudo, questionar os modelos de desenvolvimento, produção e consumo e os estilos de vida que fundamentam o sistema adotado. Ou seja, trata-se, em última instância de reproduzir a sociedade existente introduzindo ajustes educativo-comportamentais, tecnológicos e gerenciais para manter no essencial a estrutura cultural, econômica e política dominante. Essa perspectiva, ainda que tenha certa utilidade, pode ser entendida como uma estratégia que dá ênfase à conservação da ordem social dominante.

A perspectiva crítica, ao contrário, tende a ressaltar os aspectos históricos e estruturais da civilização capitalista e da sociedade de consumo de massa como sua máxima realização, para explorar seus conflitos, suas contradições e as alternativas de mudança e emancipação política e cultural abertas aos indivíduos, grupos e movimentos sociais. Nesse sentido, entende o processo educacional como um caminho reflexivo e transformador para a descoberta e a prática de outras formas de ser e estar no mundo.

No caso considerado, trata-se de compreender a atual sociedade de consumo e os estilos de vida que originam os excessos de resíduos que hoje testemunhamos explorando suas causas e consequências, os sentidos da aquisitividade e da acumulação de bens, das identidades construídas sobre a posse de mercadorias, os valores e significados implicados nesse modo de vida, inclusive o conceito moderno de felicidade e as possíveis alternativas aos sentidos existentes. Vê-se, portanto, que a relação entre o consumo e a geração de resíduos sólidos é propícia para o desenvolvimento de projetos escolares e extraescolares na medida em que abre amplas possibilidades de reflexão e tomada de consciência sobre as relações sociais contemporâneas e das possíveis intervenções nesse contexto. A perspectiva crítica da educação ambiental, portanto, vai trabalhar a complexidade e a multidimensionalidade envolvidas na temática dos resíduos sólidos, articulando à dimensão ambiental mais aparente, outras dimensões sociais, éticas, econômicas, políticas e culturais menos evidentes do problema por reconhecer que, embora a ação dos indivíduos, suas mudanças comportamentais e os produtos da inovação tecnológica tenham uma contribuição necessária e relevante no equacionamento do problema do lixo não são elementos suficientes para revertê-lo.

De acordo com os argumentos expostos anteriormente a abordagem educativa do problema dos resíduos sólidos coloca o duplo desafio, a saber: é, por um lado, necessário, oferecer respostas simples, objetivas, acessíveis e cotidianas para os problemas do lixo. Ou seja, é necessário discutir e informar os educandos e à população em geral sobre os prejuízos sociais e ambientais decorrentes

da gestão inadequada do lixo e estimular práticas desejáveis como: jogar o lixo no lixo, separar o lixo seco do orgânico e acondicioná-los corretamente, evitar desperdícios de água, energia e recursos naturais, favorecer os processos de reciclagem, embora lembrando que a reciclagem pode e deve ser precedida por processos de redução e reutilização e, naturalmente, promover o consumo consciente e responsável. Esse é um lado da questão que, como vimos, é indispensável, embora não seja suficiente para equacionar o problema.

É, por outro lado, indispensável problematizar os aspectos complexos e contraditórios que compõem o problema do lixo e que envolve questões como: a possibilidade de redução da geração de resíduos sólidos; os limites e a distribuição do consumo de recursos naturais em nível global e no interior de cada país associados à crise climática e à necessidade de reduzir as emissões de carbono; os modelos de desenvolvimento econômico e os padrões de produção-consumo que eles determinam; o lugar do consumo na sociedade pós-industrial e nas estratégias de reprodução da economia capitalista; o protagonismo do consumo nos estilos de vida, na formação dos valores e das identidades humanas nestes contextos; a força dos mecanismos de obsolescência planejada, de descartabilidade e publicidade que alimentam o giro de mercadorias e o exame de modelos de sociedade, de estilos de vida e de conceitos de felicidade alternativos aos existentes culturais menos dependentes do consumo excessivo e da complexa racionalidade que lhe dá sentido (ABRAMOVAY, 2012; HARVEY, 1992; LATOUCHE, 2009).

Nesse sentido, reconhece-se que a abordagem técnica-gerencial tem uma contribuição instrumental relevante na gestão do lixo, mas não parece ter recursos para realizar a tarefa complexa de transformação política e cultural implícita no desafio atual dos resíduos sólidos.

3. CONCLUSÕES

A observação geral do problema demonstra que os avanços tecnológicos, incluída a reciclagem, ainda que decisivos no processo de gestão do lixo e no metabolismo social que relaciona a sociedade, a economia e os ecossistemas não tem se mostrado suficiente para equacionar o problema. Isso faz supor que no médio e longo prazo será necessário, não apenas aperfeiçoar a pesquisa tecnológica como recorrer a outras respostas políticas, econômicas e culturais que suscitem mudanças, restrições e conflitos para os quais ainda não temos respostas acabadas¹⁷³.

Enfim, a abordagem técnico-gerencial expressa adesão ao modelo de consumo de massa que caracteriza o capitalismo pós-industrial e propõe mudanças “dentro da ordem” para adequar os conflitos ambientais e sociais representados no problema do lixo no interior da mesma sociedade

¹⁷³ Essa discussão é importante, mas remeteria a outra pesquisa sobre as possibilidades e limites de mudança de práticas como a logística reversa e a obsolescência planejada; sobre políticas distributivas de renda e tecnologia; sobre avaliação de instrumentos de gestão – de comando e controle e instrumentos econômicos – e de mudanças na relação entre cultura e redução do consumo.

que os criou, enquanto a abordagem crítica é inspirada por uma postura de questionamento e de ruptura com esse modelo consumista e com os estilos de vida que dele decorrem em defesa de um debate que ultrapasse a mera discussão dos meios para construir democraticamente os sentidos da sociedade e do ambiente em que desejamos viver.

4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABRAMOVAY, R. Desigualdades e limites deveriam estar no centro da Rio+20. *Estudos Avançados*, 26 (74), p. 21-33, SP, 2012.

BAUDRILLARD, Jean. *A sociedade de consumo*. São Paulo: Perspectiva, 1995.

BAUMAN, Z. *Modernidade Líquida*. Rio de Janeiro: Zahar, 2003.

BOURDIEU, P. *Distinction. A social critique of the judgement of taste*. London: Routledge, 1999.

BRÜGGER, P. *Educação ou adestramento ambiental?* Florianópolis: Letras Contemporâneas. 1994.

CARVALHO, I.M.M. *Educação ambiental: a formação do sujeito ecológico*. São Paulo: Cortez, 2004.

CORNIERI, M. G. & FRACALANZA, A. P. Desafios do lixo em nossa sociedade. *Revista Brasileira de Ciências Ambientais*, n. 16, p. 57-64, Junho, 2010.

DEMAJOROVIC, J. Da política tradicional de tratamento do lixo à política de gestão de resíduos sólidos: as novas prioridades. *Revista de Administração de Empresas*, São Paulo, v. 35, n.3, p. 88-93, Mai./Jun. 1995.

DI CREDDO, Eleusis. Lixo urbano: um desafio ambiental. *Entrevista especial*, Instituto Humanitas Unisinos, 05/04/2012. Disponível em: <<http://www.ihu.unisinos.br/entrevistas/508034-lixo-urbano-um-desafio-ambiental-entrevista-especial-com-eleusis-di-creddo>>. Acesso em: 25/05/2013.

HARVEY, D. *Condição pós-moderna: uma pesquisa sobre as origens da mudança cultural*. São Paulo: Loyola, 2012.

JACOBI, P. R. e BESEN, G. R. Gestão de resíduos sólidos em São Paulo: desafios da sustentabilidade. *Estudos Avançados*, 25 (71), p. 135-158, SP, 2011.

KUMAR, K. *Da sociedade pós-industrial à pós-moderna: Novas teorias sobre o mundo*

contemporâneo. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Editor, 1997.

LATOUCHE, S. Pequeno Tratado do Decrescimento Sereno. São Paulo: WMF Martins Fontes, 2009.

LIMA, G. F. da C. Educação ambiental crítica: do socioambientalismo às sociedades sustentáveis. Educação e Pesquisa, São Paulo, v.35, n.1, p. 145-163, jan./abr. 2009.

_____. Educação Ambiental no Brasil: Formação, Identidades e Desafios. Campinas, SP: Papirus, 2011.

LIPIETZ, A. A Ecologia Política: Solução para a crise da instância política? In: ALIMONDA, H. (Org.). Ecologia política: Naturaleza, sociedad y utopia. Buenos Aires: Clacso, 2003. p. 15-26

LITTLE, P. Ecologia política como etnografia: um guia teórico e metodológico. In: ECKERT, C.; ROCHA, A.L.C.; CARVALHO, I.C.M. (org). Horizontes Antropológicos. Ano 12, n. 25, p. 85-104, Porto Alegre, PPGAS/UFRGS, 2006.

PORTILHO, Fátima. Sustentabilidade ambiental, consumo e cidadania. São Paulo: Cortez, 2005.

WALDMAN, M. Lixo: cenários e desafios. São Paulo: Cortez, 2010.

MODELO DE TRATAMENTO DE ESGOTO IMPLANTADO EM PEQUENAS PROPRIEDADES NO MUNICÍPIO DE IRETAMA– PR

Jefferson de Queiroz CRISPIM
Doutor da Universidade Estadual do Paraná
jeffersoncrispim@hotmail.com

José Antonio da ROCHA
Mestre da Universidade Estadual do Paraná
jrochastone@yahoo.com.br

Tiago Vinicius Silva ATHAYDES
Acadêmico da Universidade Estadual do Paraná
tiagoathaydes10@hotmail.com

Fernando Henrique VILLWOCK
Acadêmico da Universidade Estadual do Paraná
fernandovillwock@hotmail.com

RESUMO

A maioria dos problemas sanitários que afetam a população mundial estão relacionados a produção de dejetos. No Brasil o tratamento de esgoto ainda é muito baixo, especialmente em áreas rurais de agricultura familiar. Com a falta de tratamento do esgoto, se tornaram indispensáveis à criação de tecnologias alternativas para a recuperação dessas áreas contaminadas no campo, em especial em propriedades agrícolas que se encontram próximas as margens de rios, nascentes ou mesmo solos litólicos, dificultando escavações de fossas negras e sumidouros para recebimento de efluentes de banheiros, lavanderia e cozinha (águas negras e cinzas). Os projetos nº470703/2014 do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico e Edital 10/2013 da Fundação Araucária, fomentam pesquisas com saneamento rural por meio da implantação de estações de tratamento de esgoto modelo Bacia de Evapotranspiração (BET) na comunidade Muquidão no município de Iretama no Estado do Paraná. Esta alternativa sustentável visa à redução da poluição e a contaminação das águas nas propriedades atendidas, pois na maioria das residências ainda são usadas fossas negras e sumidouros e o resíduo estocado pode provocar contaminações do solo e água, além da formação de gases e odores desagradáveis com presença de insetos, podendo ocorrer desabamentos laterais com riscos de acidentes aos moradores e animais. Trabalhos de Educação Ambiental com as famílias, ocorreu paralelamente durante a montagem dos sistemas BET envolvendo as famílias e possibilitando a compreensão efetiva do valor da preservação e como isto afeta o cotidiano e serviu para transmitir aos agricultores novos conhecimentos sobre o meio ambiente em que vivem.

Palavras-chave: Educação ambiental; Saneamento; Efluente; Agricultura familiar; Contaminação.

RESUMEN

La mayoría de los problemas de salud que afectan a la población mundial están relacionados con la producción de residuos. En Brasil, el tratamiento de las aguas residuales es aún muy baja, especialmente en las zonas rurales de la agricultura familiar. Con la falta de tratamiento de aguas residuales, se han vuelto indispensables para la creación de tecnologías alternativas para la recuperación de las áreas contaminadas en el campo, especialmente en granjas que se encuentran cerca de las orillas de los ríos, manantiales o incluso suelos litholic, por lo que es excavaciones difíciles tanques negros y lavabos para baños que reciben efluentes, lavandería y cocina (negro y el agua gris). Proyectos nº470703 / 2014 Nacional Científico y del Consejo de Desarrollo Tecnológico y Confidencialidad 10/2013 de la Fundación Araucaria, investigación de crianza en el saneamiento rural a través de la construcción de plantas de tratamiento de aguas residuales modelo Bacia de evapotranspiração (BET) en la comunidad de Muquilão en el municipio de Iretama en el estado de Paraná. Esta alternativa sostenible para reducir la contaminación y la contaminación del agua en las propiedades de reparar porque la mayoría de los hogares todavía se utilizan desagües negros y los sumideros y el residuo almacenado pueden causar la contaminación del suelo y el agua, además de la formación de gases y olores desagradables presencia de insectos, que se producen deslizamientos laterales con accidente de los riesgos para los residentes y los animales. Educación Ambiental trabaja con las familias, que se produjo en paralelo durante el montaje de los sistemas BET participación de las familias y permitir el entendimiento efectivo del valor de la conservación y cómo esto afecta a la diaria y sirve para transmitir a los agricultores nuevos conocimientos sobre el medio ambiente en el que viven.

Palabras clave: Educación ambiental; Saneamiento; Aguas residuales; La agricultura familiar; Contaminación.

INTRODUÇÃO

Mais de um bilhão de habitantes na Terra não têm acesso à habitação segura e a serviços básicos, embora todo ser humano tenha direito a uma vida saudável e produtiva, em harmonia com a natureza. No Brasil, as doenças resultantes da falta ou de um inadequado sistema de saneamento, especialmente em áreas pobres, têm agravado o quadro epidemiológico (BRASIL, 2006).

Saneamento é o controle de todos os fatores do meio físico do homem, que exercem ou podem exercer efeitos nocivos sobre o bem-estar físico, mental e social. De outra forma, pode-se dizer que saneamento caracteriza o conjunto de ações socioeconômicas que tem por objetivo alcançar salubridade ambiental. Segundo a OMS, a cada um real gasto em Saneamento Básico, se economizam quatro reais em Saúde, o que corrobora ainda mais para a indispensabilidade dos

serviços de saneamento (FUNASA, 2014).

Para Guimarães et. al. (2007), o saneamento associa sistemas constituídos por uma infraestrutura física e uma estrutura educacional, legal e institucional, que abrange os seguintes serviços: abastecimento de água às populações, coleta, tratamento de esgotos sanitários e controle de vetores como insetos, roedores, moluscos, entre outros.

Um dos maiores problemas ambientais da população brasileira é a falta de tratamento do esgoto doméstico. Segundo o IBGE (2010), no Brasil, 47,2% da população não possui rede coletora de esgoto nem ao menos fossa séptica. Isso significa que quase 100 milhões de habitantes não dispõem desses serviços; o problema é ainda mais grave nas comunidades rurais e de baixa renda.

Segundo o Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social (IPARDES, 2010), 83,6% dos domicílios são atendidos pelos serviços de abastecimento de água potável, mas apenas 37,6% são atendidos por rede coletora de esgoto; e o percentual é ainda mais reduzido quando se trata de tratamento adequado do esgoto coletado. A falta de saneamento básico é apontada como um dos fatores atuais que estão fortemente associados aos problemas de saúde pública e à poluição das águas.

Para Teixeira (2010), o saneamento básico no Brasil constitui num grande desafio a ser alcançado, e necessita de um maior envolvimento da sociedade como um todo. Os serviços de saneamento devem promover a qualidade de vida da população, bem como proteger os recursos naturais. Em relação ao saneamento rural, as dificuldades também são significativas, uma vez que a falta de cuidado pode gerar problemas com a qualidade da água e o meio ambiente, representando um risco à saúde das pessoas.

Na área rural os problemas relativos ao saneamento podem ser ainda maiores, pois a falta de investimentos e de infraestrutura em saneamento básico em comunidades rurais, tem propiciado a evolução de estudos e pesquisas de métodos alternativos aos convencionais para o tratamento de esgotos em regiões que não são atendidas por esse serviço (SABEI, 2015).

O saneamento básico nas comunidades rurais brasileiras se apresenta desestruturado, uma vez que muitas dessas se encontram desprovidas de sistemas de tratamento eficientes. Quando se fala em saneamento básico no meio rural, praticamente inexistente o tratamento de esgotos, o problema se torna ainda mais agravante, pois estes poluentes oriundos de águas da cozinha, lavanderia (águas cinzas) e banheiros (águas negras) são lançados em fossas negras e sumidouros ou mesmo, escoam por valas.

Para Villwock et. al. (2014), a falta de saneamento rural é uma das principais causas de insalubridade e degradação hídrica, caracterizando-se pela disposição inadequada de resíduos sólidos e líquidos, demandando estudos acerca do tema para melhoria da qualidade de vida da

população, por isso hoje os estudos envolvendo os recursos hídricos têm como princípio analisar toda a bacia hidrográfica, suas características físicas, as atividades nela desenvolvida, o tipo de manejo empregado entre outros.

O município de Iretama - PR foi selecionado para a pesquisa considerando o baixo IDH e os problemas enfrentados por agricultores familiares quanto à destinação dos efluentes residenciais. A comunidade Assentamento Muquidão foi selecionada para o trabalho por não possuir distribuição de água tratada e nem coleta de esgoto, tornando o ambiente suscetível a contaminações.

A comunidade Muquidão foi selecionada como área de estudo por estar situada sobre áreas de Neossolo Litólico e fossas negras escavadas com profundidades inferiores a 2,5 metros e nascentes localizadas a jusante, apresentando riscos de contaminação.

Neste contexto, devido as dificuldades das famílias manterem estas fossas ativas por um longo período devido a geologia local, foram implantadas três estações de tratamento de esgotos por zona de raízes modelo bacia de evapotranspiração (BET) no ano de 2015 para acompanhamentos de pesquisa, objetivando a redução de contaminantes do solo e da água.

2- MATERIAIS E MÉTODOS

Primeiramente foram realizadas reuniões com pequenos agricultores da Comunidade Muquidão, para identificar os produtores com interesse na implantação das estações de tratamento de esgoto, sendo que posteriormente foram selecionadas três propriedades, levando em consideração o risco de contaminação da água, decorrente do lançamento de efluentes.

A implantação de bacia de evapotranspiração (BET) diferencia-se de outros sistemas ecológicos utilizados, devido ao modelo de construção e dimensionamento com escavação de duas caixas. A primeira, é a séptica que recebe os dejetos provenientes dos banheiros (águas negras) e lavanderia (águas cinzas), construída em alvenaria, seguindo as NBR 13969. O tanque séptico é uma unidade de fluxo horizontal, para tratamento de esgotos por processo de sedimentação, flotação e digestão. Com medidas de 2,30 x 1,50 x 1,0 m, é projetado para receber todos os despejos domésticos (águas cinzas e negras), lavanderia, cozinha, banheiros, lavatórios, entre outros.

A segunda caixa é a bacia de evapotranspiração e instalada na sequência da séptica, recebendo apenas o material líquido, visto que o material sólido fica retido na primeira. Esta caixa é escavada na profundidade de 1 metro e dimensionada de acordo com o número de moradores, ou seja, 2 m² por habitante. Utiliza-se uma camada de lona plástica de 200 micras como impermeabilizante no interior da BET que impedirá a infiltração do efluente no solo (Figura I).

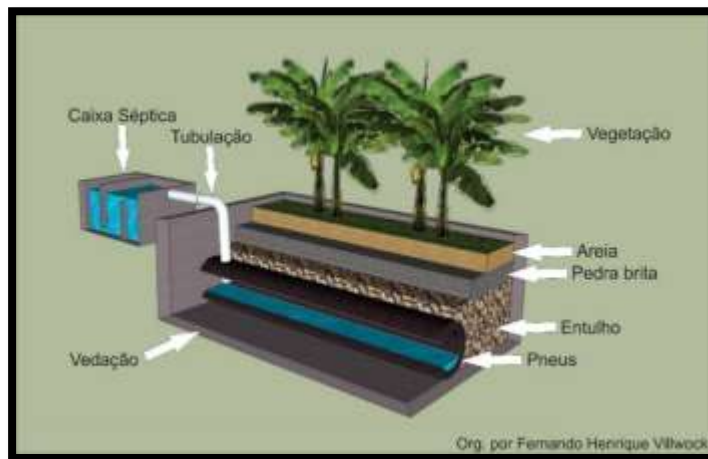


Figura I- Esquema da Bacia de Evapotranspiração
Fonte – os autores

No interior do sistema, introduz-se pneus de automóveis no sentido vertical na área central da caixa, formando uma tubulação. As laterais entre os pneus e a parede da BET são preenchidas com entulhos de construção, até cobrir totalmente os pneus. Na sequência, cobre-se o entulho com uma manta geotêxtil e sobre esta, é distribuída uma camada de pedra brita nº 02 com 20 cm de espessura, em seguida, uma camada de 20 cm de areia grossa e por fim uma camada de 20 cm de terra, onde será plantada a vegetação (Prancha de figuras II, III, IV, V, VI, VII, VIII, IX, X, XI, XII, XIII).



Figura II - Caixa Séptica



Figura III – Impermeabilização com lona plástica e preparo dos pneus.



Figura IV - Participação dos agricultores nos trabalhos .



Figura V – Preenchimento com entulho de construção



Figura VI – Manta geotêxtil



Figura VII – Preparo da pedra brita



Figura VIII – Preparo da areia grossa



Figura IX – BET finalizada



Figura X – Plantas aos 90 dias.



Figura XI – Trabalhos de educação ambiental com a comunidade



Figura XII – Reuniões com os agricultores



Figura XIII – Equipe de trabalho e agricultores

As bacias de evapotranspiração devem ser construídas em locais de grande incidência de raios solares, para que sua eficiência seja satisfatória, além da escolha de espécies de plantas com alto poder de evapotranspiração. Os pneus dispostos em linha no sentido vertical no interior do sistema recebem o efluente proveniente da séptica em seu interior e distribuirá lateralmente para a área preenchida com entulhos, pedra e areia, local onde as bactérias realizarão a transformação do material.

Sobre a bacia de evapotranspiração foram plantadas *Canna Indica Lily* (Bananeirinha de jardim) e *Heliconia rostrata* (Caeté) que por meio de suas raízes absorvem a umidade excedente do sistema. A utilização destas espécies é interessante, pois são plantas de crescimento rápido com alto poder de evapotranspiração e necessita para seu desenvolvimento os nutrientes disponíveis na bacia de evapotranspiração.

3- RESULTADOS E DISCUSSÕES

Com a modernização das cidades e da agricultura, várias discussões, em congressos, pesquisas e mídia sobre o saneamento básico brasileiro e os problemas relacionados à questão socioambiental de preservação e qualidade de vida, com índices de tratamento de esgoto baixíssimos, em torno de 40% segundo a Pesquisa Nacional de Domicílios (PNAD, 2013).

Para Polli e Silva apud Sabei (2015), a constante intervenção humana vem transformando o ambiente natural resultando em locais desafiadores para a sobrevivência dos seres vivos, inclusive

do próprio ser humano. A falta de pessoas ecologicamente sensibilizadas para reverter o quadro atual de impactos ambientais, faz com que a educação ambiental seja de extrema importância neste âmbito.

A Educação Ambiental ocorreu paralelamente ao trabalho prático envolvendo as famílias e possibilitando a compreensão efetiva do valor da preservação e como isto afeta o cotidiano e serviu para transmitir aos agricultores novos conhecimentos sobre o meio ambiente em que vivem.

Foram realizadas duas amostragens de efluentes após 90 e 120 dias de instalação das BET's. Os dois parâmetros analisados para obtenção da eficiência, foram a Demanda Química de Oxigênio (DQO) e Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO), obtendo resultados satisfatórios de 69 % para DQO e 78% para DBO.

Em pesquisa realizada por Ávila (2005), a autora obteve média de 70% na DQO e 91% na DBO em tanques sépticos. Sabei (2015) obteve média de 71,39 de DQO e 67,19% de DBO em trabalhos realizados na Região de Curitiba.

O papel dos trabalhos de sensibilização ambiental com os agricultores, foi importante, uma vez que muitos não tinham o entendimento das melhorias que o sistema iria trazer para suas vidas, além da preservação das nascentes localizadas próximos as residências.

4 CONCLUSÃO

Por meio de trabalhos de Educação Ambiental aplicado as famílias de agricultores familiares da comunidade Muquidão, afirmamos que vem ocorrendo uma quebra de paradigma, ou seja, as famílias vêm adquirindo uma visão holística da realidade e participando em outros trabalhos ambientais desenvolvidos pela Universidade em suas propriedades, tais como a recuperação e proteção das nascentes para abastecimento familiar e gestão ambiental rural.

A educação ambiental demonstra ser fundamental para o processo de mudança de percepção ambiental e com consequência direta nas atitudes tomadas pelas famílias. A Educação Ambiental, seguida de trabalhos de sensibilização ambiental, teve como objetivo, atingir a comunidade para mudança de atitudes, embora a sensibilização seja uma etapa fundamental a verdadeira mudança de comportamento só pode ser verificada se a população for educada, ou seja, levando a uma atitude mais correta para com o meio ambiente.

5 REFERENCIAS

CARVALHO, V. S. *Educação ambiental e desenvolvimento comunitário*. Rio de Janeiro: WAK, 2002. Censo 2010. Disponível em <m:htp://www1.ibge.br/ibge/estatistica/populacao/condicaoedevida/indicadoresminimos/tabela3.s

htm> Acesso em: 26 ag. 2015.

CRISPIM, J. Q.; PAROLIN, M. *Saneamento ambiental rural em áreas de neossolo litólico*. CNPq (Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico). Projeto: chamada MCTI/CNPq/ MEC/ CAPES N° 22/2014 – Ciências humanas, sociais e sociais aplicadas. 2014. (Em andamento).

FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE – FUNASA. *Manual de saneamento*. Brasília: Ministério da Saúde, 2014.

GUIMARÃES, A. J. A.; CARVALHO, D. F. de; SILVA, L. D. B. da. *Saneamento básico*. Disponível em: . Acesso em: 12 set. 2015.

IBGE. (*Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística*), 2013. Disponível em:<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/trabalhoerendimento/pnad2013/sintese_defaultxls.shtm>. Acesso em 15 de Janeiro de 2015.

IPARDES- INSTITUTO PARANAENSE DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL. *Caderno Estatístico do município de São José dos Pinhais*. Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social. 14 jun. 2009.

KAICK, T. S.V. *Estação de tratamento de esgoto por meio de zona de raízes: uma proposta de tecnologia apropriada para saneamento básico no litoral do Paraná*. Curitiba, 2002. 116 f. Dissertação (Mestrado em Tecnologia) – Programa de Pós- Graduação em Tecnologia, Centro Federal de Educação Tecnológica do Paraná.

LEMES, J.L.V.B.; SHIRMER, W.N.; CALDEIRAC, M. V.; KAICKD, T. V.; ABELE, O.; BÁRBARA, R. R. *Tratamento de esgoto por meio de zona de raízes em comunidade rural*. Revista Acadêmica Ciências Agrárias e Ambientais, Curitiba, v. 6, n. 2, p. 169-179, 2008.

LEPSCH, I. F. *Formação e conservação dos solos*. São Paulo: Oficina de Textos, 2002.

NORONHA, I.O. *Percepção e comportamento sócio-ambiental: a problemática dos resíduos sólidos urbanos*. Revista acadêmica, n.3.set/out/Nov 2007. Disponível em <<http://www.mg.senac.br/revistasenac/edicoes.3.htm>>. acesso em:19 jan.2015.

SABEI, T. R. *Educação ambiental não formal voltada para o saneamento ambiental na comunidade rural Colônia Mergulhão, São José dos Pinhais – PR*. Dissertação de Mestrado. UTFPR. Curitiba, 2015.

SANTOS, B. S.; CRISPIM, J. Q. *Monitoramento de estações de tratamento de esgotos por zona de raízes instaladas no município de Campo Mourão - PR*. In: Encontro Anual de Produção Científica e Tecnológica. 2013. Disponível em:<http://www.fecilcam.br/nupem/anais_viii_epct/PDF/TRABALHOS-COMPLETO/Anais-CET/GEOGRAFIA/Srutkowiskitrabalhocompleto.pdf>. Acesso em 15 de Janeiro de 2015.

TEIXEIRA, J. B. *Saneamento rural no Brasil: perspectivas*. In: Rezende, S.C. (org.). Cadernos temáticos.(Vol. 7). In: Heller, L.; Moraes, L. R. S.; Britto, A. L. N. P.; Borja, P. C.; Rezende, S. C. (coord.). Panorama do saneamento básico no Brasil.Brasília: Ministério das Cidades, 2010.

VILLWOCK, F. H.; CRISPIM, J.Q. ; ROCHA, J. A.; MALYSZ, S. T.; CRISTÓFOLI, A. *Projeto socioambiental mil árvores*. In: XI CONGRESSO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE DE POÇOS DE CALDAS, 2014, Poços de Caldas. Edição atual. Poços de Caldas: GSC Eventos, 2014. v. 6. p. 1-364.

TRATAMENTO DE EFLUENTES AQUOSOS DA INDÚSTRIA DE PETRÓLEO: VISANDO O LANÇAMENTO NOS CORPOS RECEPTORES

José Wagner Alves GARRIDO
Doutorando em Engenharia Química na UFRN
josewagnerag@gmail.com

Magna Angélica do Santos Bezerra SOUSA
Professora Adjunta no Departamento de Engenharia Química na UFRN
magnelica@eq.ufrn.br

Eduardo Lins de BARROS NETO
Professor Adjunto no Departamento de Engenharia Química na UFRN
eduardolbn@yahoo.com.br

João Bosco de Araújo PAULO
Professor Adjunto no Departamento de Engenharia Química na UFRN
jbosco@eq.ufrn.br

RESUMO

O objetivo deste trabalho foi realizar o tratamento de efluentes da indústria de petróleo, visando o lançamento nos corpos receptores, para isso avaliou-se a eficiência de remoção do teor de óleos e graxas (TOG) em água produzida, utilizando a técnica combinada floculação/flotação por ar dissolvido, usando a mistura do floculante à base de *Moringa oleífera* com floculante comercial, visando potencializar o efeito da ação do floculante natural e diminuir, conseqüentemente, o consumo do floculante comercial. O equipamento consiste de vaso saturador e três colunas de flotação, para realização da técnica floculação/flotação foi montado no Laboratório de Monitoramento, Tratamento e Reúso de Resíduos da Indústria de Petróleo - LAMTRE/UFRN. Observou-se que todos os experimentos, apresentaram valores de TOG final < 20 mg/L da água produzida tratada, atendendo os requisitos ambientais para descarte.

Palavras-chaves: Efluentes; Floculante; TOG; Flotação; Água produzida.

ABSTRACT

The objective of this study was performed the treatment petroleum industry effluents, aiming to launch in receiving bodies, for that we evaluated the efficiency of the removal of oils and fats (TOG) in produced water, utilizing the combined technique flocculation/dissolved air flotation using a mixture of flocculant to *Moringa oleifera* with commercial flocculant, aiming to potentialize the effect of natural flocculant action and decrease, consequently, the commercial flocculant consumption. The equipment to carry out the experiments of flocculation followed by flotation consists of saturator vessel and three columns of flotation was assembled in Laboratório de Monitoramento, Tratamento e Reúso de Resíduos da Indústria d Petróleo - LAMTRE/UFRN. We

observed that all experiments, values presented ending TOG < 20 mg/L the treated water produced, environmental requirements for disposal.

Keywords: Effluents; Flocculant; TOG; Flotation; Produced water.

INTRODUÇÃO

Na indústria do petróleo vários segmentos impactam negativamente o meio ambiente. No segmento representado pela extração do petróleo, o poluente mais relevante é a “água produzida” ou “água de produção”, associada com o petróleo, pela sua complexa composição química de poluentes e quantidade gerada que pode variar consideravelmente (Stewart & Arnold, 2011).

Na Resolução CONAMA 430/2011 (Brasil, 2011) no Art. 3º descreve que “os efluentes de qualquer fonte poluidora somente poderão ser lançados diretamente nos corpos receptores após o devido tratamento e desde que obedeçam às condições, padrões e exigências dispostos nesta Resolução e em outras normas aplicáveis”.

Assim sendo, o desenvolvimento de novas tecnologias para o tratamento da água produzida, ou ainda, o aperfeiçoamento das existentes é de extrema importância para que a indústria de petróleo continue a expandir-se, minimizando os impactos negativos no meio ambiente.

Nesse contexto, uma técnica que desperta interesse no tratamento de efluentes industriais, principalmente os oleosos, é a flotação (Crespilho & Resende, 2004; Ge *et al.*, 2004; Gao *et al.*, 2005; Santana, 2009). Segundo Santos *et al.* (2007), essa técnica tem sido bastante empregada na indústria de petróleo, no sentido de reduzir o teor de óleos e graxas em suspensão na água produzida a níveis adequados de acordo com as exigências legais.

O rendimento do processo de flotação é aprimorado quando se associa a operação de floculação na etapa de pré-tratamento, segundo Spinelli (2001), quando a água a ser tratada necessita do processo de floculação, essa etapa passa a ser um ponto importante, em qualquer tecnologia de tratamento, que nos processos convencionais utilizam polieletrólitos (floculantes) comerciais, os quais são fornecidos à indústria com poucos detalhamentos de suas propriedades, e apesar de que em muitos países em desenvolvimento dificilmente podem suportar os elevados custos dos produtos químicos importados para o tratamento de águas residuais.

Sendo assim, em vários países, inúmeras plantas estão sendo utilizadas como coagulantes/floculantes naturais, aonde alguns biopolímeros vêm sendo investigados mais intensamente que outros, como é o caso da *Moringa oleífera*, da quitosana e do tamarindo (Silva *et al.*, 2003; Lédo, 2008; Magalhães, 2014).

Em face ao exposto, o objetivo geral deste trabalho foi realizar o tratamento de efluentes da indústria de petróleo, visando o lançamento nos corpos receptores, para isso avaliou-se a eficiência

de remoção do teor de óleos e graxas (TOG) em água produzida, utilizando a técnica combinada floculação/flotação por ar dissolvido usando a mistura do floculante à base de *Moringa oleifera* com floculante comercial, visando potencializar o efeito da ação do floculante natural e diminuir, conseqüentemente, o consumo do floculante comercial.

METODOLOGIA

• Origem da água produzida

Na Figura 1, identifica a localização da área de origem da água produzida na zona de exploração e produção da Petrobras (UO–RNCE), cuja é derivada de campos *onshore* e *offshore*.



Figura 1: Localização da área de origem da água produzida utilizada neste estudo.

Fonte: Adaptados de Preda; Alencar Filho; Borba (2008).

• Caracterização físico-química da água produzida

Para a realização da caracterização físico-química da água produzida foram utilizados basicamente dois equipamentos: sonda multiparamétrica, marca IN SITU, modelo MP TROLL 9500 e o Infracal TOG/TPH da Wilks Enterprise, Modelo HATR-T2. A relação dos parâmetros avaliados e dos respectivos equipamentos que foram utilizados para medição estão descritos na Tabela 1.

| Parâmetro | Equipamento utilizado |
|---|------------------------|
| Temperatura (°C) Condutividade (mS/cm) Cloreto (mg/L) Turbidez (FTU) pH | Sonda multiparamétrica |
| TOG (mg/L) | Infracal |

Tabela 1: Relação dos equipamentos e parâmetros físico químicos medidos.

As análises físico-químicas foram realizadas logo após transporte e chegada no Laboratório

de Monitoramento e Tratamento de Resíduos da Indústria do Petróleo – LAMTRE da Universidade Federal do Rio Grande do Norte.

- *Floculantes*

Foram utilizados dois tipos de floculantes: o floculante natural de *Moringa oleífera*, fornecido pela empresa Claeff Engenharia e Produtos Químicos e outro cedido pela Petrobras, o qual não foi identificado por exigência de confidencialidade da Petrobras, assim sendo, nesta pesquisa chamado por tipo (A).

- *Operação da realização da técnica floculação/flotação por ar dissolvido*

O equipamento para realização da técnica floculação/flotação por ar dissolvido (flotatete) foi montado no Laboratório de Monitoramento, Tratamento e Reúso de Resíduos da Indústria de Petróleo–LAMTRE/UFRN em escala de bancada, foi construído com modificações de acordo com Lacerda *et al.* (1997) do Departamento de Engenharia Civil e Ambiental da Universidade de Brasília (UnB). Este foi previamente utilizado por Lédo (2008) e Magalhães (2014).

É composto, de forma geral, por três colunas de flotação, onde ocorrem às etapas de mistura rápida, mistura lenta, floculação e flotação por ar dissolvido. Tais colunas estão conectadas a uma câmara de saturação pressurizada. A Figura 2 mostra um esquema geral do equipamento utilizado para realização da técnica floculação/flotação por ar dissolvido.

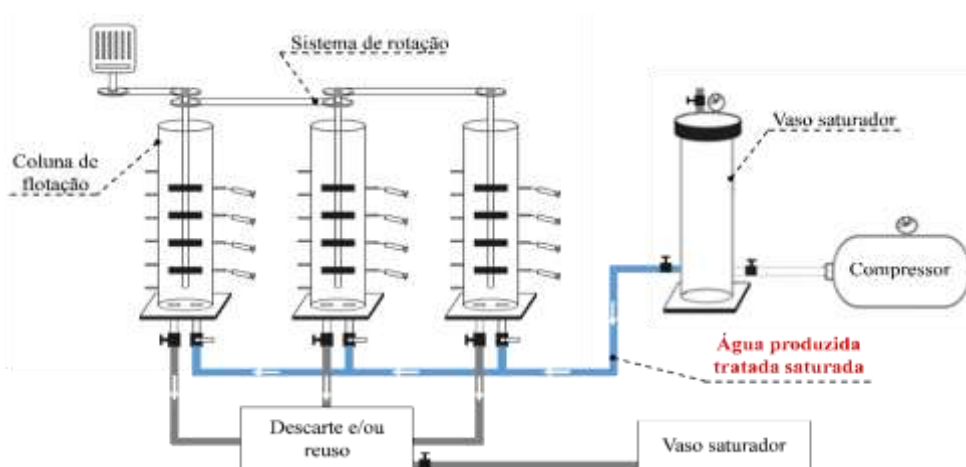


Figura 2: Esquema geral do flotatete.
Fonte: Adaptado de Lacerda *et al.* (1997).

A seguir apresenta-se de forma resumida as etapas para execução dos ensaios de aplicação da técnica combinada de floculação/flotação por ar dissolvido:

- 1) Preparou-se a água saturada por meio da câmara de saturação, que foi preenchida com água produzida tratada (cerca de 2/3 do seu volume) em operação de batelada;
- 2) A seguir, o compressor era acionado para atingir a pressão de 5 kgf/cm² no interior da câmara de saturação;

- 3) Após atingir essa pressão, registrou-se a duração do tempo de saturação da água (ar + água) que foi no mínimo de 20 minutos;
- 4) Colocou-se o volume de um litro de água produzida a ser tratada em cada coluna de floculação/flotação;
- 5) Posteriormente, foi acionado o sistema de rotação para a determinada velocidade rotacional, que representa a velocidade de mistura rápida de 226 rpm;
- 6) Neste momento adicionou-se o flocculante nas concentrações desejadas (variável do planejamento experimental), as quais eram distribuídas por meios das seringas inferior e superior, localizadas na lateral direita das colunas de floculação/flotação (Figura 2), com o intuito de garantir toda a distribuição dos flocculantes;
- 7) Após a adição do flocculante, por meio de um cronômetro digital, registrou-se o tempo de duração de mistura rápida de 3 minutos;
- 8) Terminado esse tempo, a velocidade de rotação foi reduzida ao valor correspondente à etapa de mistura lenta (variável do planejamento experimental), para favorecer a formação de flocos (floculação), sendo este tempo cronometrado de acordo com as definições prévias para cada ensaio realizado;
- 9) Em sequência, o sistema de rotação foi desligado e as hastes foram retiradas dos mandris;
- 10) De forma imediata, as válvulas de cada coluna de flotação foram abertas para a injeção da água saturada com ar, permitindo a entrada de 20% em volume, ou seja, 200 mL de água saturada na coluna (taxa de recirculação);
- 11) Terminada a admissão de água saturada, a duração do tempo de flotação (variável do planejamento experimental) foi cronometrada conforme as condições estabelecidas no planejamento;
- 12) Posteriormente, após a finalização do tempo de flotação, segue-se a coleta de amostra de água tratada para análise de TOG, a qual era coletada por meio da primeira mangueira (relação de baixo para cima) do lado esquerdo da coluna de floculação/flotação (Figura 2);
- 13) Para a realização posterior de um novo ensaio, as colunas, eram limpas com o auxílio de uma mangueira e escova apropriada.

• *Planejamento Experimental Composto Central*

Neste estudo, o planejamento experimental composto central, constituído das porções: fatorial completo, central e axial, foram executadas a fim de determinar a equação de processo de tratamento estudado. Esse modelo foi analisado por meio da significância da curvatura para o intervalo de confiança definido. De acordo com as recomendações de Barros Neto *et al.* (2010), considerando os seguintes critérios: se a curvatura não for significativa, o planejamento fatorial e

planejamento central é suficiente para ajustar um modelo linear, e se a curvatura se revelar significativa, é necessário completar o planejamento com a porção axial, que define a necessidade um modelo quadrático.

O procedimento para a formulação deste planejamento experimental, parte da seleção das variáveis mais importantes do processo que influenciam a eficiência de separação, sendo as variáveis independentes consideradas neste estudo: concentração do floculante, tempo de mistura lenta e tempo de flotação, as quais foram definidas com base nos trabalhos de Ledo (2008), Paulo *et al.* (2013) e Magalhães (2014). Os valores reais e os codificados estão apresentados na Tabela 2.

| Valores codificados | Valores reais das variáveis independentes | | |
|---------------------|---|--------------------|-----------------|
| | C_{tf} (mg/L) | T_{ml} (min.) | T_f (min.) |
| -1 | 5 | 3 | 3 |
| 0 | 10 | 6,5 | 6,5 |
| +1 | 15 | 10 | 10 |

Tabela 2: Valores codificados e respectivos valores reais para as variáveis independentes da técnica de floculação/flotação por ar dissolvido.

- ❖ C_{tf} - Concentração total da mistura dos floculantes: é a concentração total da mistura dos floculantes presentes em cada coluna do flotatesto que é adicionada ao volume de 1L de água a ser tratada (mg/L);
- ❖ t_{ml} - Tempo de mistura lenta: corresponde à etapa de floculação, é o tempo necessário para ocorrer a formação dos flocos (minutos);
- ❖ t_f - Tempo de flotação: tempo no qual o agregado (gotícula-bolha) eleva-se até a parte superior da coluna (minutos).

Os parâmetros tomados constantes na execução da técnica de floculação/flotação por ar dissolvido foram: tempo de mistura rápida de 3 minutos (Paulo *et al.*, 2013), taxa de recirculação de 20 % (Magalhães, 2014), velocidade de agitação rápida de 226 rpm e velocidade de agitação lenta de 90 rpm (Ledo, 2008; Magalhães, 2014) e pressão na câmara de saturação de 5 kgf/cm² (Aquaflot, 2014).

• *Porção do planejamento fatorial (nf)*

O número de variáveis independentes K é igual a 3 (três) e a variável dependente (resposta) é igual a 1 (um). No presente estudo a resposta é relacionada à eficiência de remoção de TOG. O planejamento fatorial considerou $2^K = 2^3$ o que resulta em 8 (oito) experimentos (Tabela 3).

| Experimento | Valores codificados | Valores reais |
|-------------|---------------------|---------------|
|-------------|---------------------|---------------|

| | Variáveis | | | | Variáveis | | |
|----------|-----------------|-----------------|----------------|---|---------------------------|---------------------------|--------------------------|
| | C _{tf} | T _{ml} | T _f | | C _{tf} (mg/L) | T _{ml} (min.) | T _f (min.) |
| 1 | -1 | -1 | -1 | = | 5 | 3 | 3 |
| 2 | +1 | -1 | -1 | = | 15 | 3 | 3 |
| 3 | -1 | +1 | -1 | = | 5 | 10 | 3 |
| 4 | +1 | +1 | -1 | = | 15 | 10 | 3 |
| 5 | -1 | -1 | +1 | = | 5 | 3 | 10 |
| 6 | +1 | -1 | +1 | = | 15 | 3 | 10 |
| 7 | -1 | +1 | +1 | = | 5 | 10 | 10 |
| 8 | +1 | +1 | +1 | = | 15 | 10 | 10 |

Tabela 3: Planejamento fatorial completo 2³ com valores codificados e respectivos valores reais.

• *Porção do planejamento central (n_c)*

A porção central do planejamento (n_c) foi dada por 3 experimentos. Conforme Barros Neto *et al.* (2010) as repetições no ponto central têm duas finalidades: fornecer uma medida de erro puro e estabilizar a variância da resposta prevista. A Tabela 4 apresenta os valores codificados para esta porção do planejamento central composto.

| Experimento | Valores codificados | | | | Valores reais | | |
|-------------|---------------------|-----------------|----------------|---|---------------------------|---------------------------|--------------------------|
| | Variáveis | | | | Variáveis | | |
| | C _{tf} | T _{ml} | T _f | | C _{tf} (mg/L) | T _{ml} (min.) | T _f (min.) |
| 9 | 0 | 0 | 0 | = | 10 | 6,5 | 6,5 |
| 10 | 0 | 0 | 0 | = | 10 | 6,5 | 6,5 |
| 11 | 0 | 0 | 0 | = | 10 | 6,5 | 6,5 |

Tabela 4: Porção do planejamento central com valores codificados e respectivos valores reais.

• *Porção do planejamento axial (n_a)*

A porção do planejamento axial é dada em função do número de variáveis influentes no processo estudado e a necessidade de determinar um modelo quadrático (Barros Neto *et al.*, 2010).

A Tabela 5 dispõe os valores reais da porção axial de cada variável, em função dos números de variáveis influentes no processo.

| Variáveis | Valores codificados | | | | | | | Valores reais | | | | | |
|------------------------|------------------------------------|------|------|------|------|------|---|------------------------------------|-----|------|-----|------|-----|
| | Número de variáveis influentes (k) | | | | | | | Número de variáveis influentes (k) | | | | | |
| | 3 | | 2 | | 1 | | | 3 | | 2 | | 1 | |
| | +α | -α | +α | -α | +α | -α | = | +α | -α | +α | -α | +α | -α |
| C _{tf} (mg/L) | +1,7 | -1,7 | +1,4 | -1,4 | +1,2 | -1,2 | = | 18,4 | 1,6 | 17,1 | 2,9 | 15,9 | 4,1 |
| t _{ml} (min.) | +1,7 | -1,7 | +1,4 | -1,4 | +1,2 | -1,2 | = | 12,4 | 0,6 | 11,4 | 1,6 | 10,7 | 2,3 |
| t _f (min.) | +1,7 | -1,7 | +1,4 | -1,4 | +1,2 | -1,2 | = | 12,4 | 0,6 | 11,4 | 1,6 | 10,7 | 2,3 |

Tabela 5: Valores codificados e reais da porção axial para cada variável em função do número de cada variável influente.

• *Obtenção da variável de resposta*

A variável resposta desta pesquisa foi a eficiência de remoção de TOG (Teor de Óleos e Graxas) no tratamento de água produzida, através da técnica combinada floculação/flotação por ar dissolvido, designada na Equação 1, por “ η ”. Esta eficiência foi avaliada a partir das análises de TOG antes do tratamento (água produzida semissintética - APSS) e depois do tratamento (água produzida tratada - APT). A Equação (1) define a eficiência de remoção do TOG.

$$\eta(\%) = \left(1 - \frac{\text{TOG}_f}{\text{TOG}_i} \right) * 100 \quad (1)$$

onde,

TOG_i corresponde ao teor de óleo e graxas inicial (antes do tratamento) (mg/L);

TOG_f corresponde ao teor de óleo e graxas final (depois do tratamento) (mg/L).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

• *Caracterização da água produzida*

Na Tabela 6 apresentam-se os dados resultantes da caracterização físico-química de uma amostra de água produzida proveniente de uma ETE da UO-RNCE. Esta mesma amostra foi utilizada em todos os experimentos neste estudo.

De acordo com Carvalho (2011), os resultados de parâmetros físico-químicos obtidos para águas produzidas de diferentes regiões podem variar de acordo com a localização de origem desta água. Vale salientar que os valores apresentados podem representar uma média para a água produzida na Bacia Potiguar uma vez que a amostra é proveniente de uma ETE coletora de 26 campos produtores nesta Bacia, sejam eles *onshore* ou *offshore*.

Todavia, como essa água passou por um processo, que consistiu desde da coleta na ETE/UO-RNCE até o transporte ao laboratório, apresentou influencia na redução do teor de óleos e graxas (TOG), sendo necessário realizar uma semisintetização da água produzida com o intuito de tornar com TOG no máximo 170 (+-25) mg/L, condizendo com a realidade industrial.

| Parâmetro | Medição 1 | Medição 2 | Média |
|------------------|-----------|-----------|--------|
| Temperatura (°C) | 33,9 | 33,1 | 33,5 |
| Turbidez (NTU) | 248 | 248 | 248 |
| pH | 6,9 | 6,9 | 6,9 |
| Cloretos (ppm) | 7180,6 | 7180,5 | 7180,6 |

| | | | |
|-----------------------|------|--------|--------|
| Nitrato (ppm) | 1632 | 1631,9 | 1631,9 |
| Condutividade (mS/cm) | 25,4 | 24,8 | 25,1 |
| TOG (ppm) | 85 | 83 | 84 |

Tabela 6: Resultados dos parâmetros físico químico da água produzida.

Na Tabela 7 apresenta todos os valores das eficiências de remoção do TOG do planejamento fatorial e planejamento central. Observando os dados de eficiência de remoção de TOG nesta mesma tabela, todos os experimentos apresentaram conformidade à exigência ambiental, atendendo o valor máximo permitido de TOG < 20 mg/L, conforme à resolução CONAMA 430/2011 (Brasil, 2011).

De acordo com Nardi *et al.* (2008), a determinação apropriada da melhor condição leva em consideração não somente a melhoria da técnica, mas também o custo do tratamento, estando ambos diretamente envolvidos na escolha das variáveis.

| Ordem de execução | Experimento | C _{tf} (mg/L) | t _{ml} (min.) | t _f (min.) | TOG _{inicial} (mg/L) | TOG _{final} (mg/L) | Eficiência (%) |
|-------------------|-------------|------------------------|------------------------|-----------------------|-------------------------------|-----------------------------|----------------|
| (4) | 1 | 5 | 3 | 3 | 193,0 | 7,5 | 96,1 |
| (7) | 2 | 15 | 3 | 3 | 152,0 | 3,0 | 98,0 |
| (11) | 3 | 5 | 10 | 3 | 173,0 | 3,0 | 98,3 |
| (10) | 4 | 15 | 10 | 3 | 173,0 | 7,5 | 95,7 |
| (3) | 5 | 5 | 3 | 10 | 167,5 | 5,0 | 97,0 |
| (5) | 6 | 15 | 3 | 10 | 193,0 | 3,0 | 98,4 |
| (1) | 7 | 5 | 10 | 10 | 161,0 | 5,0 | 96,9 |
| (2) | 8 | 15 | 10 | 10 | 161,0 | 4,0 | 97,5 |
| (9) | 9 | 10 | 6,5 | 6,5 | 174,5 | 5,0 | 97,1 |
| (6) | 10 | 10 | 6,5 | 6,5 | 153,0 | 4,0 | 97,4 |
| (8) | 11 | 10 | 6,5 | 6,5 | 149,0 | 4,5 | 97,0 |

Tabela 7: Resultados das eficiências de remoção do TOG do planejamento fatorial e planejamento central.

Sendo assim, considerando a Tabela 7, as variáveis do primeiro experimento que leva em conta, concentração total de floculante de 5 mg/L, tempo de mistura lenta e tempo de flotação de 3 minutos, poderá ser a mais relevante, no sentido de diminuir os custos do tratamento de água produzida, em termos industriais.

Com o auxílio do *software Statistic 7.0* plotou-se o diagrama de Pareto (Figura 3), o qual apresenta para todos os efeitos das variáveis envolvidas no planejamento experimental, considerando significância estatística a um limite de confiança de 95%, para a técnica de flotação por ar dissolvido no tratamento da água produzida utilizando a mistura do floculante natural de *Moringa oleífera* e floculante comercial tipo (A). As variáveis que apresentam valores à direita do valor de $p = 0,05$ são consideradas estatisticamente significantes ou de elevada significância estatística. Caso contrário os valores à esquerda do valor de $p=0,05$ não possuem efeitos significativos.

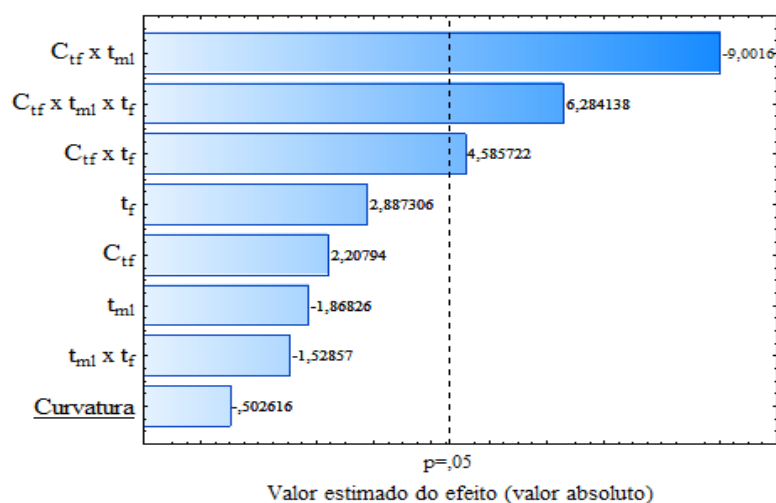


Figura 3: Diagrama de Pareto para a mistura do FNMOI e floculante comercial tipo (A).

Analisando a Figura 3 observa-se que para as variáveis independentes analisadas, ou seja, concentração total de floculante (C_{tf}), tempo de mistura lenta (t_{ml}) e tempo de flotação (t_f), nenhuma delas apresentou significância estatística quando analisadas de forma isolada.

Por outro lado, estas variáveis apresentam significância estatística quando interagem entre elas, com exceção da interação do tempo de mistura lenta com o tempo de flotação. A interação da concentração total do floculante (C_{tf}) com tempo de mistura lenta (t_{ml}) foi a que mais contribuiu de forma negativa na remoção de TOG da água produzida, isto é, quanto menor a concentração de floculantes e menor tempo de mistura lenta, menor a eficiência obtida.

Pelo diagrama de Pareto (Figura 3), verifica-se ainda que o valor obtido para a curvatura é inferior a $p = 0,05$, o que a torna não significativa, assim sendo, os planejamentos experimentais fatorial e central são suficientes para formular o modelo que representa o processo em estudo, para a mistura do floculante natural de *Moringa oleífera* e floculante comercial tipo (A).

Observa-se na Figura 3, que a curvatura se revelou não significativa, então, não foi necessário realizar a porção axial do planejamento experimental composto central, conforme Barros

Neto *et al.*, 2010.

O modelo linear obtido está representado pela Equação (2), que mostrou um coeficiente de correlação (R^2) de 0,9877 para um nível de confiança de 95%, dentro do intervalo de estudo -1 e +1 (valores estes codificados) para as três variáveis independentes estudadas.

$$\eta = 97,238 - 0,663x_{C_{tf}x_{t_{ml}}} + 0,463x_{C_{tf}x_{t_{ml}}x_{t_f}} + 0,338x_{C_{tf}x_{t_f}} + 0,213x_{t_f} + 0,163x_{C_{tf}} - 0,138x_{t_{ml}} - 0,113x_{t_{ml}x_{t_f}} \quad (2)$$

A Equação (2) do modelo gerado é válida para um intervalo definido, ou seja, para as variáveis C_{tf} , t_{ml} e t_f , dentro dos limites superior e inferior conforme o planejamento experimental composto centra. A variável resposta ou dependente é a eficiência de remoção de TOG (η) que pode ser expressa em porcentagem (%).

CONCLUSÃO

A condição de máximo desempenho de acordo com os aspectos técnico, econômico e ambiental foi a aplicação de 5 mg/L de concentração total de floculante para 3 minutos de mistura lenta e de flotação, que possivelmente reduzirá os custos do tratamento em escala real.

A eficiência máxima de remoção de TOG da água produzida foi de 98,4%, já para a eficiência mínima de remoção do TOG foi de 95,7%. Assim sendo, todos os experimentos, apresentaram valores de TOG final < 20 mg/L da água produzida tratada, atendendo os requisitos ambientais para descarte.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AQUAFLOT. *Manual de instalação e operação*. Disponível em: <<http://www.aquafлот.com.br/index/index>>. Acesso em: 20 maio 2014.

BARROS NETO, B. de; SCARMINIO, I. S.; BRUNS, R. E. *Como fazer experimentos: pesquisa e desenvolvimento na ciência e na indústria*. 4. ed. Porto Alegre: BOOKMAN, 2010.

BRASIL. Conselho Nacional de Meio Ambiente. Resolução nº 430 de 13 de maio de 2011. Dispõe sobre as condições e padrões de lançamento de efluentes, complementa e altera a Resolução no 357, de 17 de março de 2005, do Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 16 de maio de 2011, 2011.

CRESPILHO, F. N., RESENDE, M. O. O. *Eletroflotação - Princípios e Aplicações*. São Paulo:

RiMa Editora. 74p. 2004.

GAO, P.; CHEN, X.; SHEN, F.; CHEN, G. Removal of chromium (IV) from wastewater by combined electrocoagulation-electroflotation without a filter. *Separation and Purification Technology*, v.43, p.117-123, 2005.

GE, J.; QU, J.; LEI, P.; LIU, H. New bipolar electrocoagulation-electroflotation process for the treatment of laundry wastewater. *Separation and Purification Technology*, v.36, p.33-39, 2004.

LACERDA, M. R. S.; MARQUES, S. F. S.; BRANDÃO, C. C. S. *A influência do pH de coagulação e do tempo de floculação na flotação por ar dissolvido no tratamento de água com baixa turbidez e presença de algas*. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL, 19, 1997, Foz do Iguaçu. Anais... Foz do Iguaçu, 1997.

LÉDO, P. G. S. *Flotação por ar dissolvido na clarificação de águas com baixa turbidez, utilizando sulfato de alumínio e sementes de Moringa Oleífera como coagulantes*. 2008, 123p. Tese de Doutorado, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Pós Graduação em Engenharia Química. Natal-RN.

MAGALHÃES, E. R. B. *Avaliação de floculante natural à base de Moringa Oleífera no tratamento de água produzida na indústria do petróleo: aplicação da técnica combinada floculação/flotação*. 2014, 95p. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Programa de Pós Graduação em Engenharia Química. Natal-RN.

PAULO, J. B. A.; LEDO, P. G. S.; SOUSA, E. M. B. D.; AZEVEDO, S. H. G., MAGALHÃES, E. R. B. *Tratamento de águas residuais da indústria do petróleo utilizando floculante não-convencional e flotação por ar dissolvido*. In: SHMT-MEETING OF THE SOUTHERN HEMISPHERE ON MINERAL TECHNOLOGY, 7, 2013, Goiânia. Anais ... Goiânia-GO, 2013.

PREDA, W. N.; ALENCAR FILHO, M. Q.; BORBA, G. L. *Características gerais dos projetos de injeção de água nos reservatórios produtores de petróleo da formação açu na bacia potiguar*. In: XV CONGRESSO BRASILEIRO DE ÁGUAS SUBTERRÂNEAS, 2008, Natal. Anai...Natal-RN, 2008.

SANTANA, C. R. *Tratamento de água produzida através do processo de flotação utilizando a Moringa Oleífera Lam como coagulante natural*. 2009. 153f. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Sergipe, Pós Graduação em Engenharia Química. São Cristóvão,

Sergipe.

SANTOS, A. C. S.; CRUZ, S. M.; SOLETTI, J. I.; CARVALHO, S. H.; TONHOLO, J.; ZANTA, C. L. P. S.; MIRAPALHETA, A. *Tratamento de efluentes sintéticos da indústria de petróleo utilizando o método da eletroflotação*. In: 4º CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISA E DESENVOLVIMENTO EM PETRÓLEO E GÁS, 4, 2007, Campinas. Anais... Campinas: ABPG, 2007.

SILVA, F. J. A.; SOUZA, L.M.M.; MAGALHÃES, S. L. *Uso potencial de biopolímeros de origem vegetal na descolorização de efluente têxtil índigo*. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL, 22., 2003, Joinville, Anais... Joinville, 2003.

SPINELLI, V. A. *Quitosana: polieletrólito natural para o tratamento de água potável*. 2001. 134f. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Santa Catarina, Programa de Pós-Graduação em Engenharia Ambiental. Florianópolis, Santa Catarina.

STEWART, M.; ARNOLD, K. Produced water treatment field manual. Part-1. *Produced Water Treating Systems*, p.1-134, 2011.

ÁGUA RESIDUÁRIA E SALOBRA UTILIZADAS NO CULTIVO HIDROPONICO DE ALFACE CRESPA

Josilda de França XAVIER
Pós-Doutaranda em Irrigação e Drenagem, UAEAg/CCTR/UFCG, Campina Grande, PB
josildaxavier@yahoo.com.br

Carlos Alberto V. de AZEVEDO
Dr. Prof. DEAG/CTR/UFCEG
cazevedo@deag.ufcg.edu.br

Márcia Rejane de Queiroz A. AZEVEDO
Dra. Profa. DAA/CCAA Campus II, Lagoa Seca-PB
mazevedo@ccaa.uepb.edu.br

Antonio Fernandes MONTEIRO FILHO
Dr. em Irrigação e Drenagem, DAA/CCAA Campus II, Lagoa Seca-PB
afernandesmf@gmail.com

RESUMO

Nos últimos anos, algumas pesquisas têm procurado avaliar a viabilidade de aproveitamento de águas de classes inferiores em cultivos hidropônicos. Nesta perspectiva o trabalho teve como objetivo avaliar o desempenho agrônômico de três cultivares da alface crespa em sistema hidropônico utilizando solução nutritiva, água residuária doméstica, água salobra de poço otimizadas. O experimento foi conduzido em ambiente protegido da universidade Estadual da Paraíba UEPB, Campus II, Lagoa Seca-PB. Adotando-se o sistema hidropônico com a técnica do fluxo laminar de nutrientes. O delineamento experimental foi em blocos casualizados em esquema fatorial 7 x 3, três repetições cujos fatores foram 7 soluções hidropônicas e três cultivares de alface. A parcela experimental foi constituída S_1 = solução de Furlani; S_2 = água residuária doméstica (esgoto bruto); S_3 = água residuária doméstica otimizada; S_4 = água de poço; S_5 = água de poço otimizada; S_6 = água residuária de reator UASB e S_7 = água residuária de reator UASB otimizada, a subparcela pelas três cultivares de alface e a subparcela pelas três cultivares de alface do grupo Repolhuda Crespa (Verônica, Vanda e Thais) cada sub parcela foi composta por seis plantas. No primeiro cultivo hidropônico, as cultivares da alface crespa dentro da mesma solução, apresentaram diferença significativa com a utilização do efluente do esgoto bruto (S_2) e esgoto bruto otimizado (S_3), cujo menor número de folhas foi observado na cultivar Vanda. Quanto à solução dentro de cada cultivar e considerando os dados não transformados, o maior número de folhas foi registrado com a solução mineral de Furlani (S_1). No segundo cultivo, as cultivares estudadas apresentaram estatisticamente o mesmo número de folhas quando se utilizou a solução mineral de Furlani (S_1), esgoto bruto otimizado (S_3), e água do poço (S_4) e poço otimizado (S_5).

Palavras-chave: reuso, nutrientes para as culturas, hidroponia, *Lactuca sativa*

ABSTRACT

In recent years, some studies have attempted to evaluate the water use feasibility lower classes in hydroponic crops. In this perspective the study was to evaluate the agronomic performance of three varieties of curly lettuce hydroponically in nutrient solutions, domestic wastewater, brackish well optimized. The experiment was carried out inside the State University of Paraíba UEPB environment, Campus II, Lagoa Seca-PB. Adopting the hydroponic system with the technique of laminar flow of nutrients. The experimental design was randomized blocks in a factorial 7 x 3, three replicates whose factors were 7 hydroponic solutions and three lettuce cultivars. The experimental plot consisted S₁ = Furlani solution; S₂ = domestic wastewater (raw sewage); S₃ = domestic optimized wastewater; S₄ = well water; S₅ = optimized well water; S₆ = wastewater UASB and S₇ = wastewater optimized UASB, the subplot by three lettuce cultivars and the subplots by three lettuce cultivars of the group cabbage Crespa (Veronica, Vanda and Thais) each sub plot consisted of six plants. In the first hydroponic cultivation, cultivars of curly lettuce within the same solution, showed a significant difference with the use of raw sewage effluent (S₂) and optimized raw sewage (S₃), the lowest number of leaves was observed in cultivar Vanda. As for the solution within each cultivar and considering the untransformed data, the largest number of leaves was registered with mineral solution Furlani (S₁). The second crop, soybean cultivars showed statistically the same number of sheets when using mineral solution Furlani (S₁), optimized raw sewage (S₃), and water well (S₄) and optimized well (S₅).

Keys-words: reuse nutrients for crops, hydroponics, *Lactuca sativa*

1-INTRODUÇÃO

A utilização das águas residuárias tratadas na agricultura é imprescindível não apenas por servir como fonte extra de água mas também de nutrientes para as culturas (SANDRI et al. 2007). Neste contexto, as plantas desempenham papel significativo, extraindo macro e micronutrientes disponibilizados pelas águas residuárias, necessária ao seu crescimento evitando acúmulo, a consequente salinização do solo e a contaminação das águas superficiais e subterrâneas (RIBEIRO et al., 2009).

No Brasil há falta de tradição na reciclagem dos resíduos gerados, particularmente do efluente de esgoto. Todavia, nos anos recentes a aplicação de resíduos orgânicos na agricultura tem recebido atenção considerável pelo aumento crescente do requerimento de energia para produção de fertilizantes minerais e em virtude dos custos e problemas ambientais associados a métodos

alternativos de disposição de resíduos (CHAE & TABATABAI, 1986).

Nos últimos anos pesquisas vem avaliando a viabilidade do aproveitamento de água salobra em cultivo hidropônico (SOARES et al., 2007; PAULUS, 2008; SANTOS, 2009 & AMORIM et al., 2005). O aproveitamento de água salobra em hidroponia pode ser menos prejudicial para as culturas de ciclo curto quando seu uso é exclusivo para a reposição da evapotranspiração da cultura, pois neste caso a salinização, sofre um aumento gradual ao longo do ciclo da cultura o que seria menos danosa ao vegetal.

O cultivo da alface (*Lactuca sativa*) apresenta expressiva importância econômica por apresentar manejo fácil, ciclo curto de crescimento, alta produtividade, maior número de cultivos por ano e rápido retorno financeiro. Sua produção se dá em maior concentração no entorno dos grandes centros consumidores e os produtores especializados utilizam largamente o cultivo protegido como forma de proteger a cultura dos efeitos climáticos garantindo, assim, melhores preços na entressafra (TRANI et al., 2006).

Nesta perspectiva o trabalho teve como objetivo avaliar o desempenho agrônômico de três cultivares da alface crespa em sistema hidropônico utilizando solução nutritiva, água residuária doméstica, água salobra de poço otimizadas.

2-FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A utilização das águas não apenas por servir como fonte extra de água, mas também de nutrientes para as residuárias tratadas na agricultura é imprescindível culturas (SANDRI et al. 2007). Neste contexto, as plantas desempenham papel significativo, extraindo macro e micronutrientes disponibilizados pelas águas residuárias, necessária ao seu crescimento evitando acúmulo, a conseqüente salinização do solo e a contaminação das águas superficiais e subterrâneas (RIBEIRO et al., 2009). Os esgotos sanitários possuem mais de 99% de sua composição constituída por água portanto, é devido a essa fração de 0,1% que há necessidade de se tratar os esgotos. Os esgotos domésticos provêm principalmente de residências e de edificações públicas e comerciais que concentram aparelhos sanitários, lavanderias e cozinhas. Apesar de variarem em função das condições socioeconômicas das populações, do clima e dos hábitos, os esgotos domésticos têm características bem definidas e se compõem, basicamente, das águas de banho, urina, fezes, restos de comida, sabões, detergentes e águas de lavagem (VON SPERLING, 1996 & BRAGA et al., 2002).

Nos últimos anos, algumas pesquisas têm procurado avaliar a viabilidade de aproveitamento de águas salobras em cultivos hidropônicos (SOARES et al., 2007; SOARES, 2009; SANTOS, 2009 & PAULUS et al., 2010). Essas pesquisas são propostas com o intuito de gerar tecnologia para

uso racional das águas subterrâneas salobras do Semiárido e do rejeito da dessalinização por osmose reversa, sendo que nesse último caso o impacto tecnológico seria duplo, por mitigar aquela que é uma das maiores restrições a essa tecnologia: a destinação apropriada do seu rejeito (SOARES et al., 2006). A qualidade da água de irrigação é determinante não só em função de suas características físicas, a químicas e biológicas, mas, também da adequação ao uso específico que se destina (AYERS & WESTCOT, 1999). Tal necessidade exige conhecimento prévio não só de suas propriedades como também dos efeitos e riscos à saúde e ao meio ambiente.

Para Ayers e Westcot (1999), na utilização de esgotos na agricultura, devem ser levadas em consideração as características físico-químicas e biológicas das águas, que se refletem na produtividade e na qualidade das culturas, na manutenção da fertilidade do solo e na proteção do homem e do meio ambiente. Entre os contaminantes de esgotos que podem degradar a qualidade dessas águas estão os sais, os nutrientes e os traços de elementos químicos, os quais estão relacionados com os principais problemas no solo como salinidade, permeabilidade, toxicidade de íons específicos e concentração de nutrientes.

Os esgotos sanitários possuem teores de macro e micronutrientes suficientes para o atendimento da demanda da maioria das culturas assim, a irrigação das culturas através de corpos d'água que recebem lançamentos de esgotos sanitários, pode ser considerada uma fertirrigação (NUVOLARI, 2003). Para as culturas sensíveis o máximo recomendado de cloretos na água de irrigação é 210 mg L⁻¹. Teores de 99 mg L⁻¹ de cloretos na água de irrigação não acarretam qualquer efeito prejudicial enquanto teores acima de 351 mg L⁻¹ podem causar problemas graves (MANCUSO & SANTOS, 2003).

Segundo Mattarredonda Neto (2008), a alface é considerada a hortaliça folhosa mais importante na alimentação dos brasileiros devido à facilidade de aquisição, facilidade que tem em ser servida *in natura* na forma de salada crua e por ser produzida durante o ano inteiro além de ter baixo valor energético, razão pela qual é indicada na dieta alimentar de convalescentes e idosos.

Em razão dessa tendência do mercado hortícola, o cultivo hidropônico vem aumentando em importância a cada ano, o que tem contribuído para modificar, parcial ou totalmente, os sistemas de cultivo tradicionais (GUALBERTO et al., 2009).

A hidropônia vem representando uma opção vantajosa quando comparada ao cultivo convencional por obter produtos de qualidade superior, mais uniformes, com maior produtividade, menor custo de mão de obra, menor gasto de água e de insumos agrícolas, além de preservar o meio ambiente (LOPES et. al., 2005). Dentro do cultivo protegido a hidroponia é um sistema de produção intensificado e muito adotado para a produção de alface, devido ao curto ciclo de produção (45-60 dias) e à fácil aceitação no mercado (LUZ et al., 2006). A alface tem grande importância na

alimentação e na saúde humana destacando-se principalmente como fonte de vitaminas e sais minerais, constituindo-se na hortaliça mais popular, tanto pelo sabor e qualidade nutritiva e, sobretudo, pela facilidade de aquisição e produção durante o ano todo e do seu baixo custo (OLIVEIRA et al., 2004; COMETTI et al., 2004). Espécie típica de inverno se desenvolve e produz melhor sob condições de temperaturas amenas; seu ciclo é anual, encerrando a fase vegetativa quando a planta atinge o maior desenvolvimento das folhas. A fase reprodutiva consiste na emissão do pendão floral sendo favorecida pelas épocas de elevadas temperaturas e dias longos (FILGUEIRA, 2003).

3- MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em ambiente protegido (casa de vegetação) da universidade Estadual da Paraíba UEPB, Campus II no município de Lagoa Seca, PB com as seguintes coordenadas geográficas: 7° 10' 15" S, 35° 51' 14" W, clima caracterizado como tropical úmido (As[?]), com temperatura média anual em torno de 22°C, sendo a mínima de 18°C e a máxima de 33°C Köppen-Geige (Brasil, 1971) em sistema hidropônico adotando-se a técnica do fluxo laminar de nutrientes (Fluxo Laminar de Nutrientes - NFT).

O delineamento experimental foi em blocos casualizados em esquema fatorial 7 x 3, três repetições cujos fatores foram 7 soluções hidropônicas e três cultivares de alface. A parcela experimental foi constituída S₁ = solução de Furlani; S₂ = água residuária doméstica (esgoto bruto); S₃ = água residuária doméstica otimizada; S₄ = água de poço; S₅ = água de poço otimizada; S₆ = água residuária de reator UASB e S₇ = água residuária de reator UASB otimizada, a subparcela pelas três cultivares de alface e a subparcela pelas três cultivares de alface do grupo Repolhuda Crespa (Verônica, Vanda e Thais) cada sub parcela foi composta por seis plantas com espaçamento de 0,30m x 0,3m.

As águas utilizadas no experimento foram provenientes de água da chuva armazenada em cisterna (para a solução S₁), do esgoto bruto da cidade de Lagoa Seca, PB, água salobra de poço tubular perfurado para captação de água subterrânea da zona rural do município Lagoa Seca-PB, e água residuária provenientes do reator UASB da Estação Experimental de Tratamento Biológico de Esgotos Sanitários (EXTRABES) Campina Grande-PB e que foram encaminhadas para análise química no Laboratório de Irrigação e Salinidade (LIS/DEAg/UFCG) e no Laboratório de Análises de Solo, Água e Planta da Empresa de Pesquisa Agropecuária do Rio Grande do Norte S/A – EMPARN.

A formulação das soluções otimizada foi realizada utilizando-se a ferramenta SOLVER; para isto, montou-se uma planilha eletrônica no Microsoft Office Excel contendo a composição

química da água residuária doméstica; água de poço salina; solução água residuária provenientes do reator UASB e dos sais inorgânicos (nitrato de cálcio, nitrato de potássio, fosfato de potássio, fosfato monoamônico, cloreto de potássio, sulfato de magnésio e na forma de sulfato, os micronutrientes cobre, zinco, manganês e ferro).

Uma vez formuladas, os ingredientes orgânicos foram misturados, durante a condução do experimento as soluções foram calibradas realizando-se leituras de condutividade elétrica (CE) e pH utilizando-se um condutivímetro portátil, além de um peagômetro; a CE foi mantida a aproximadamente $1,7 \pm 0,3 \text{ dS cm}^{-1}$ e o pH entre 6,0 e 7,0; independente dos tratamentos, as soluções nutritivas foram trocadas em períodos equidistantes de 7 dias. O manejo da solução nutritiva foi realizado diariamente através da reposição da água consumida, do acompanhamento da condutividade elétrica (CE) e do potencial hidrogeniônico (pH) mantendo-o próximo à neutralidade, com a utilização de uma solução de NaOH ou HCL (1mol L^{-1}).

Produção total (PTT): consistiu da produção de massa fresca da parte aérea (caule e folhas) sendo determinada com auxílio de uma balança semi analítica. Produção comercial (PCM): consistiu da produção de massa fresca da parte aérea desprezando-se as folhas amareladas, secas e/ou atacadas por pragas e doenças, sendo determinada com auxílio de uma balança semi analítica. Massa fresca da folhas (MFF): após determinação da produção comercial determinou-se a produção de massa da folhas, com auxílio de uma balança semi analítica. Número de folhas por planta (NFP): consistiu na contagem do número de folhas da produção comercial partindo-se das folhas basais até a última folha aberta.

Os dados obtidos foram submetidos à análise da variância (Tabela 3) pelo teste F a 1 e 5% de probabilidade. Quando verificado efeito significativo na análise da variância, as médias obtidas nos diferentes tratamentos foram comparadas pelo teste de Tukey até 5% de probabilidade utilizando-se o software estatístico SISVAR (FERREIRA, 2000).

4- RESULTADOS E DISCUSSÕES

Nas figuras abaixo encontra-se da produção das três cultivares de alface crespa no primeiro experimento quanto ao: Número de Folha por planta (NFP), Produção Total (PTT) e Produção Comercial (PCM), ao longo do cultivo hidropônico submetido aos diferentes tratamentos.

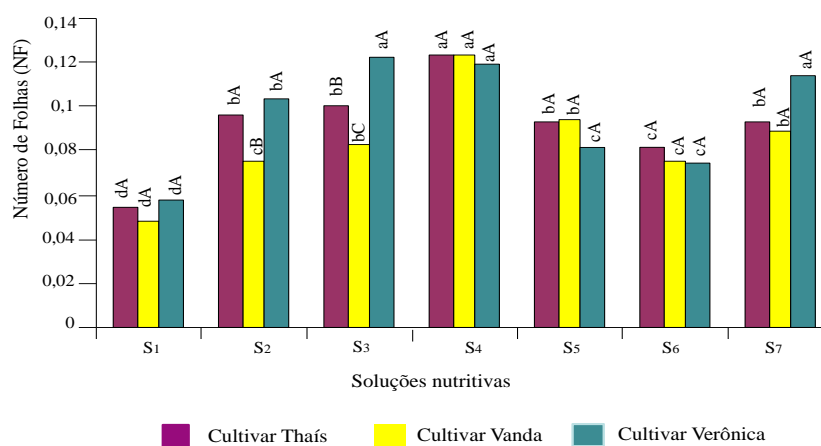


Figura 1. Número de Folhas (NF) a da alface em função do desdobramento da interação entre soluções nutritivas S₁; S₂; S₃; S₄; S₅; S₆ e S₇ e cultivares da alface crespa Thaís, Vanda e Verônica. Médias seguidas de mesma letra minúscula as soluções não diferem entre si dentro da mesma cultivar e médias seguidas de mesma letra maiúscula as cultivares não diferem entre si dentro da mesma solução.

Analisando as cultivares da alface crespa dentro da mesma solução, verifica-se diferença significativa apenas com a utilização dos efluentes do esgoto bruto (S₂) e esgoto bruto otimizado (S₃), cujo menor número de folhas foi observado na cultivar Vanda (Figura 1). Ainda na Figura 1, quanto à solução dentro de cada cultivar e considerando os dados não transformados, o maior número de folhas foi registrado com a solução mineral de Furlani (S₁) cujas médias correspondem a 18, 21 e 18 para Thaís, Vanda e Verônica, respectivamente, diferindo significativamente das demais soluções. O plantio da cultivar Verônica com a água residuária do esgoto bruto otimizado (S₃) e Extrabes otimizado (S₇), assim como o uso da água de poço (S₄) independente das cultivares, apresentaram o menor número de folhas diferindo significativamente das demais soluções.

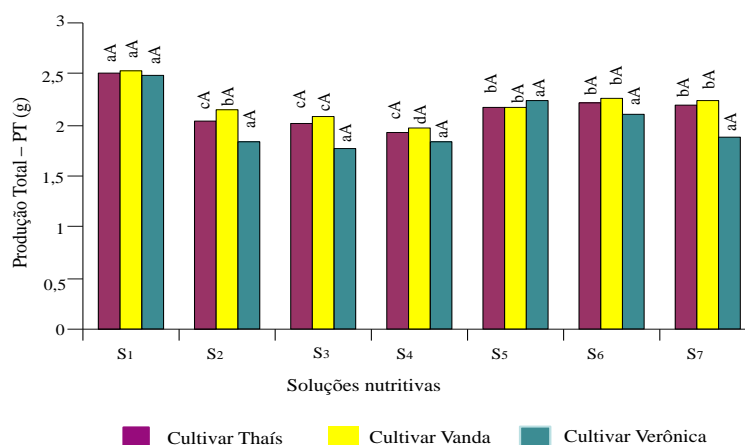


Figura 2. Produção Total (PT) da alface em função do desdobramento da interação entre soluções nutritivas S₁; S₂; S₃; S₄; S₅; S₆ e S₇ e cultivares da alface crespa Thaís, Vanda e Verônica; médias seguidas de mesma letra minúscula as soluções não diferem entre si dentro da mesma cultivar e médias seguidas de mesma letra maiúscula as cultivares não diferem entre si dentro da mesma solução.

Independente da solução utilizada à produção total foi estatisticamente semelhante entre as

cultivares (Figura 2). Para a cultivar Thaís a maior produção total foi obtida na solução Furlani (S₁) e a menor produção total foram nas soluções S₂, S₃ e S₄. Para cultivar Vanda Figura 2 pode verificar em decrescente que o melhor desempenho ocorreu na seguinte ordem S₁ > S₂ ≥ S₅ ≥ S₆ ≥ S₇ > S₃ > S₄. Com relação a cultivar Vanda a produção total não difere entre as soluções.

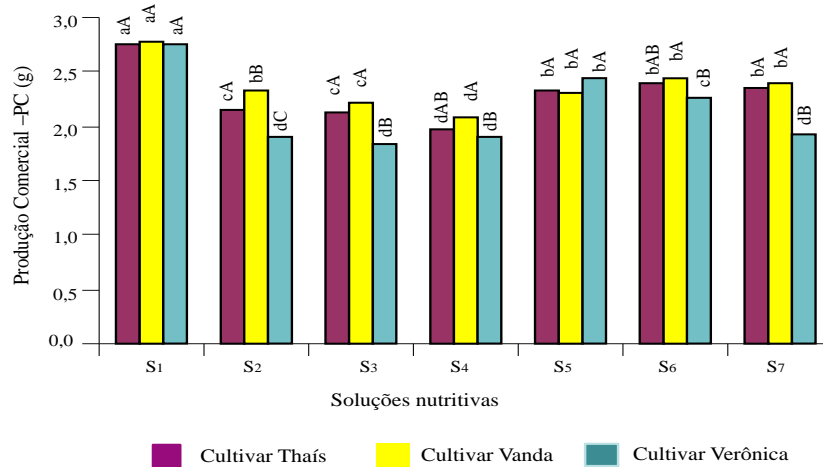


Figura 3. Produção Comercial (PC) da alface em função do desdobramento da interação entre soluções nutritivas S₁; S₂; S₃; S₄; S₅; S₆ e S₇ e cultivares da alface crespa Thaís, Vanda e Verônica; médias seguidas de mesma letra minúscula as soluções não diferem entre si dentro da mesma cultivar e médias seguidas de mesma letra maiúscula as cultivares não diferem entre si dentro da mesma solução.

Analisando a Figura 3, percebe-se que a maior produção comercial foi obtida com a utilização da solução mineral (S₁), com médias não transformadas de 184, 206 e 184g para Thaís, Vanda e Verônica, respectivamente; tais valores não diferem significativamente entre si. Comparando-se as soluções nutritivas entre si dentro da mesma cultivar também se constata uma superioridade da solução mineral independente da cultivar. O cultivo com a água poço (S₄) foi a que promoveu a menor produção comercial.

Nas figuras abaixo encontra-se da produção das três cultivares de alface crespa no segundo experimento da pesquisa quanto ao: Número de Folha por planta (NFP), Produção Total (PTT) e Produção Comercial (PCM), ao longo do cultivo hidropônico submetido aos diferentes tratamentos

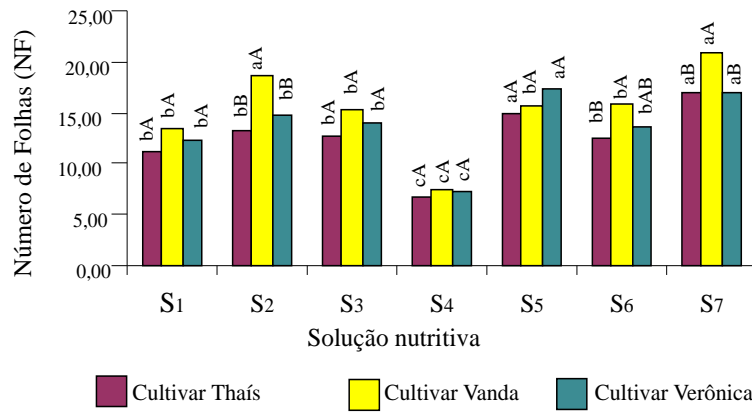


Figura 4. Número de Folhas (NF) a da alface em função do desdobramento da interação entre soluções nutritivas S₁; S₂; S₃; S₄; S₅; S₆ e S₇ e cultivares da alface crespa Thaís, Vanda e Verônica; médias seguidas de mesma letra minúscula as soluções não diferem entre si dentro da mesma cultivar e médias seguidas de mesma letra maiúscula as cultivares não diferem entre si dentro da mesma solução segundo experimento.

No segundo cultivo, as cultivares estudadas apresentaram estatisticamente o mesmo número de folhas quando se utilizou a solução mineral de Furlani (S₁), S₃, S₄ e S₅. O maior número de folhas foi observado com a utilização da solução S₇ e o menor número com a água de poço (S₄).

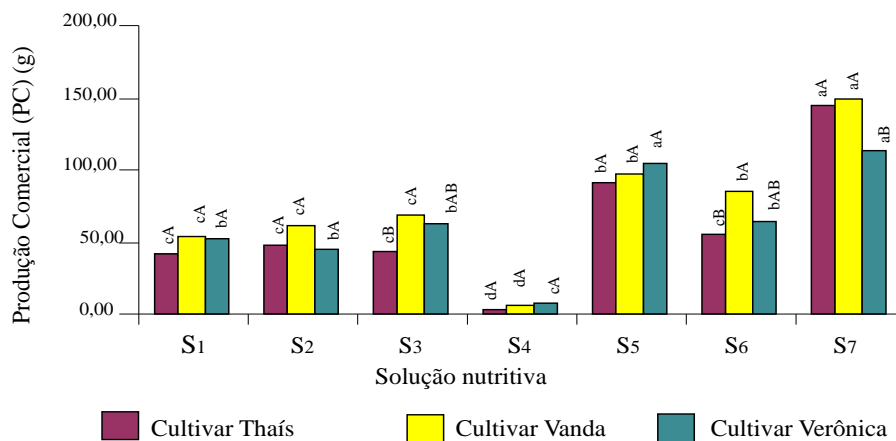


Figura 5. Produção Comercial (PC) da alface em função do desdobramento da interação entre soluções nutritivas S₁; S₂; S₃; S₄; S₅; S₆ e S₇ e cultivares da alface crespa Thaís, Vanda e Verônica; médias seguidas de mesma letra minúscula as soluções não diferem entre si dentro da mesma cultivar e médias seguidas de mesma letra maiúscula as cultivares não diferem entre si dentro da mesma solução.

Quanto à produção comercial (Figura 5), percebe-se que a solução S₇ promoveu as maiores médias cujos valores correspondem a 141,3; 150,5 e 110,3 g para Thaís, Vanda e Verônica, respectivamente. A água de poço (S₄) promoveu o menor desempenho em virtude da menor concentração de nutrientes, contudo, quando otimizada (S₅), as cultivares apresentaram aumento na produção, não diferindo as médias entre si.

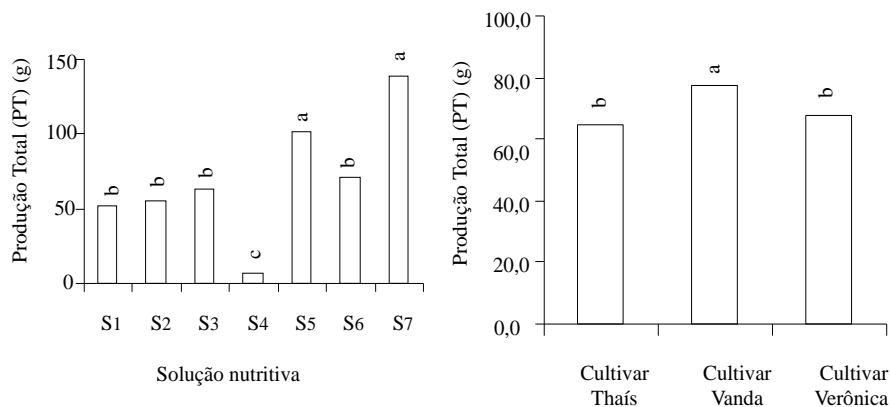


Figura 6. Produção Total (PT) da alface em função do efeito isolado das soluções nutritivas S₁; S₂; S₃; S₄; S₅; S₆ e S₇ (A) e das cultivares da alface crespa Thaís, Vanda e Verônica (B).

Quanto o efeito isolado das soluções na produção total (PT) verifica-se que as soluções utilizando a água do Poço otimizado (S₅) e Estrabes otimizada (S₇) sobressaíram das demais (Figura 13A). Ainda na Figura 6A observa-se que o menor desempenho da produção total (PT) foi na solução (S₄), as demais médias são estatisticamente semelhantes.

Na Figura 6B observa-se que a maior produção total (PT) foi obtida na cultivar Vanda, verifica-se também que a cultivar Thaís não difere da cultivar Verônica

5- CONCLUSÕES

No primeiro cultivo hidropônico, as cultivares da alface crespa dentro da mesma solução, apresentaram diferença significativa com a utilização do efluente do esgoto bruto (S₂) e esgoto bruto otimizado (S₃), cujo menor número de folhas foi observado na cultivar Vanda.

Quanto à solução dentro de cada cultivar e considerando os dados não transformados, o maior número de folhas foi registrado com a solução mineral de Furlani (S₁).

A cultivar Verônica com a água residuária do esgoto bruto otimizado (S₃) e Extrabes otimizado (S₇), assim como o uso da água de poço (S₄) independente das cultivares, apresentaram o menor número de folhas diferindo significativamente das demais soluções.

No segundo cultivo, as cultivares estudadas apresentaram estatisticamente o mesmo número de folhas quando se utilizou a solução mineral de Furlani (S₁), esgoto bruto otimizado (S₃), e água do poço (S₄) e poço otimizado (S₅). O maior número de folhas foi observado com a utilização da solução S₇ e o menor número com a água de poço (S₄).

6- REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICA

AMORIM, D. M. B.; NOTARO, I. A.; FURTADO, D. A.; GHEYI, H. R.; BARACUHY, J. G. V.

- Avaliação de diferentes níveis de salinidade da água utilizada na produção de forragem hidropônica de milho.* Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, v.9, p.339-342, 2005.
- AYERS, R.S.; WESTCOT, D.W. *A qualidade da água na agricultura.* Campina Grande: UFPB, 1991. 218 p. (Estudos da FAO: Irrigação e Drenagem, 29, Revisado 1).
- BRASIL, Ministério da Agricultura. Equipe de Pedologia e Fertilidade do Solo. Divisão de agrologia – SUDENE. 1971. Levantamento exploratório. *Reconhecimento de solos do estado da Paraíba.* Rio de Janeiro: 1971. p. 670. (Boletim Técnico, 15).
- COMETTI, N. N.; MATIAS, G. C. S.; ZONTA, E; MARY, W.; FERNANDES, M. S. *Compostos nitrogenados e açúcares solúveis em tecidos de alface orgânica, hidropônica e convencional.* Horticultura Brasileira, v. 22, n. 4, p. 748-753, 2004.
- CHAE, Y. M. & TABTABAI, M. A. *Mineralization of nitrogen in soils amended with organic wastes.* Journal of Environmental Quality, v.15, p.193-198, 1986.
- FERREIRA, D. F. *Análise estatística por meio do SISVAR (Sistema para Análise de Variância) para Windows versão 4.0.* In: REUNIÃO ANUAL DA REGIÃO BRASILEIRA DA SOCIEDADE INTERNACIONAL DE BIOMETRIA, 45. 2000, São Carlos. Anais... São Carlos: UFSCar, p. 255-258, 2000.
- FILGUEIRA, F. A. R. *Novo Manual de Olericultura – Agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças.* 2ª edição revista e ampliada. Viçosa: UFV, 412 p. 2003.
- GUALBERTO, R.; OLIVEIRA, P. S. R.; GUIMARAES, A. M. *Adaptabilidade e estabilidade fenotípica de cultivares de alface do grupo cressa em cultivo hidropônico.* Horticultura Brasileira, v. 27, n. 1, p. 7-11, 2009.
- LOPES, J. C. RIBEIRO. L. G.; ARAÚJO, M. G. de; BERALDO, M. R. B. S. *Produção de alface com doses de lodo de esgoto.* Horticultura Brasileira, v. 23, n. 1, p. 143-147, 2005.
- MANCUSO, P. C. S.; SANTOS, H. F. *Reúso de água.* Universidade de São Paulo, Faculdade de Saúde Pública, Núcleo de Informações em Saúde Ambiental. São Paulo: Manole, 2003.
- MATTARREDONA NETTO, R.; SILVA, J. B.; SCHWENGBER, J. E.; SCHIEDECK, G.; *Produção de mudas de alface em diferentes substratos orgânicos.* XVII CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, X ENCONTRO DE PÓS-GRADUAÇÃO, 17, 2008, Anais....

Disponível em: <http://www.ufpel.edu.br>. Acesso em: 12 mai. 2014.

- NUVOLARI, A. *Esgoto Sanitário: coleta, transporte, tratamento e reúso agrícola*. Coordenação Ariovaldo Nuvolari. São Paulo: Edgard Blüncher, 2003, 520p.
- OLIVEIRA, A. C. B.; SEDIYAMA, M. A. N.; PEDROSA, M. W.; PINHEIRO, N. C.; GARCIA.; GARCIA, S. L. R. *Divergência genética e descarte de variáveis em alface cultivada sob sistema hidropônico*. Acta Scientiarum. Agronomy, v. 26, n. 2, p. 211-217, 2004.
- PAULUS, D. *Produção, qualidade, parâmetros fisiológicos e bioquímicos de alface sob hidroponia com águas salinas*. 2008. 105p. Tese (Doutorado em Agronomia) - Escola superior de agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2008.
- PAULUS, D.; DOURADO NETO, D.; FRIZZONE, J. A.; SOARES, T. M. *Produção e indicadores fisiológicos de alface sob hidroponia com água salina*. Horticultura Brasileira, v.28, p.29-35, 2010.
- RIBEIRO, K.; FERREIRA, E.; COSTA, M. S. S. M.; GAZOLLA, D.; SZIMANSKI, C. *Uso de biofertilizante no cultivo de alface hidropônica*. Revista Brasileira de Agroecologia, v.2, n.2, p. 1600-1603, 2007.
- SANDRI, D.; MATSURA, E. E.; TESTEZLAF, R. *Desenvolvimento da alface Elisa em diferentes sistemas de irrigação com água residuária*. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, Campina Grande, v. 11, n. 1, p. 17-29, 2007.
- SANTOS, A. N. *Rendimento e avaliação nutricional do cultivo hidropônico de alface em sistema NFT no semiárido brasileiro utilizando águas salobras*. 2009. 133p. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2009.
- SOARES, T. M.; SILVA, I. J. O.; DUARTE, S. N.; SILVA, E. F. F. *Destinação de águas residuárias provenientes de dessalinizadores por osmose reversa*. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, v.10, n.3, p.730-737, 2006.
- SOARES, T. M.; SILVA, E. F. F.; DUARTE, S.N.; MELO, R. F.; JORGE, C. A.; BONFIM-MARIA, E. M. *Produção de alface utilizando águas salinas em sistema hidropônico*. Irriga, Botucatu, v. 12, n. 2, p. 235-248, 2007.
- SOARES, T. M.; DUARTE, S. N.; SILVA, E. F. F.; MELO, R. F.; JORGE, C. A.; OLIVEIRA, A. S. *Experimental structure for evaluation of saline water use in lettuce hydroponic production*.

Irriga, v.14, n.1, p.102-114, 2009.

TRANI, P. E.; NOVO, M. C. S. S.; CAVALLARO JÚNIOR, M. L.; GONÇALVES, C.; MAGGIO, M. A.; GIUSTO, A. B.; VAILATI, M. L. *Desempenho de cultivares de alface sob cultivo protegido*. *Bragantia*,v.65, n.3, p.441-445, 2006.

VON SPERLING, Marcos. *Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos*. 2 ed. Belo Horizonte: Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental; Universidade Federal de Minas Gerais, 1996.

BIOSSORÇÃO DE METAIS PESADOS DE ÓLEOS LUBRIFICANTES UTILIZANDO BAGAÇO DE CANA DE AÇÚCAR MODIFICADO QUIMICAMENTE

Juliana Volpi FAVARETTO
Graduanda do Curso de Engenharia Ambiental UNOESTE
favarettojv@gmail.com

Alexandre Teixeira de SOUZA
Pós- doutor engenharia química UEM
alteiso@hotmail.com

RESUMO

Dentre a ampla gama de rejeitos no Brasil, o problema do lançamento de óleos lubrificantes contendo metais pesados é um dos maiores, já que estes elementos são fonte de poluição ambiental e apresentam diversos efeitos nocivos aos ecossistemas, como alterações físico-químicas na água, provocando a queda de sua qualidade e a mortandade de flora e fauna, prejudicando assim a saúde humana. A biossorção surge como um processo alternativo ou suplementar em decorrência de características como o preço reduzido do material biossorvente, aplicação em sistemas com capacidade de destoxificar grande volume de efluente com baixo custo operacional e seletividade. Sendo assim, o objetivo do presente trabalho foi o de estudar o potencial do bagaço de cana de açúcar quimicamente modificado no processo de biossorção de metais pesados provenientes de óleos lubrificantes usados, presentes em efluentes. Utilizou-se bagaço de cana-de-açúcar modificado com NaOH, HCl, HNO₃, H₃PO₄ e H₂O₂ para a remoção dos metais cobre, chumbo, ferro, níquel e zinco. No processo de biossorção foram avaliados o pH da solução, a influência da quantidade de biomassa, o tamanho de partícula, a cinética do processo e a porcentagem de ganho de massa. Avaliou-se a capacidade de adsorção pelo modelo matemáticos de Langmuir e freundlich. Os resultados mostram que o bagaço de cana de açúcar tanto modificado quanto in natura podem ser utilizados para remoção de metais pesados provenientes de óleo lubrificante usado presente em efluentes.

Palavras-Chaves: Bagaço de cana-de-açúcar. Biossorção. Óleos lubrificantes.

ABSTRACT

Among the wide range of waste in Brazil, the problem of the launch of lubricating oils containing heavy metals is a major, as these elements are a source of environmental pollution and have several harmful effects on ecosystems, such as physical and chemical changes in the water, causing the fall of their quality and the death of flora and fauna, thus damaging human health. The biosorption emerges as an alternative or supplementary process due to characteristics such as reduced price

biosorbent material, application systems with ability to detoxify large volume of effluent with low operating costs and selectivity. Thus, the aim of this work was to study the potential of sugarcane bagasse chemically modified in biosorption process of heavy metals from used lubricating oils present in wastewater. It was used bagasse sugarcane modified with NaOH, HCl, HNO₃, H₃PO₄ and H₂O₂ to remove the metals copper, lead, iron, nickel and zinc. In the biosorption process were evaluated pH of the solution, influence the amount of biomass, the particle size, the kinetics of the process and the percentage of weight gain. We evaluated the adsorption capacity of the mathematical model of Langmuir and freundlich. The results show that sugar cane bagasse somewhat modified as in nature may be used to remove heavy metals from used lubricating oil present in effluent.

Key Words: Bagasse from sugarcane. Biosorption. Lubricating oils.

INTRODUÇÃO

Dentre a ampla gama de rejeitos no Brasil, o problema do lançamento de óleos lubrificantes contendo metais pesados é um dos maiores, já que estes elementos são fonte de poluição ambiental e apresentam diversos efeitos nocivos aos ecossistemas, como alterações físico-químicas na água, provocando a queda de sua qualidade e a mortandade de flora e fauna, prejudicando assim a saúde humana (BASCI, 2004).

Desta forma, quando os óleos usados são lançados diretamente no ambiente (em meio hídrico, nas redes de esgotos e solo) ou quando queimados de forma não controlada, provocam graves problemas de poluição do solo, das águas e do ar. Quando lançados no solo, os óleos usados se infiltram conjuntamente com a água da chuva contaminando o solo que atravessam e, ao atingirem os lençóis freáticos subterrâneos, poluem também as águas de fontes e poços. Quando lançados nas redes de drenagem de águas residuais poluem os meios receptores hídricos e provocam também estragos importantes nas estações de tratamento de águas residuais (BORIN, 2004).

O óleo usado contém elevados níveis de hidrocarbonetos e de metais sendo os mais representativos ferro, chumbo, zinco, cobre, cromo, níquel e cádmio. A queima indiscriminada do óleo lubrificante usado, sem tratamento prévio de desmetalização, gera emissões significativas de óxidos metálicos além de outros gases tóxicos, como dioxina e óxidos de enxofre (GONÇALVES, 1998).

Esta crescente conscientização ambiental traz a necessidade de utilização de técnicas de despoluição mais sensíveis e eficientes. Os métodos clássicos envolvem processos físico-químicos de extração por solventes, troca iônica, precipitação química, adsorção e eletrólise. No entanto, a aplicação de tais processos é, em alguns casos, inadequada devido a aspectos técnicos e

econômicos. O processo de precipitação, por exemplo, não garante os limites de concentração requeridos pela legislação ambiental vigente para algumas espécies metálicas (<1mg/L), além de sempre gerar um rejeito de difícil tratamento. Já o processo que emprega a troca iônica é bastante efetivo, no entanto, requer o uso de resinas que apresentam custo elevado (ESPÓSITO, 2001).

A busca de novas tecnologias tem se focalizado no uso de materiais biológicos para a remoção e recuperação de metais pesados (biossorção), ganhando muita credibilidade nos últimos anos por apresentar um bom desempenho. A biossorção é uma tecnologia nova que utiliza materiais biológicos para a remoção de metais de soluções através da sorção. Ela pode ser definida como a capacidade de alguns materiais biológicos em acumular metais pesados dos efluentes mediante métodos físico-químicos de captura. A biossorção surge como um processo alternativo ou suplementar em decorrência de características como o preço reduzido do material biossorvente, aplicação em sistemas com capacidade de destoxificar grande volume de efluente com baixo custo operacional, possível seletividade e recuperação da espécie metálica (VOLESKY, 1994).

Certos tipos de biomassa têm sido identificados como possíveis biossorbentes devido à sua capacidade de adsorver metais pesados. Dentre as diversas biomassas estudadas estão microrganismos como bactérias, microalgas e fungos; vegetais macroscópicos como algas, gramíneas e plantas aquáticas; e alguns subprodutos agrícolas ou industriais como cascas, bagaço e sementes. Os mecanismos envolvidos no processo de biossorção são a troca iônica, a coordenação, a complexação, a adsorção e a precipitação química (WANG, 2005).

Albertini, Carmo e Prado Filho (2007) estudaram a utilização de serragem e bagaço de cana-de-açúcar para adsorção de cádmio e puderam observar que tanto um quanto o outro são resíduos agroindustriais passíveis de serem utilizados como materiais absorventes de metais pesados no tratamento de efluentes.

Portanto, o propósito deste estudo foi investigar a capacidade de adsorção do bagaço de cana de açúcar quimicamente modificado no processo de biossorção de metais pesados (cobre, chumbo, ferro, níquel e zinco) provenientes de óleos lubrificantes usados, através da análise de parâmetros relevantes tais como, pH da solução, tamanho da partícula e efeito da concentração do metal.

METODOLOGIA

A pesquisa foi desenvolvida em cinco etapas distintas:

Na primeira etapa foi realizado amostragem tanto do óleo lubrificante usado quanto do bagaço de cana de açúcar e o preparo inicial no material adsorvente. Na segunda etapa foi realizada a caracterização do óleo lubrificante usado, do óleo lubrificante novo e do bagaço de cana de açúcar, tendo como objetivos identificar os metais pesados presentes e determinar suas respectivas

concentrações bem como determinar as características físico químicas do bagaço de cana de açúcar.

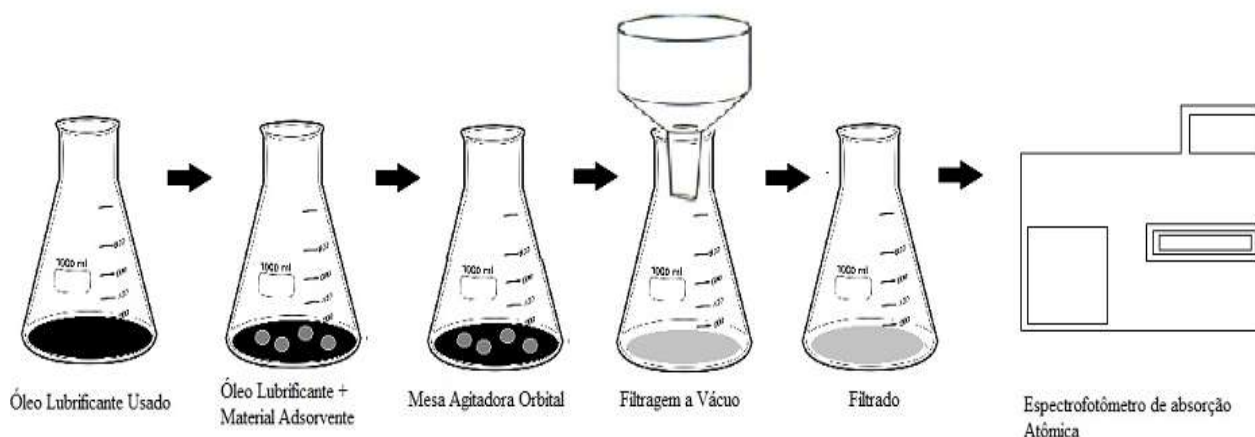


FIGURA 01 - Esquema da montagem do sistema de bioadsorção.

Fonte: Autor

Na terceira etapa foi feito o tratamento do material adsorvente e montagem do sistema experimental para o processo de bioadsorção, como mostra a figura 1. Na quarta Etapa a determinação das condições ótimas de adsorção (efeito do pH, influência da quantidade de biomassa e influência do tamanho da partícula) e o efeito das variáveis na capacidade de adsorção (cinética de adsorção, porcentagem de ganho de massa e seletividade do metal). Na quinta etapa foi feito o levantamento das Isotermas, a correlação com os resultados obtidos e a destinação final da biomassa.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O óleo lubrificante usado apresenta altas concentrações de metais pesados cobre, chumbo, ferro, níquel e zinco, diferentemente dos resultados apresentados para o óleo novo.

| Metal | Concentração (mg/kg) |
|--------|----------------------|
| Cobre | 0,00 |
| Chumbo | 0,14 |
| Ferro | 0,00 |
| Níquel | 0,01 |

TABELA 01– Concentração de metais do óleo lubrificante novo. Fonte: Autor

| Metal | Concentração (mg/kg) |
|--------|----------------------|
| Cobre | 0,471 |
| Chumbo | 0,396 |

| | |
|--------|--------|
| Ferro | 5,434 |
| Níquel | 0,217 |
| Zinco | 109, 2 |

TABELA 02 – Concentração de metais do óleo lubrificante usado. Fonte: Autor

Os resultados da caracterização físico-química do bagaço de cana estão condizentes com a literatura. A menor granulometria é a que apresenta maior adsorção dos metais.

O pH é uma variável importante, que deve ser controlada para obter uma alta eficiência no processo de remoção. O estudo mostrou que o aumento deste melhora a capacidade de adsorção de todos os materiais, entretanto acima de 7 inicia-se a precipitação do metal. A modificação química é diretamente influenciada pelo pH do material a ser adsorvido, modificando o equilíbrio e aumentando ou diminuindo a adsorção. O valor do pH aumenta uma maior quantidade de grupos funcionais (carboxilas) encontra -se com cargas negativas e podem atrair os íons de carga positiva (CHUBAR, 2004), característica essa que também pode ser observada para as modificações químicas, Figura 18.

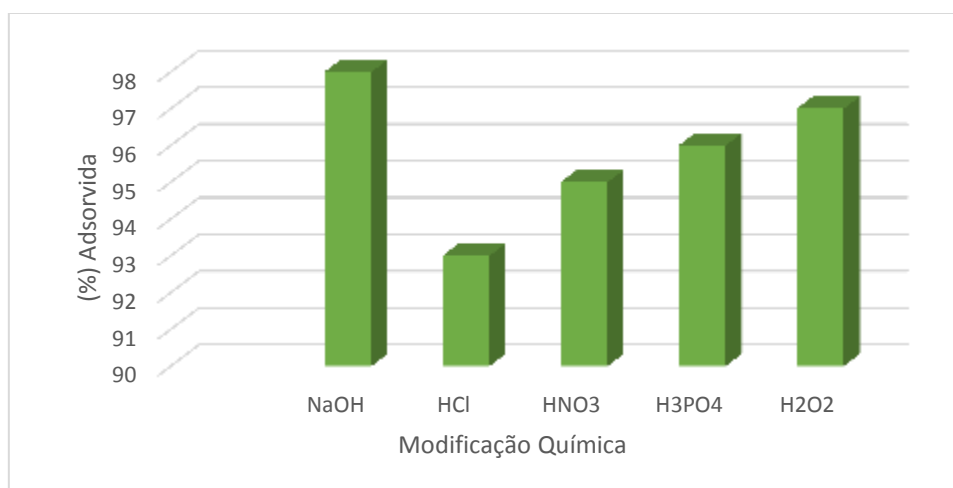


FIGURA 02- Efeito do pH da modificação química

Fonte: Autor

A cinética de adsorção do processo estudada, mostrou que a biossorção de metais provenientes de óleo lubrificantes usado pelo bagaço de cana de açúcar modificado quimicamente e in natura satisfazem o modelo de pseudo segunda ordem.

Como os resultados da cinética de adsorção para todos os metais em todas as modificações propostas foi semelhante ao realizar-se o Ajuste dos resultados pelos modelos de Lagergren e de Michaelis-Menten adaptado obteve-se os resultados apresentados nas Figuras 03 e 04 o gráfico da regressão dos resultados experimentais e as relações lineares obtidas.

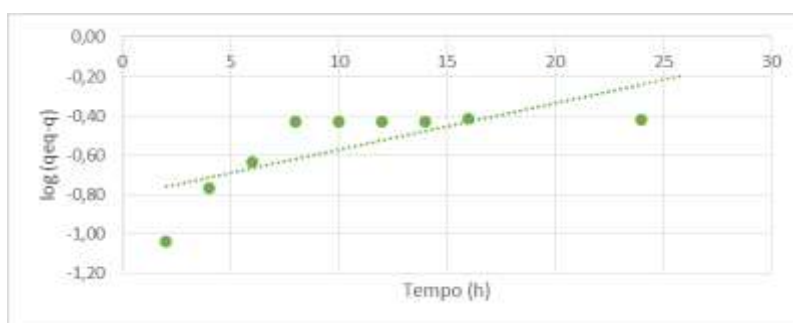


FIGURA 03 – Ajuste da cinética segundo Lagergren. Fonte: Autor

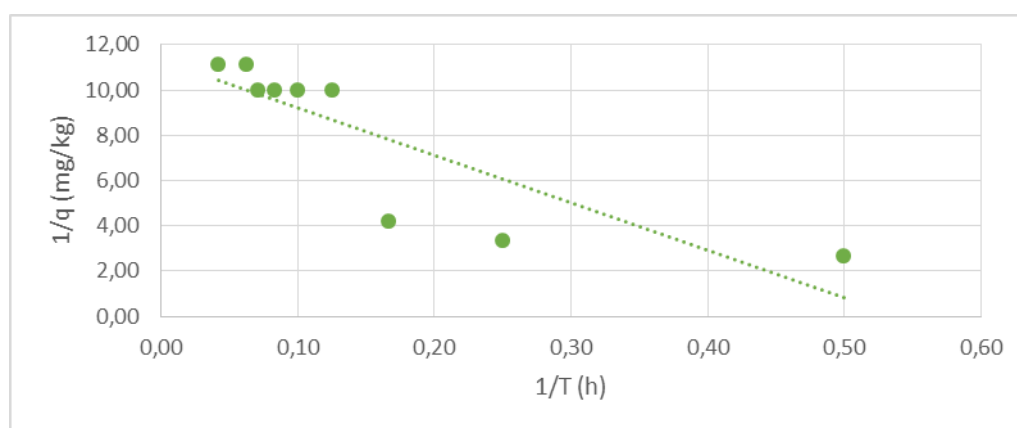


FIGURA 04 - Ajuste da cinética segundo Michaelis-Menten adaptado. Fonte: Autor

Para as Figuras 03 e 04 são R^2 iguais a 0,510 e 0,879 respectivamente, observe que esses valores são baixos, pode-se então concluir que nenhum dos modelos é adequado para correlacionar-se a cinética de adsorção dos metais provenientes óleo lubrificantes usados em bagaço de cana de açúcar, entretanto o modelo de pseudo segunda ordem, o coeficiente de correlação obtido com o ajuste linear foi maior que o obtido pelo modelo de pseudo primeira ordem. Estes resultados sugerem que o processo de biossorção segue uma cinética de pseudo segunda ordem.

A informação cinética encontrada tem um valor significativo para aplicações tecnológicas, já que determina alguns parâmetros para o desenho de equipamentos como a determinação do volume da coluna, a determinação do tempo de residência, etc.

Levando-se em consideração as massas de bagaço de cana-de-açúcar inicial e a massa do bagaço de cana de açúcar modificado quimicamente, pode-se calcular o porcentagem de ganho de massa desse material, resultados estes que são apresentados na Tabela 03.

| Bagaço de cana | Granulometria | Porcentagem de ganho de massa (%) | |
|----------------|---------------|-----------------------------------|---------|
| | | 2 horas | 4 horas |
| S/ modificação | < 2,00 | 119,00 | 121,00 |
| | > 2,00 | 112,00 | 125,00 |
| NaOH | < 2,00 | 79,00 | 80,00 |

| | | | |
|--------------------------------|--------|-------|--------|
| | > 2,00 | 76,00 | 78,00 |
| HCl | < 2,00 | 91,00 | 94,00 |
| | > 2,00 | 88,00 | 91,00 |
| HNO ₃ | < 2,00 | 99,00 | 98,00 |
| | > 2,00 | 80,00 | 81,00 |
| H ₃ PO ₄ | < 2,00 | 98,00 | 109,00 |
| | > 2,00 | 93,00 | 95,00 |
| H ₂ O ₂ | < 2,00 | 88,00 | 87,00 |
| | > 2,00 | 86,00 | 85,00 |

TABELA 03– Porcentagem de ganho de massa após a modificação química.

Fonte: Autor

Para os resultados apresentados pode-se afirmar que houve um aumento de massa de 76% e 125%, respectivamente. Esse aumento é devido à incorporação da modificação ao bagaço. O ganho de massa para as menor granulometria foi muito maior devido à maior superfície de contato do bagaço com as soluções. Quanto ao tempo de repouso não observou-se mudanças drásticas na porcentagem, apenas que quanto maior o tempo de contato, bagaço de cana de açúcar-solução modificante), maior será a porcentagem de ganho de massa do material adsorvente.

Ao analisar a competitividade dos metais na presença de outros metais obteve-se os resultados apresentados na Figura 05. O estudo de adsorção competitiva para o bagaço de cana de açúcar modificado e não modificado mostrou que a adsorção dos cátions em soluções simples é maior que em soluções com a presença de mais íons.

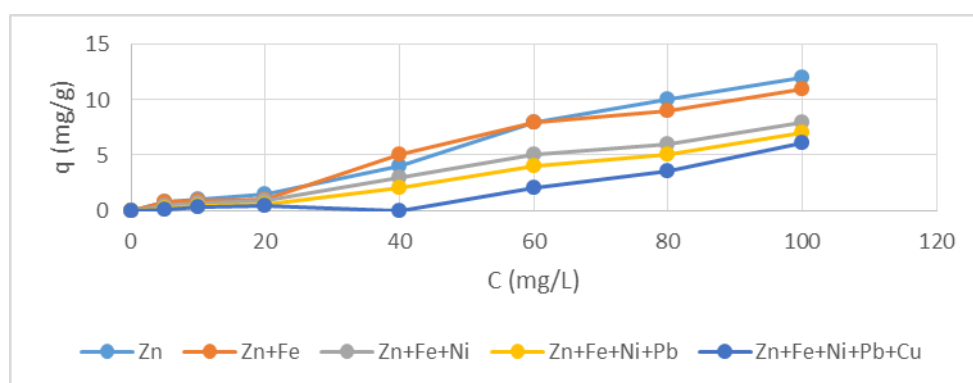


FIGURA 05 – Adsorção de metais para o bagaço modificado com HCl

Fonte: Autor

Os resultados mostraram uma maior seletividade para o cobre em relação a todos os outros cátions. Esse melhor carregamento para o cobre pode ser justificado pelo fato deste elemento ter menor raio iônico e, por conseguinte, poder penetrar nos menores poros, desse modo tendo um maior acesso à superfície do material, outro fator que deve-se levar em consideração é a

eletronegatividade dos metais de estudo, sendo que ambos os parâmetros seguem a ordem: Cobre > Chumbo > níquel > Ferro > Zinco, respectivamente. Logo o fator que indica a tendência da bioadsorção de metais por um determinado material são suas propriedades físico-químicas, quanto maior o raio iônico menor a adsorção e quanto maior a eletronegatividade maior a quantidade adsorvida. Essa relação explica a moderada supressão na captação de zinco na presença de ferro e níquel e o efeito significativo quando a presença de chumbo e cobre na bioadsorção.

Os gráficos das isotermas de Langmuir e Freundlich para os resultados levantados são apresentados nas figuras 06, 07, 08, 09, 10, 11, 12, 13, 14 e 15 onde são apresentados os gráficos traçados para cada um dos dois modelos matemáticos para cada metal adsorvente.

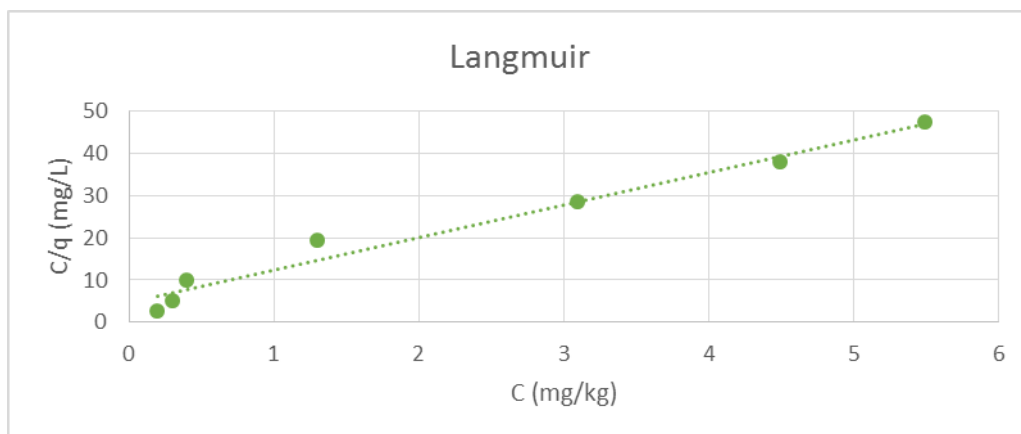


FIGURA 06 - Isoterma de Langmuir para o metal cobre
Fonte: Autor

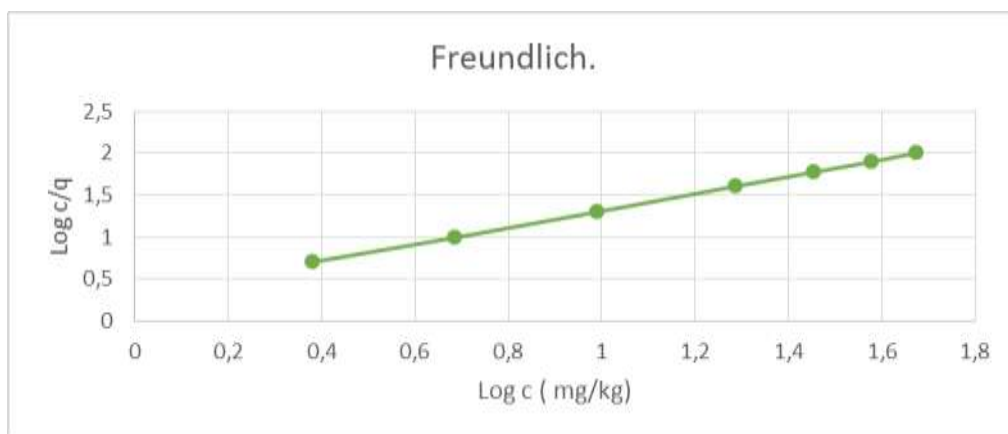


FIGURA 07 - Isoterma de Freundlich para o metal cobre
Fonte: Autor

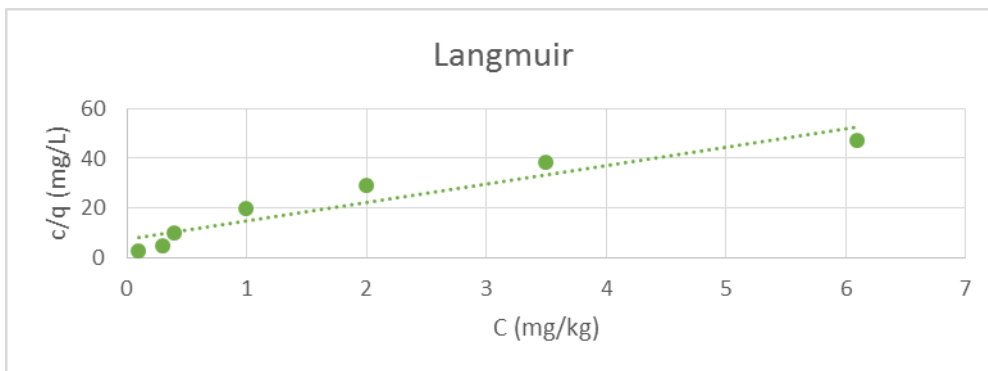


FIGURA 08 - Isotherma de Langmuir para o metal Chumbo
Fonte: Autor

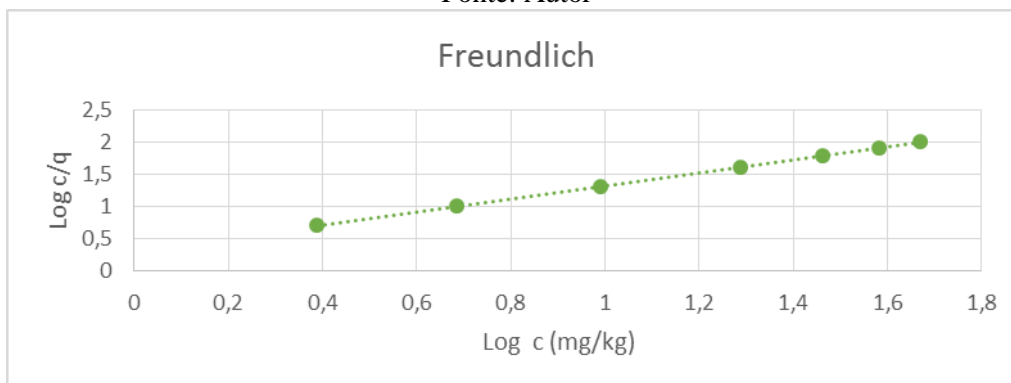


FIGURA 09 - Isotherma de Freundlich para o metal Chumbo.
Fonte: Autor

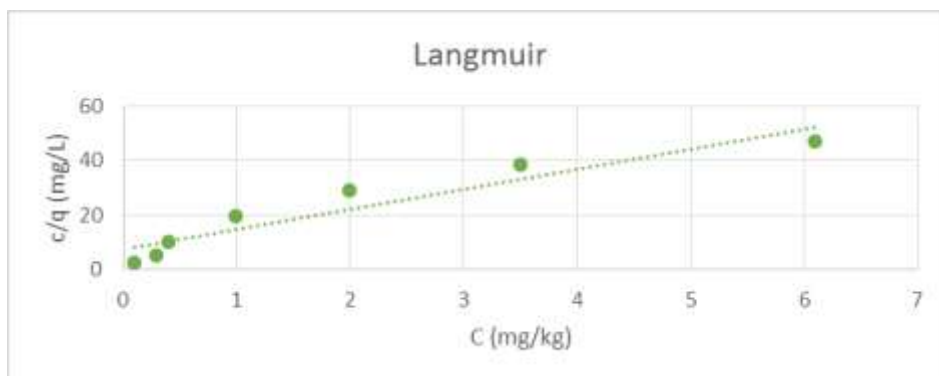


FIGURA 10 - Isotherma de Langmuir para o metal Ferro
Fonte: Autor

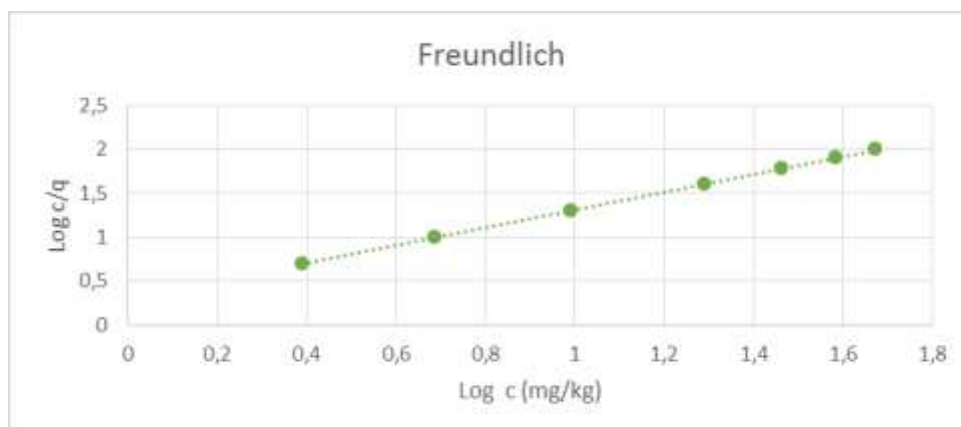


FIGURA 11 - Isotherma de Freundlich para o metal Ferro

Fonte: Autor

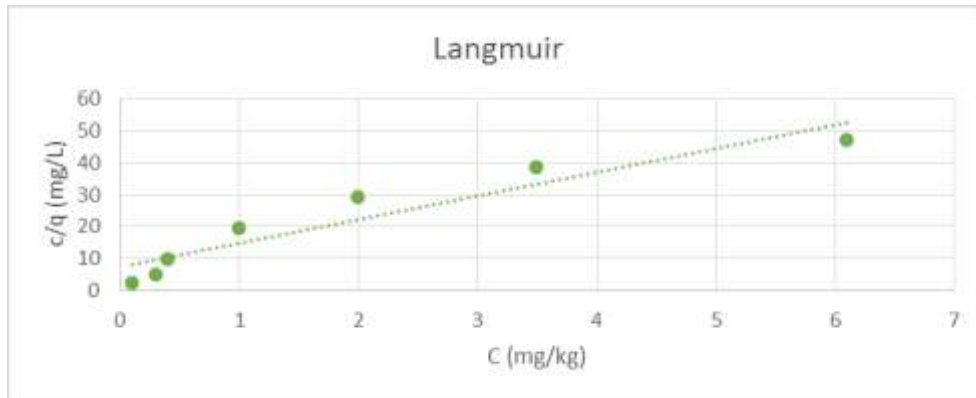


FIGURA 12 - Isotherma de Langmuir para o metal Níquel

Fonte: Autor

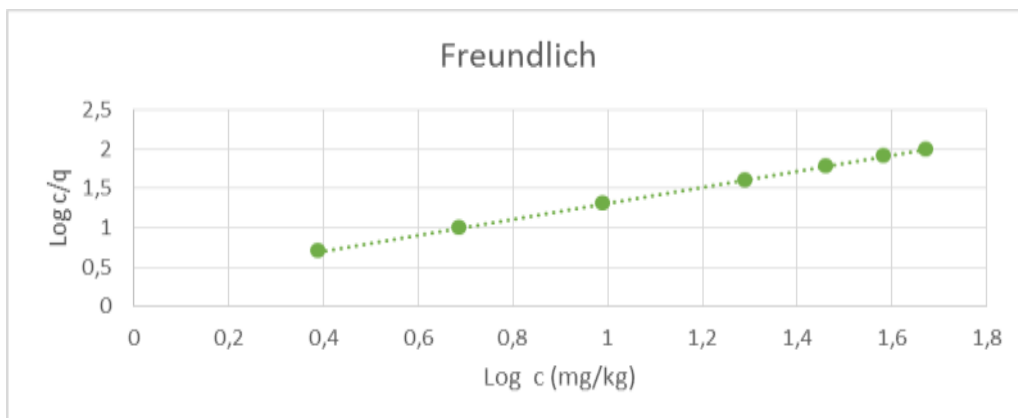


FIGURA 13 - Isotherma de Freundlich para o metal Níquel

Fonte: Autor

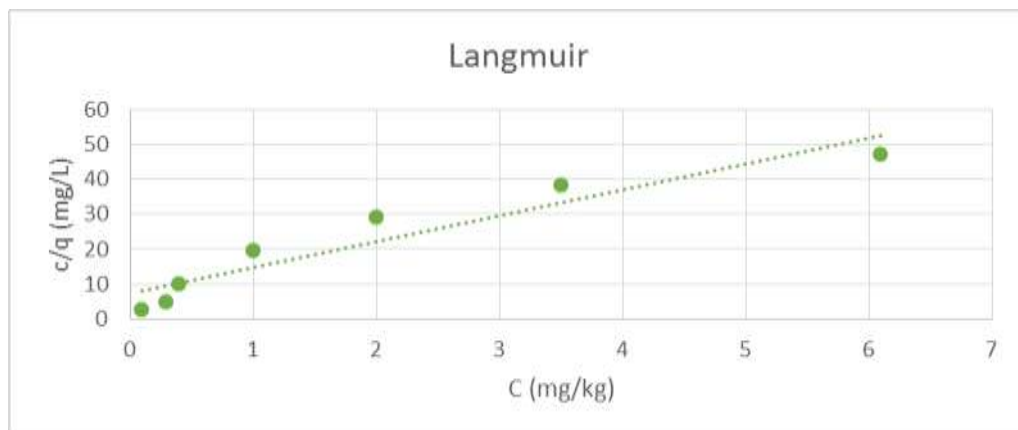


FIGURA 14 - Isotherma de Langmuir para o metal Zinco

Fonte: Autor

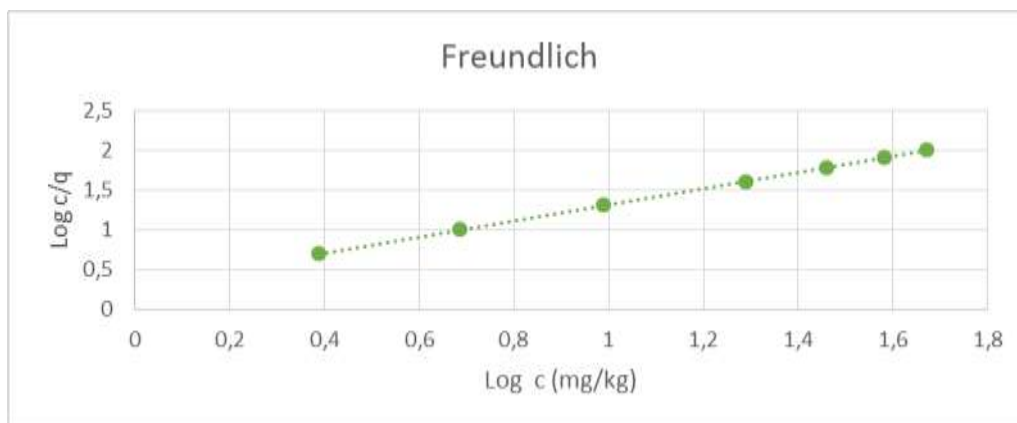


FIGURA 15 - Isoterma de Freundlich para o metal Zinco
Fonte: Autor

Os dois modelos matemáticos, Langmuir e Freundlich, se ajustaram bem aos resultados com valores experimentais muito próximos aos encontrados experimentalmente, prevendo assim a formação de monocamada na superfície do material com sítios de adsorção uniformes e isolados.

A aplicação dos dados obtidos experimentalmente aos modelos de adsorção de Langmuir e Freundlich mostrou que as isotermas de adsorção obtidas para os metais de estudo foram satisfatórias para ambos modelos, sugerindo assim a adsorção em monocamada.

Ao final dos experimentos toda biomassa carregada foi destinada a central de resíduos da universidade para posterior descarte.

CONCLUSÃO

Concluiu-se portanto que o bagaço de cana de açúcar mostrou-se um adsorvente eficaz e tem um grande potencial de adsorção no tratamento de efluentes contendo metais pesados, cobre, chumbo, ferro, níquel e zinco, proveniente de óleo lubrificante usado, seja da forma in natura como na forma modificada, apresentando alta eficiência do processo de remoção.

REFERÊNCIAS

- ALBERTINI, S.; CARMO, L. F.; PRADO FILHO, L. G. Utilização de serragem e bagaço de cana-de-açúcar para adsorção de cádmio. *Ciênc. Tecnol. Aliment.*, Campinas, v. 27, n. 1, p. 113-118, jan.-mar. 2007.
- BASCI, N.; KOCADAGISTAN, E.; KOCADAGISTAN, B.; Biosorption of copper (II) from aqueous solutions by wheat shell. *Desalination*, v. 164, n. 2, p. 135-140, Apr. 2004.
- BORIN, A.; POPPI, R. J.; *J. Braz. Chem. Soc.* 2004, 15, 570.
- ESPÓSITO, A. et al. Biosorption of heavy metals by *Sphaerotilus natans*: an equilibrium study at

different pH and biomass concentration. Hydrometallurgy, v. 60, n. 2, p. 129-141, Apr. 2001.

GONÇALVES, I. M.; MURILLO, M.; GONZÁLEZ, A. M.; Talanta 1998, 46, 1033.

VOLESKY, B. Advances in biosorption of metals: selection of biomass types. Microbiology Reviews, v. 14, n. 4, p. 291-302, 1994.

WANG, X. S.; QIN, Y. Equilibrium sorption isotherms for Cu^{2+} on rice bran. Process Biochemistry, v. 40, p. 677-680, 2005

SISTEMAS DE ORIGEM VEGETAL COMO INIBIDOR DE CORROSÃO EM SUPERFÍCIE DE AÇO-CARBONO

Jussara Câmara CARDOZO
Mestranda do programa de pós-graduação em química da UFRN
jussara_camara@hotmail.com

Cátia Guaraciara F. T. ROSSI
Doutora em Química - UFRN
catia_gua@yahoo.com.br

Rosélia Alves de SOUSA
Doutora em Química - UFRN

Djalma Ribeiro da SILVA
Doutor em Química - UFRN

RESUMO

O processo corrosivo provoca inúmeros prejuízos para a indústria de petróleo e gás, com isso, surge a necessidade de controlar a ação corrosiva. O desenvolvimento de substâncias inibidoras é uma estratégia interessante para este sector. A fração F3 obtida a partir da planta *Ipomoea pes-caprae* Convolvulaceae pode ser usado como inibidor de corrosão, por conter moléculas com propriedades antioxidantes e com potencial de adsorção na superfície do metal para formação de filme interfacial, minimizando assim o efeito da ação corrosiva sobre o metal. A partir da análise fitoquímica preliminar foi possível a identificação de metabolitos secundários presentes no extrato hidroalcoólico da planta em estudo. E estudos eletroquímicos de polarização linear foram realizadas para a solução da fração F3 e para o sistema microemulsionado (C/T 20%, FO 0,5% e FA 79,5%) em 3,5% de NaCl, obtendo-se uma inibição máxima de 83% para ambas as amostras a uma concentração de 100 ppm e 25 ppm respectivamente.

ABSTRACT

The corrosive process causes numerous losses for the oil and gas industry, with that, comes the need to control the corrosive action. The development of inhibitory substances is an interesting strategy for this sector. The F3 fraction obtained from the plant *Ipomoea pes-caprae* Convolvulaceae can be used as corrosion inhibitor, to contain molecules with antioxidant properties and potential for adsorption on the surface of the metal to formation of interfacial film, thereby minimizing the effect of corrosive action on the metal. From the preliminary phytochemical analysis was possible the identification of secondary metabolites present in the hydroalcoholic extract of the plant being studied. And electrochemical studies of linear polarization were performed for the solution of F3 and microemulsion system (%C/T 20%, FO 0.5 and FA 79.5%) in 3.5 of NaCl, obtaining a

maximum inhibition of 83 for both samples at a concentration of 100 ppm and 25 ppm respectively.

INTRODUÇÃO

Os aços carbono constituem o mais importante grupo de materiais utilizados na engenharia e na indústria, principalmente a de petróleo. As propriedades mecânicas deste tipo de aço sem qualquer adição de elemento de liga, e na maioria dos casos também sem qualquer tratamento térmico, são suficientes para atender à maioria das aplicações da prática (KINA, 2011). Além disto, o material apresenta um baixo custo no mercado tornando-o muito atrativo. Porém esse material está susceptível a ação da corrosão. Na indústria petroquímica, o petróleo é produzido juntamente com água e nesta há presença de sais e principalmente de cloretos. Os íons cloretos promovem a corrosão por pites que se caracteriza pelo rompimento da camada passiva conduzindo à formação da corrosão (GHANDCHI, 2015; MODESTO, 2008).

O processo de produção do óleo e gás, de forma segura, está intrinsecamente ligado a cuidados especiais e preventivos dos processos corrosivos, sendo assim, o controle adequado da corrosão das estruturas pode ajudar a evitar graves problemas ambientais, além de risco à integridade das pessoas e prejuízos financeiros com altos custos com manutenção e substituição de peças corroídas que levam, conseqüentemente, a paradas de produção, assim como impactos sociais negativos (GARCIA e SANTOS, 2013). A utilização de estratégias adequadas de prevenção é primordial, e uma tecnologia tradicional para se reduzir as taxas de corrosão é a aplicação de inibidores de corrosão. E entre os vários tipos de inibidores de corrosão predomina-se o uso de inibidores orgânicos, como por exemplo alguns tensoativos, que promovem a formação de um filme de proteção que atua na interface sólido/líquido, diminuindo o contato do metal com o fluido portador do agente corrosivo reduzindo, assim, a taxa de corrosão. (WANDERLEY NETO, 2009). Na literatura, estudos estão sendo desenvolvidos na busca por formulações que propõe a utilização de matéria prima natural como inibidor de corrosão. Existem registros das primeiras aplicações de inibidores de corrosão no início do século XX, com a adição de mistura de melaços, óleos vegetais e amidos. Mas também com o aprimoramento da síntese orgânica, muitas foram as formulações propostas, incluindo os cromatos, álcoois acetilénicos, aldeídos aromáticos, e moléculas contendo nitrogênio como aminas e amidas e também heterociclos contendo azoto (KINA, 2011; BARMATOV, 2012; FINSGAR E JACKSON, 2014) e atualmente devido as exigências ambientais que sendo impostas sobre o desenvolvimento de inibidores químicos volta-se o interesse dos pesquisadores em inibidores não tóxicos e naturais, que não contêm metais pesados e são de baixo custo (FELIPE, 2012; SHABANI-NOOSHABADI E GHANDHI, 2015).

A química de produtos naturais tem ajudado a encontrar, em várias famílias de vegetais,

substâncias que possuem potencial inibitório à corrosão. A atenção tem sido focada nas propriedades corrosão de extratos de plantas visando à melhoria de produtos ecológicos para substituir inibidores tóxicos sintéticos. Uma vez que os extratos vegetais são fontes ricas de substâncias orgânicas que parecem estruturalmente com inibidores já utilizados (RANI, 2012; Raja et.al., 2007).

Vários extratos de plantas, além de óleos essenciais já foram estudados para o combate ao processo corrosivo (ANJOS et.al, 2012; BRIBRI et.al, 2013; ALAN et.al, 2013; HU et.al, 2015; HAMDANI et.al, 2015; SHABANI-NOOSHABADI E GHANDHI, 2015).

A capacidade de inibição dessas substâncias pode ser otimizada com a utilização de sistemas microemulsionados (SME), pois esses sistemas permitirem a alta solubilidade do tensoativo, além de possuírem maior área de contato interfacial devido ao tamanho das microestruturas formadas, possibilitando melhores adsorções na interface líquido-sólido formando uma camada protetora mais homogênea sobre o metal, bem como uma maior estabilidade, mostrando bons resultados quanto a inibição à corrosão (WANDERLEY NETO, 2009).

A espécie vegetal escolhida, para extração do tensoativo natural, foi a *Ipomoea pes-caprae* convolvulaceae, encontrada extensivamente sobre as dunas das praias em toda região litorânea brasileira, próximo ao mar. Popularmente conhecida como “salsa da praia” e, segundo a literatura, é tradicionalmente usada na medicina popular devido suas propriedades analgésica, anti-inflamatória e cicatrizante (BARNI, 2009).



Figura 1. *Ipomoea pes-caprae* Convolvulaceae

A abundante ocorrência natural, o uso frequente na medicina popular, e o conhecimento fitoquímico de metabólitos presentes nesta espécie vegetal, estimulam o estudo tecnológico da *Ipomoea pes-caprae* como matéria-prima para estudos como inibidor de corrosão.

OBJETIVOS

O presente estudo tem por objetivo principal obter fração rica em tensoativos naturais, a partir, da *Ipomoea pes-caprae*, obter um sistema microemulsionado do tipo O/A e testa-lo como inibidor químico à corrosão na superfície do aço carbono AISI 1018, utilizando testes eletroquímicos.

Experimental

Uma vez escolhida a planta são necessários vários processos até a obtenção da fração a ser utilizada.

Extração por percolação:

A amostra da planta *Ipomoea pes caprae* foi coletada nas dunas da Praia do Forte, na cidade de Natal, Rio Grande do Norte. Após a coleta, a planta foi submetida à secagem em estufa com circulação de ar à 60°C e, em seguida triturada.

Para a obtenção do extrato hidroalcoólico, após a secagem da planta, realizou-se a extração cuja técnica usada foi a de extração por percolação utilizando como solvente uma mistura etanol/água (7:3). O material vegetal ficou em contato com o solvente por 48 horas, resultando no extrato hidroalcoólico que foi concentrado em um rota-evaporador. Este processo foi repetido por sucessivas vezes até a extração exaustiva do princípio ativo.

Análise Fitoquímica Preliminar:

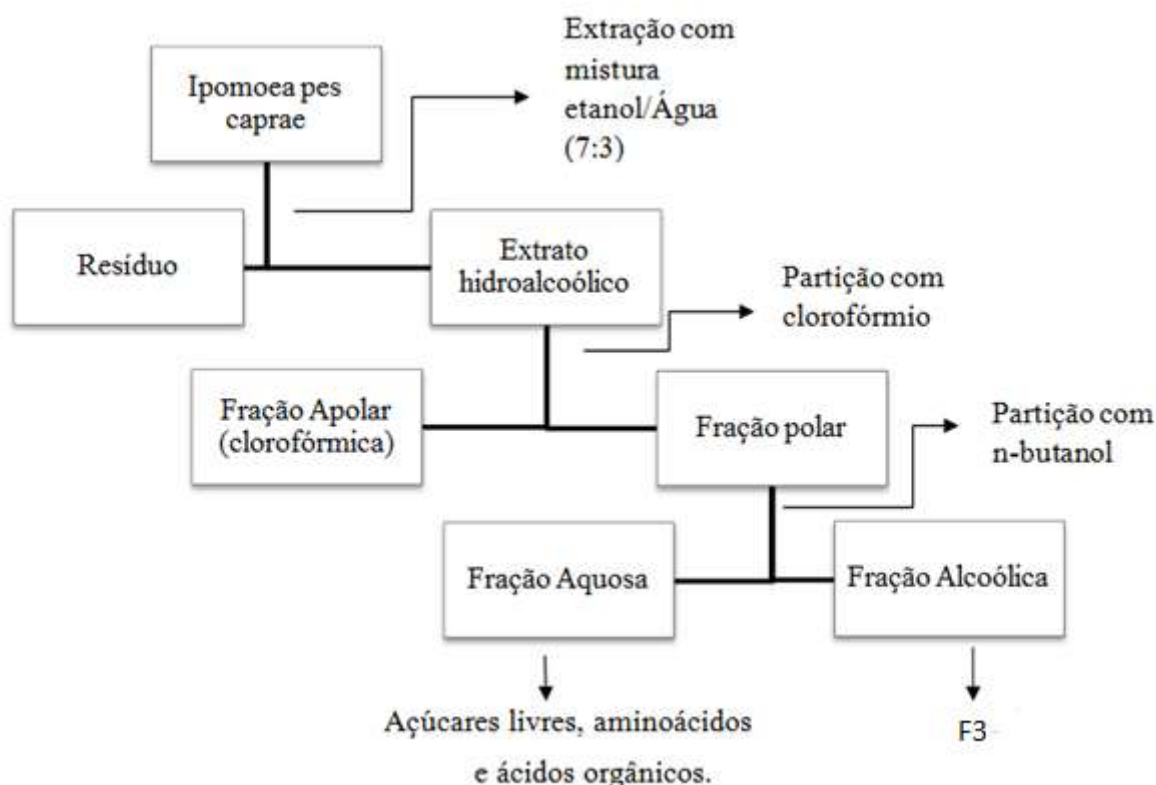
Para a identificação dos principais constituintes químicos presentes na espécie vegetal em estudo, realizou-se a análise fitoquímica preliminar, que se trata de uma sequência analítica onde é possível a identificação dos grupos de metabólicos secundários relevantes, na planta, através de reações químicas que impliquem no desenvolvimento de coloração e/ou precipitado característico (SIMÕES, 2007; MATOS). Foram realizados testes para as seguintes classes de metabólitos secundários: Fenóis, Antocianinas, Taninos, Antocianidinas, Flavonoides, Leucoantocianidinas, Catequinas, Flavonas, Flavonóis, Flavonas, Xantonas, Esteróides. Triterpenóides, Saponinas, Resinas e Alcaloides.

Fracionamento de extrato vegetal:

O fracionamento de um extrato vegetal pode-se ser iniciado através da partição por solventes orgânicos de polaridade crescente. Esse fracionamento por partição (método de extração

líquido/líquido), resultará na separação provável dos principais metabólitos secundários.

O extrato hidroalcoólico concentrado foi submetido à partição com um solvente, clorofórmio, para a retirada de compostos apolares. A fração polar é tratada com n-butanol para eliminação de açúcares livres, aminoácidos e ácidos orgânicos, entre outras substâncias que ficam na fase aquosa, obtendo-se uma fração purificada da saponina que se encontra na fase alcoólica, concentrada em um rota-evaporador, seguida de chapa de aquecimento para a completa evaporação do solvente, obtendo o tensoativo biodegradável (SIMÕES, 2007). Como representado no esquema 1.



Esquema 1 - Representação da extração da fração rica no tensoativo natural, a partir do extrato hidroalcoólico da planta *Ipomoea pes-caprae*.

Obtenção do sistema microemulsionado (SME):

Para obter o diagrama pseudoternário inicialmente, foi titulada uma mistura de tensoativo: unitol L90, cotensoativo: n-butanol e a fase oleosa (FO): querosene em um tubo de ensaio com a fase aquosa (FA): solução da fração F3. A partir do diagrama foi escolhido o ponto dentro da região de microemulsão (Winsor IV) com composição: 20% de C/T, 0,5% de FO e 79,5% de FA. E realizados testes para determinação do percentual de inibição à corrosão no aço em estudo.

Estudo Eletroquímico:

Os ensaios da medida de eficiência de inibição à corrosão foram realizados para a solução da fração F3 e também para o SME, utilizados nas concentrações de 12,5ppm, 25ppm 50ppm, 75ppm e 100ppm contendo a solução padrão de NaCl 3,5%, que caracteriza o meio corrosivo e serve como referência para a comparação das correntes de corrosão.

A análise foi realizada em um potenciostato/galvanostato, utilizando uma célula eletroquímica contendo três eletrodos:

- (i) O eletrodo de trabalho constituído do aço carbono AISI 1018
- (ii) O contra-eletrodo de platina
- (iii) O Eletrodo de referência de calomelano.

Os resultados do percentual de inibição são expressos a partir da curva de polarização de Tafel. O potenciostato já fornece a leitura da corrente líquida e o grau de cobertura das correntes de corrosão podem ser calculadas utilizando-se da seguinte equação

$$\Theta = \left(\frac{i_0 - i_i}{i_0} \right)$$

RESULTADOS E DISCUSSÕES

O estudo preliminar realizado com o extrato bruto da planta possibilitou o conhecimento prévio dos principais constituintes. A análise qualitativa mostrou que a *Ipomoea pes-caprae* apresenta os metabólitos secundários: Fenóis, taninos, flavonóis, flavonas, xantonas, esteroides livres, saponinas, resinas e alcaloides, como mostrado na Tabela 1.

| CLASSE METABÓLICA | RESULTADO |
|--------------------------|------------------|
| Taninos | Positivo |
| Flavonóis | Positivo |
| Flavonas | Positivo |
| Xantonas | Positivo |
| Esteróides livres | Positivo |
| Saponinas | Positivo |
| Resinas | Positivo |

| | |
|------------|----------|
| Alcaloides | Positivo |
|------------|----------|

Tabela 1. Classes dos metabólitos secundários presentes no extrato hidroalcoólico da *Ipomoea pes-caprae*

Contudo, podemos constatar que neste extrato há a presença de metabólitos secundários que possuem propriedades antioxidante.

Diagrama pseudoternário:

A razão cotensoativo/tensoativo $C/T = 1$ forneceu diagrama pseudoternário com região de Winsor IV do tipo O/A e uma região de emulsão, como mostrado na Figura 2.

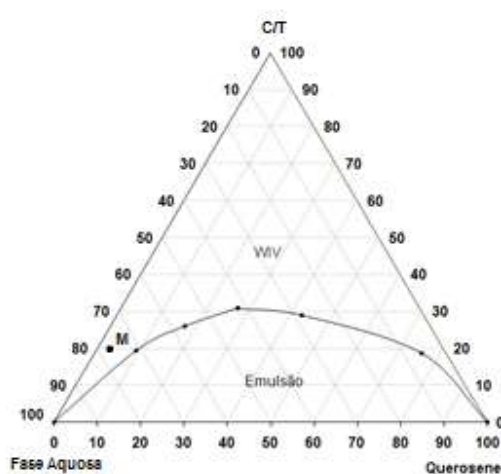


Figura 2: Composições para o diagrama de fases: tensoativo (Unitol L90), cotensoativo (butanol), fase aquosa (solução de F3) e fase orgânica (querosene).

De acordo com o diagrama pseudoternário obtido (Figura 02), foi possível observar que houve o aparecimento de duas regiões (Winsor IV e Emulsão). A partir do diagrama escolheu-se o ponto M na região de Winsor IV que apresenta a seguinte composição: $C/T = 20\%$ onde o Unitol L90 (10%) e o butanol (10%), querosene (0,5%) e a solução de F3 (79,5%).

Eficiência de inibição à corrosão

- Para solução de F3 em NaCl 3,5%:

As curvas de polarização anódica e catódica do aço-carbono feitas na ausência e presença do inibidor, foram obtidos os dados que estão organizados na Tabela 2.

| C_i (ppm) | Corrente de corrosão I_{corr} (A) | % Inibição |
|-------------|-------------------------------------|------------|
|-------------|-------------------------------------|------------|

| | | |
|------|----------|----|
| 0 | 1,84E-05 | 0 |
| 12,5 | 6,39E-06 | 65 |
| 25 | 4,70E-07 | 74 |
| 50 | 5,16E-06 | 72 |
| 75 | 4,05E-06 | 78 |
| 100 | 3,15E-06 | 83 |

Tabela 2. Valores obtidos na análise das curvas de Tafel para F3

Como se observa na tabela 2, a fração F3 mostra maior eficiência de inibição à corrosão com o aumento da concentração, chegando a 83%. A Figura 3 mostra as curvas de polarização anódica e catódica para o aço-carbono na ausência do inibidor e para a concentração de maior eficiência de inibição.

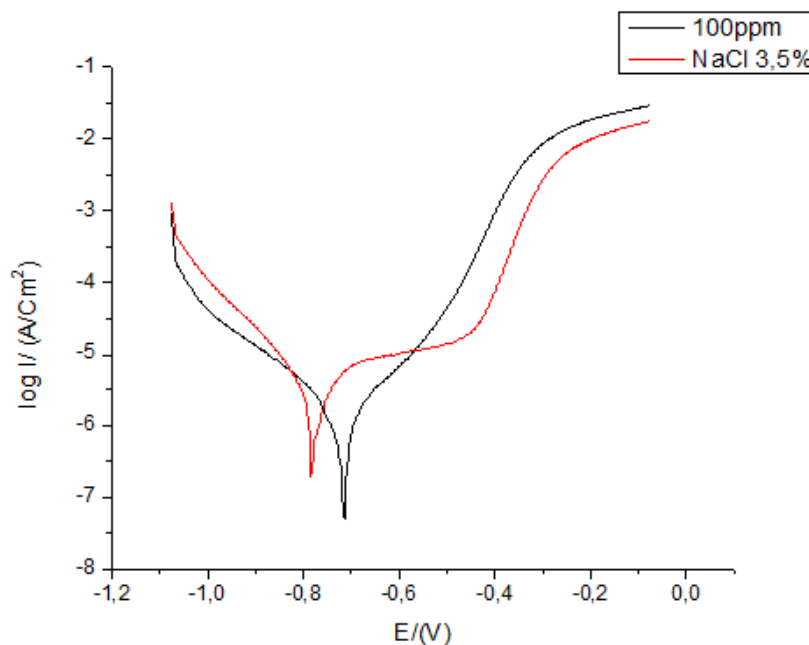


Figura 3. Curvas de Tafel para todas as concentrações estudadas da solução de F3 em NaCl 3,5.

Na presença de F3, a curva de Tafel é deslocada para valores mais positivos de potencial de corrosão (E), este efeito está relacionado com a barreira de proteção criada pelas moléculas presentes em F3 que interferem nos processos que ocorrem no ânodo reduzindo, portanto, a densidade de corrente anódica, favorecendo, assim, a inibição à corrosão, apesar da baixa concentração de inibidor.

A partir dos dados da Tabela 2 é possível plotar o gráfico da isoterma de adsorção de Langmuir, representada da Figura 4.

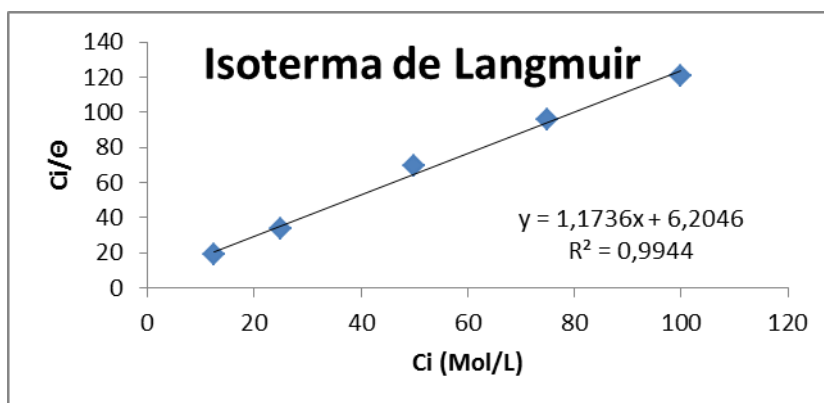


Figura 4. Isoterma de adsorção de Langmuir para a solução da fração F3

Observa-se que os dados experimentais, da adsorção da fração F3, aproximam-se mais da isoterma de Langmuir, isso nos indica que há formação do filme na superfície do metal e este se caracteriza por monocamada protetora.

- Para o SME em NaCl 3,5%:

Nas curvas de Tafel para o SME, verificou-se que a curva equivalente a concentração de 25 ppm do SME (Figura 5) mostrou um menor índice de corrosão. Os dados de todas as análises das curvas de Tafel estão organizados na Tabela 3.

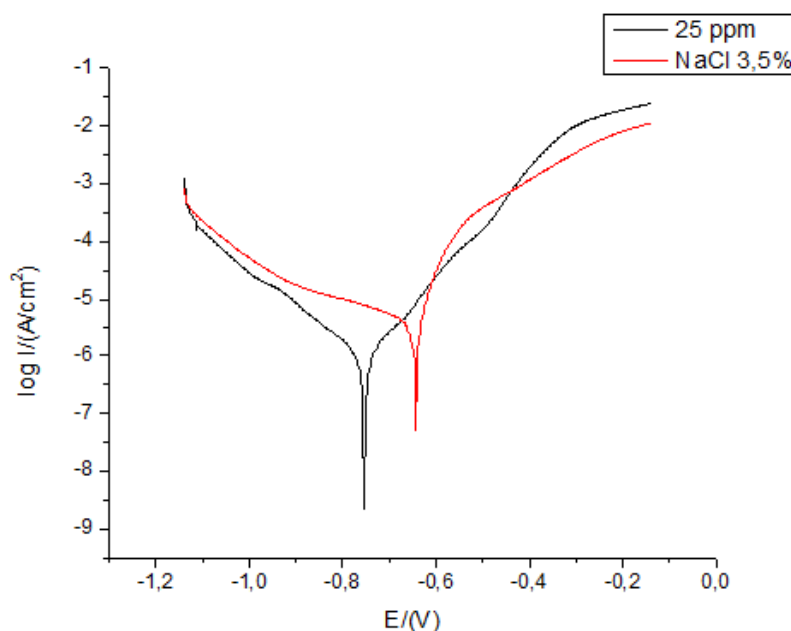


Figura 5. Curvas de Tafel para o aço-carbono na ausência de inibidor e na presença do SME (concentração de 25ppm).

Observando a Figura 5, temos que a presença do inibidor desloca o potencial de corrosão (E) para valores mais negativos, evidenciando a atuação do inibidor nos processos catódicos. Esse efeito pode estar relacionado com a adsorção do sistema junto a superfície do aço carbono nas regiões ativas do eletrodo, retardando a reação de corrosão.

| C_i (ppm) | Corrente de corrosão I_{corr} (A) | % Inibição |
|-------------|-------------------------------------|------------|
| 0,0 | 1,839E-5 | 0 |
| 12,5 | 8,362E-6 | 55 |
| 25 | 3,041E-6 | 83 |
| 50 | 8,042E-6 | 56 |
| 75 | 4,423E-6 | 75 |
| 100 | 9,295E-6 | 49 |

Tabela 3. Parâmetros de Tafel e eficiência de corrosão do aço-carbono em meio de NaCl 3,5% na ausência e presença do SME.

Os valores de eficiências de inibição à corrosão pelo SME mostram que em menor concentração o sistema alcança bom percentual de inibição, isso devido ao tamanho das microestruturas formadas que possibilitam maior contato interfacial com o metal.

CONCLUSÕES

O sistema de microemulsão obtido mostrou elevado poder de solubilização da fração F3. De acordo com os resultados obtidos foram observados que os inibidores de corrosão testados (solução de F3 e o SME) mostraram-se bastante eficientes, sendo verificado que mesmo em baixas concentrações, tanto o SME quanto a solução da fração F3 em NaCl 3,5% obteve percentual de inibição máxima de 83%, sendo para F3 na concentração de 100ppm e para o SME na concentração de 25ppm.

REFERÊNCIAS

E. BARMATOV, J. GEDDES, T. HUGHES, M. NAGL *Research on corrosion inhibitors for acid stimulation*, em: NACE, 2012, pp. C2012–0001573

FINSGAR, M.; JACKSON, J. *Application of corrosion inhibitors for steels in acidic media for the*

oil and gas industry: A review. Corrosion Science 86 (2014), 17-41.

Modesto, m. G., *Avaliação do molibdato de sódio, tungstato de sódio e um copolímero a base de silano como inibidores de corrosão para o aço-carbono ABNT 1005 em meio de nacl 3,5%. P.* 0–91, 2008.

BARNI, S. T.; CECHINEL FILHO, V.; COUTO, A. G. *Caracterização química e tecnológica das folhas, caules e planta inteira da Ipomoea pes-caprae (L.) R. Br., Convolvulaceae, como matéria-prima farmacêutica. Brazilian Journal of Pharmacognosy*, v. 19, n. 4, p. 865–870, 2009.

FELIPE, M. B. M. C.; SILVA, D. R.; MARTINEZ-HUITLE, C. A.; MEDEIROS, S. R. B.; MACIEL, M. A M. *Effectiveness of Croton cajucara Benth on corrosion inhibition of carbon steel in saline medium. Materials and Corrosion*, v. 64, n. 6, p. 530–534, 2013.

GHANDCHI, M. S. *Santolina chamaecyparissus extract as a natural source inhibitor for 304 stainless steel corrosion in 3,5 % NaCl. Journal of Industrial and Engineering Chemistry*, v. 31, p. 231–237, 2015

RANI, B. E. A.; BASU, B. B. J. *Green inhibitors for corrosion protection of metals and alloys: An overview. International Journal of Corrosion*, 2012.

GARCIA, L.P. E SANTOS, A.R. *Aplicação de inibidores de corrosão na indústria de petróleo e gás. Unisanta Science and Tchnology*, v.2, 2013

RAJA, P.B. e SETHURAMAN, M.G. *Natural products as corrosion inhibitor for metals in corrosive media- A review. Materials letters*, 2007

SIMÕES, C.M.O. *Farmacognosia: da planta ao medicamento. 6ª ed.*, Porto Alegre, Editora da UFSC, 2007

MATOS, F.J.A *Introdução a fitoquímica experimental. 2ª ed.* Fortaleza. Edições UFC, 1997

WANDERLEY NETO, A.O. *Aplicação de sabões de ácidos graxos epoxidados como inibidores de corrosão em oleodutos. 204 f.*, 2009.

ALAM, M.; AKRAM, D.; SHARMIN, E.; ZAFAR, F. *Vegetable oil based eco-freindly coating materials: A review article. Arabian Journal of Chemistry*, v. 7, p. 469–479, 2014.

BRIBRI, A. EL; TABYAOUI, M.; TABYAOUI, B.; ATTARI, H. EL; BENTISS, F. *the use of Euphorbia falcata extract as eco-friendly corrosion inhibitor of carbon steel in hydrochloric*

acid solution. Materials Chemistry and Physics, v. 141, p. 240–247, 2013.

HU, Q.; QIU, Y.; ZHANG, G.; GUO, X. *Capsella bursa-pastoris extract as an eco-friendly inhibitor on the corrosion of Q235 carbon steels in 1 molL⁻¹ hydrochloric acid*. Chinese Journal of chemical engineering, v. 23, p. 1408–1415, 2015.

HAMDANI, N. EL; FDIL, R.; TOURABI, M.; JAMA, C.; BENTISS, F. *Alkaloids extract of Retama monosperm (L.) Boss. Seeds used as novel eco-friendly inhibitor for carbon steel corrosion in 1M HCl solution: Electrochemical and surface studies*. Applied Surface Science, v. 357, p. 1294–1305, 2015.

SHABANI-NOOSHABADI, M.; GHANDCHI, M. S. *Santolina Chamaecyparissus extract as a natural source inhibitor for 304 stainless steel corrosion in 3,5% NaCl*. Journal of Industrial and Engineering Chemistry, v. 31, p. 231–237, 2015.

ANJOS, G.C. DOS. *Utilização de matéria primas vegetais para aplicabilidade como inibidores de corrosão*. 2012. 89 f.

GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS EM UMA INSTITUIÇÃO DE ENSINO MÉDIO NA CIDADE DE CAMPINA GRANDE - PB

Kellianny Oliveira AIRES
Doutoranda em Engenharia Ambiental da UEPB
kelliannyaires@hotmail.com

Raul Batista Araujo de SOUSA
Graduando do Curso de Engenharia Civil da UFCG
raulbatista01@gmail.com

Naiara Ângelo GOMES
Mestranda em Engenharia Civil e Ambiental da UFCG
nairaangelocz@hotmail.com

Márcio Camargo de MELO
Prof. Dr. do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil e Ambiental da UFCG
melomc90@gmail.com

RESUMO

A temática sobre os resíduos sólidos tem sido cada vez mais abordada e discutida nos meios acadêmicos, institucionais e, principalmente, pela sociedade em geral, no entanto, no que se refere ao gerenciamento adequado destes materiais, isto ainda é pouco praticado. Nesse sentido, o presente estudo teve por objetivo avaliar a comunidade escolar (diretores, professores, alunos e funcionários), em especial os alunos, da Escola Estadual de Ensino Médio Severino Cabral em um trabalho educativo sobre a sensibilização destes indivíduos, no que diz respeito ao gerenciamento adequado dos resíduos sólidos produzidos neste local. A metodologia para a realização desta pesquisa compôs-se de visitas à escola para registros fotográficos, aplicação de questionários e entrevistas aos docentes, alunos e funcionários, ministração de palestras e capacitação técnica oferecida para uma professora e alguns alunos. Com a execução do estudo, os principais resultados obtidos foram que a grande parte dos integrantes da escola apresentava uma boa noção relacionada ao potencial de reaproveitamento dos resíduos sólidos, o diagnóstico apontou uma comunidade escolar consciente da importância da educação ambiental como instrumento de mudança de atitude, hábitos e costumes. Apesar de alguns dados serem favoráveis na sensibilização dos atuantes da escola quanto ao gerenciamento adequado dos resíduos produzidos, verifica-se a necessidade de um melhor envolvimento de todos os integrantes da escola para que se possa colocar em prática estratégias de uma melhor gestão dos resíduos dentro desse ambiente.

Palavras-chave: escola; alunos; resíduos sólidos, educação ambiental.

ABSTRACT

The municipal solid waste theme has been increasingly addressed and discussed in the academic

and institutional environment, as well as been debated by society in general. However, the proper management of these materials is still not carried out. This way, the present study aimed to evaluate the school community (principal, teachers, students and staff), especially students, from the Escola Estadual de Ensino Médio Severino Cabral (Severino Cabral State High School) by means of an educational work about raising awareness in respect to the proper management practice of the MSW produced at school. The methodology for this research was composed of visits at school for media recording, questionnaires application and interviews with teachers, students and staff. In addition, lectures and technical training were offered to a teacher and some students. By the end of this study, it was observed that most school members had a good sense related to the MSW reuse potential. The diagnosis phase indicated that the school community is conscious about the importance of environmental education as a tool for change of attitudes, habits and customs. Although some data indicated a favorable awareness raising of the school members related to proper waste management, there is a need for better involvement of all school members so that strategies could be put in place for an improved waste management practice within that environment.

Keywords: school; students; solid waste; environmental education

INTRODUÇÃO

A temática sobre os resíduos sólidos tem sido cada vez mais abordada e discutida nos meios acadêmicos, institucionais e, principalmente, pela sociedade em geral. A sociedade e a administração pública se deparam atualmente com um grande desafio quanto à gestão dos resíduos sólidos. Sua produção vem aumentando devido à intensificação das atividades humanas nas últimas décadas, dificultando o manejo e sua disposição correta (COELHO, 2010). O gerenciamento dos resíduos sólidos deve estar voltado para a diminuição da quantidade final a ser eliminada, da minimização de impactos e da previsão das consequências para saúde humana e ambiental. Portanto, um sistema de gerenciamento de resíduos eficiente deve englobar ações administrativas, de controle e planejamento de todas as etapas do projeto, desde a geração, passando por armazenamento, coleta, tratamento até a disposição final destes resíduos de forma adequada.

Quando os resíduos sólidos são dispostos de forma inadequada, geram desperdícios, constituem ameaça constante à saúde pública e ambiental. A realização de um trabalho educativo junto à comunidade escolar, acerca dos prejuízos que o manejo inadequado dos RSU deve ocasionar em um processo de modificação de hábitos e atitudes a ser compreendido, vivenciado e sistematizado. Tais modificações podem alavancar a implantação do gerenciamento de RSU no âmbito escolar, favorecendo a participação e a integração social. Por isso, é importante a elaboração de um projeto dentro das escolas voltado à problemática dos resíduos, pois se trata de uma

instituição de produção do saber crítico, que deve refletir e agir no sentido de mobilizar as pessoas em prol do meio ambiente.

Uma grande conquista no cenário nacional foi à criação da Política Nacional de Resíduos Sólidos, Lei 12.305 de 02 de agosto de 2010, que dispõe sobre seus princípios, objetivos e instrumentos, bem como sobre suas diretrizes relativas à gestão integrada e ao gerenciamento de resíduos sólidos, incluídos os perigosos, às responsabilidades dos geradores e do poder público e aos instrumentos econômicos aplicáveis (BRASIL, 2010).

As práticas educativas que buscam a valorização e o despertar do indivíduo para o seu papel na sociedade, como cidadão crítico e agente de transformação da realidade, são elementos necessários para a obtenção da sustentabilidade. Partindo desse princípio, a educação é vista como fator preponderante da efetiva consciência humana, fundamental para entender e buscar soluções para os problemas ambientais.

Apesar do amplo debate a respeito do tema Resíduo Sólido, ainda existe aspectos técnicos e gerenciais pouco entendidos pela sociedade em geral. Ao inserir alunos do ensino médio nesta proposta, busca-se, também, sensibilizá-lo para exploração correta do meio ambiente, já que descartar corretamente os resíduos sólidos gerados representa um dos componentes das atuais políticas ambientais. Além disso, crianças e adolescentes em idade escolar também podem ser multiplicadores de ideias e atitudes e, por isso, iniciar trabalhos que estimulem mudanças significativas na sociedade, sobretudo em longo prazo, devem ser primeiro realizados em indivíduos na idade escolar.

Este trabalho na área de disposição e tratamento de resíduos sólidos urbanos buscou a participação efetiva de alunos do ensino médio e a participação da Universidade Federal de Campina Grande, especificamente, o curso de Engenharia Civil, e tem como objetivo a busca de soluções ou alternativas para o gerenciamento dos resíduos sólidos, no que se refere ao seu descarte correto, complementando assim um ciclo de medidas sustentáveis dos recursos da natureza. Desta forma, a inserção de integrantes da educação básica, especialmente de alunos do ensino médio, nesta proposta constituiu uma importante ferramenta no processo de sensibilização com relação à incompatibilidade existente entre a atual forma de gestão de RSU. A adoção de tais medidas pode originar atitudes e hábitos que beneficiem, a curto e longo prazo, tanto a comunidade escolar quanto a sociedade de forma geral.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A Educação Ambiental e os Resíduos Sólidos no Contexto Escolar

A preocupação relacionada à temática ambiental vem se intensificando ao longo do tempo, possibilitando iniciativas de vários setores da sociedade para o desenvolvimento de atividades e projetos no intuito de educar a população, procurando sensibilizá-la e mobilizá-la para as questões ambientais.

No espaço escolar, local ambiente de convívio comum em que há possibilidades de reflexão acerca de diversos conflitos e problemas sociais, a escola sofre as interferências do meio onde está inserida e também interfere nesse meio, podendo originar mudanças que transcendam este espaço.

A educação ambiental escolar, por meio da sensibilização do indivíduo, é vista como uma das principais ferramentas auxiliaadoras na redução e valorização dos resíduos sólidos. A educação ambiental deve ser implementada primeiramente nas escolas, isso porque nelas, que os indivíduos mais jovens de uma sociedade passam grande parte de seu tempo. E também pelo motivo que o conhecimento e o pensamento crítico estão sendo formados nesse ambiente (OLIVEIRA e BASSETI, 2013).

Promover um bom gerenciamento de resíduos no âmbito escolar pode ser o início de uma mudança mais abrangente. Zaneti (2006) ressalta que o contato com situações que reflitam os conflitos e problemas sociais é muito importante nesse processo. Esta mesma autora comenta que a escola ao levar seus alunos para visitarem os galpões de reciclagem, proporciona a eles a visão da própria sombra. Muitos percebem que aquela quantidade de resíduos produzida é reflexo de seu consumo. Este choque muitas vezes produz uma mudança de comportamento e as leva a reduzir o consumo e melhorar a triagem dos resíduos nas suas próprias residências.

Segundo Costa (2011), as estratégias de gestão e gerenciamento de resíduos sólidos urbanos visam atender os objetivos do conceito de prevenção da poluição, buscando evitar ou reduzir a geração de resíduos e poluentes prejudiciais ao meio ambiente e à saúde pública. Portanto, entende-se que a gestão dos resíduos sólidos passa por vários pilares estruturantes, onde podem ser destacados: sistemas baseados na redução direto na fonte, na reutilização de resíduos, na reciclagem, na transformação dos resíduos através a incineração energética e da compostagem e, ainda, na deposição dos rejeitos em aterros. Nessa perspectiva torna-se essencial a aplicação de políticas direcionadas à gestão dos resíduos sólidos, onde estejam previstos planos de incentivo a redução na geração de resíduos, a coleta, o transporte, o armazenamento, o processamento, o tratamento e a destinação final ambientalmente adequada destes resíduos. Besen (2011) relata a inexistência de uma gestão integrada e eficiente para regiões metropolitanas brasileiras, pois esta, muitas vezes se dá de forma fragmentada e sem a necessária união de esforços para o seu equacionamento.

As soluções para os problemas causados pelos resíduos sólidos são complexas, visto que,

eles apresentam uma grande diversidade de materiais, o que leva a necessidade de soluções heterogêneas, específicas e satisfatórias. Geralmente as soluções que causam menos impactos são inviáveis do ponto de vista econômico. Somente um gerenciamento ou sistema de gestão integrada, irá permitir e definir a melhor combinação das soluções disponíveis, desde que sejam compatíveis às condições de cada localidade. Nesse contexto, as pesquisas desenvolvidas nas escolas sobre ótica da educação ambiental busca analisar percepções, conceitos e práticas socioambientais. Os projetos desenvolvidos dentro da escola devem promover a sensibilização dos alunos e dos professores, criarem condições para que no ensino formal a educação ambiental seja um processo contínuo e permanente (LOPES et al., 2009).

METODOLOGIA

Campo Experimental

Este trabalho foi desenvolvido na cidade de Campina Grande-PB que está localizada na mesorregião Agreste do Estado da Paraíba com área de 621 km². Um dos campos experimentais onde foram desenvolvidas as pesquisas foi na Universidade Federal de Campina Grande por meio do Grupo de Geotecnia Ambiental (GGA).

O segundo campo experimental foi a Escola Estadual de Ensino Médio Severino Cabral que funciona em tempo integral com um total de 643 alunos, distribuídos em onze turmas, sendo cinco do 1º ano, três do 2º ano e três do 3º ano, todas do ensino médio. Foi na escola onde se realizou a maior parte do projeto, assim, houve a participação de professores e alunos da UFCG envolvendo uma equipe multidisciplinar, além da efetiva participação de alunos do ensino médio.

Vale ressaltar que a elaboração deste trabalho fez parte de um Projeto financiado pelo CNPq e pela mineradora Vale S. A., intitulado “Implantação de gestão de resíduos sólidos urbanos e estudos para estimar a potencialidade de geração de biogás em biorreatores para Escola de Ensino Médio Severino Cabral em Campina Grande-PB”. Esta pesquisa tem um caráter exploratório-descritivo e qualitativo. Sendo a realização deste trabalho dividida em etapas, as quais estão listadas abaixo:

- ✓ Realização de um diagnóstico social e ambiental, para que pudesse ser constatada a percepção dos atores envolvidos (direção, professores, funcionários e alunos) com relação aos problemas existentes na escola no que se refere à gestão dos resíduos sólidos;
- ✓ Realização de palestras ministradas por alunos e professores da UFCG integrantes da equipe técnica do projeto, no qual visava esclarecer a temática dos resíduos sólidos

urbanos para toda a comunidade escolar;

- ✓ Aplicação de questionários e entrevista com os docentes, alunos e funcionários da escola.
- ✓ Visitas à instituição de ensino para registros fotográficos e sensibilização da comunidade escolar para o envolvimento e participação no projeto e a própria visibilidade da pesquisa a ser realizada;
- ✓ Capacitação realizada com a Professora Bolsista e Alunos Bolsistas para conhecimento do projeto e melhor execução de atribuições, tanto em nível de escola como nas atividades acadêmicas desenvolvidas na Universidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Socialização da problemática dos resíduos sólidos com a comunidade escolar

Durante a realização desta etapa, apesar de ter existido certa resistência para aceitação das propostas do projeto, houve interesse e participação da comunidade escolar nas atividades desenvolvidas na escola. Em todas as ações que envolviam palestras e capacitações, deixou-se bastante evidente que seria indispensável o envolvimento e a participação de todos os atores no projeto, para que houvesse êxito na construção e elaboração de um sistema de gestão de resíduos eficiente e próprio para a escola. Esse sistema visou à sensibilização e engajamento da direção, professores, funcionários e alunos desempenhando suas funções e colocando em prática mudança de hábitos e atitudes adquiridas.

Aplicação de questionários e diagnóstico

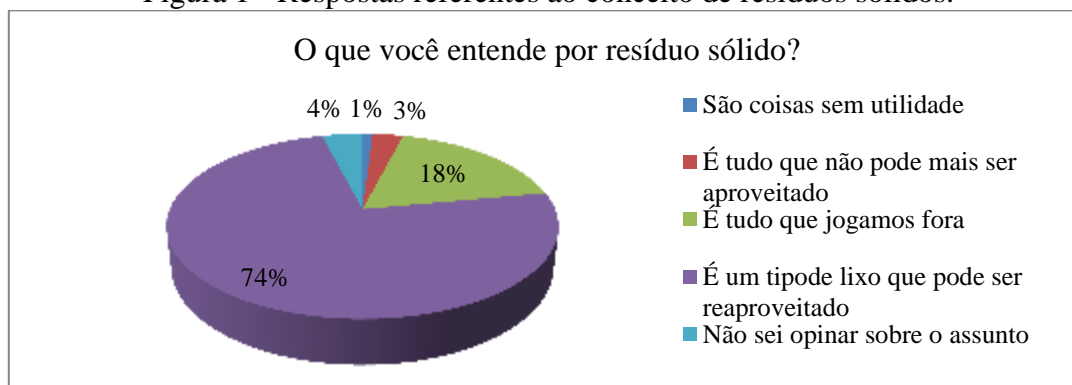
A ferramenta de coleta de dados foi composta por questões fechadas de múltipla escolha. Os questionários utilizados serviram de instrumento de investigação, a fim de se diagnosticar a percepção a partir de inquisições de grupos representativos de integrantes da Escola Estadual de Ensino Médio Severino Cabral em relação ao tema de resíduos sólidos, bem como fazer uma análise da situação global da instituição de ensino.

Questão relacionada ao conceito de resíduos sólidos

De acordo com a Figura 1, quando perguntado o que se entendia por resíduos sólidos, foi visto que 1% dos questionados acreditava tratar-se de coisas sem utilidades, 3% acreditavam ser

algo que não pode mais ser aproveitado, 18% que seria tudo que se joga fora, 74% pensava se tratar do resíduo que pode ser reaproveitado e 4% não soube opinar sobre o assunto.

Figura 1 - Respostas referentes ao conceito de resíduos sólidos.



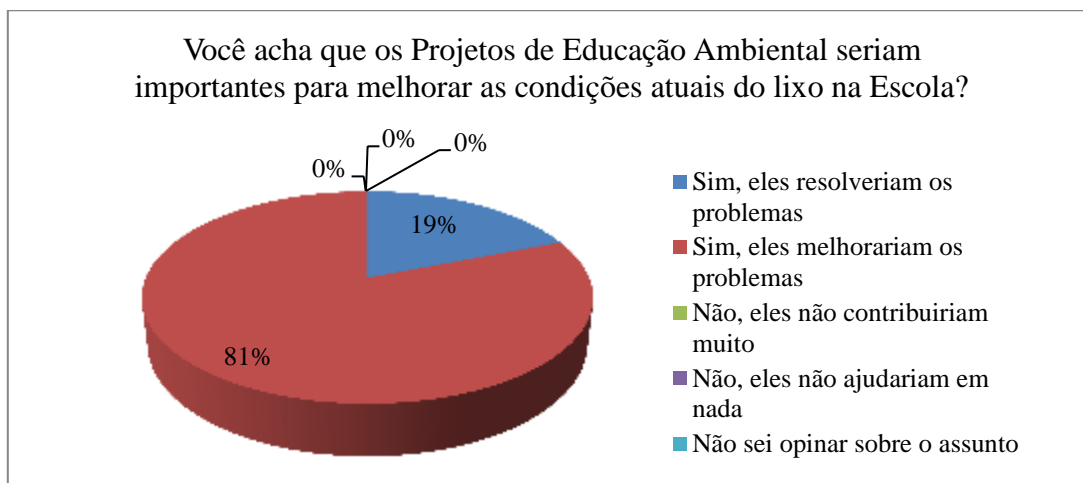
Fonte: Dados da pesquisa (2014).

Foi possível perceber que grande parte dos integrantes da escola apresentava uma boa noção relacionada ao potencial de reaproveitamento dos resíduos sólidos. Este é um dado relevante, pois ao compreender que os resíduos podem ser reaproveitados, a busca por soluções adequadas para resolver os problemas relacionados à destinação dos resíduos gerados no espaço escolar, torna-se viável, uma vez que, um bom número de indivíduos percebe que o melhor destino a ser dado a esses materiais não é o simples descarte em lixões ou aterros.

A educação ambiental e os resíduos gerados na escola

Com relação ao questionário aplicado, todas as questões, com exceção da pergunta da Figura 1, que se referia aos resíduos sólidos, tiveram este termo substituído por “lixo”, com o objetivo de que aqueles indivíduos que não estivessem familiarizados com a terminologia “Resíduos Sólidos” pudessem responder ao restante das perguntas sem que houvesse dúvidas. A Figura 2 ilustra as respostas relacionadas a educação ambiental.

Figura 2 - Respostas relacionadas à Educação Ambiental.



Fonte: Dados da pesquisa (2014).

Como aponta a Figura 2, todos os questionados opinaram sobre a importância do desenvolvimento de projetos de educação ambiental para melhoria da situação dos resíduos na escola. Sendo assim, foi apresentado o seguinte resultado: 19% acreditam que os projetos poderiam resolver os problemas ocasionados pelos resíduos sólidos, 81% acham que este tipo de projeto melhoraria a situação atual e nenhum dos questionados sobre o tema acredita que os projetos de educação ambiental não ajudariam ou não contribuiriam para reverter à situação.

O diagnóstico aponta para uma comunidade escolar consciente da importância da educação ambiental como instrumento de mudança de atitude, hábitos e costumes. Entretanto, isso não ocorre na prática, devido a inúmeros fatores históricos, culturais, educacionais e infraestrutura adequada de armazenamento, coleta, tratamento e destino final dos resíduos gerados na escola.

Percepção referente à Coleta Seletiva

De acordo com as visitas realizadas à escola, verificou-se que, mesmo com a existência de coletores destinados à coleta seletiva (Figura 3), os resíduos ainda eram dispostos de forma incorreta, estando misturados dentro dos coletores ou armazenados em sacos plásticos. Notou-se ainda, que existem resíduos descartados de forma inadequada pelos espaços do ambiente escolar como nas salas de aula, pátio, cozinha, banheiros e quadra de esportes, mostrando que, na prática, ainda não existe uma sensibilização significativa dos atores envolvidos com as questões voltadas aos resíduos sólidos.

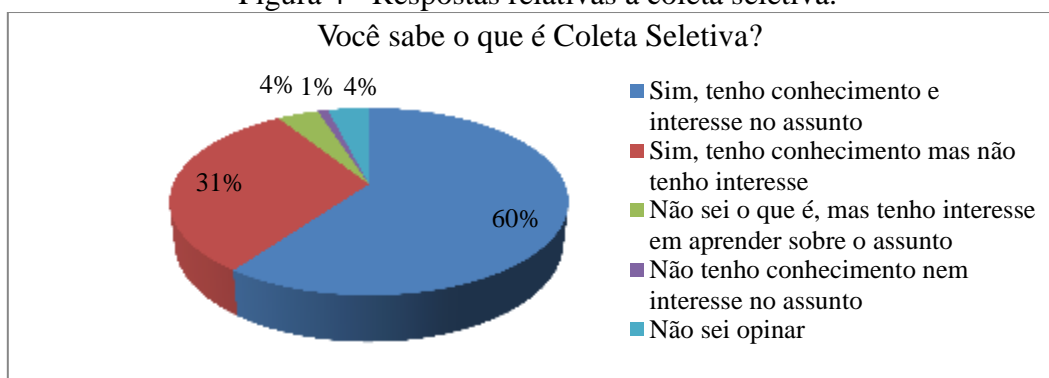
Figura 3 - Coletores do pátio da escola para diferentes tipos de resíduos.



Fonte: Arquivo da pesquisa (2014).

Para auxiliar no manejo adequado dos resíduos na escola foram avaliados o conhecimento e interesse da comunidade escolar em relação à coleta seletiva, onde foi possível levantar os seguintes resultados: 60% dos questionados conhecem e têm interesse pela coleta seletiva, 31% têm conhecimento do que significa, mas não se interessam pelo tema, 4% não sabem do que se trata, mas têm interesse em aprender sobre o assunto, 1% não apresenta nem conhecimento nem interesse pelo assunto e 4% não sabem opinar. Os resultados estão ilustrados na Figura 4.

Figura 4 - Respostas relativas à coleta seletiva.



Fonte: Dados da pesquisa (2014).

A coleta seletiva é apontada pela maioria dos entrevistados que interesse e conhecimento da prática a ser realizada na escola. Desta forma, é relevada a importância de se separar os resíduos sólidos para posteriormente ser recolhido pela entidade responsável. Um fato bastante interessante a ser observado é que 31% dos questionados sabem o que é a coleta seletiva, mas não tem interesse por essa prática, este dado justifica o fato dos resíduos não serem depositados nos seus respectivos coletores, como demonstrado na Figura 3. É importante ressaltar que a coleta seletiva é um dos principais pontos que viabiliza um bom sistema de gerenciamento de resíduos.

Resultados das entrevistas

As entrevistas foram realizadas com pessoas da escola que tenham poder de decisão e

desempenhem funções relacionadas diretamente ao setor de resíduos sólidos, e tiveram o objetivo de obter um diagnóstico ambiental sobre questões relacionadas à temática envolvendo a coleta seletiva, compostagem e por fim, aspectos relacionados à educação ambiental na escola.

De acordo com as entrevistas realizadas, pôde-se observar que o conceito de resíduos sólidos não está claro para todos os funcionários da escola, pois comumente vem sendo associado a materiais sem utilidade e sem valor. Os funcionários entrevistados também não relataram nenhum problema decorrente do descarte inadequado dos resíduos no ambiente escolar, além de simples transtornos relacionados à falta de organização do espaço escolar.

Nenhum dos entrevistados relatou encorajar a prática da coleta seletiva no ambiente escolar, alguns afirmaram segregar os resíduos gerados apenas nas suas residências. Com relação aos benefícios da compostagem, as pessoas que foram questionadas relacionaram tais benefícios ao reaproveitamento e a diminuição dos resíduos encaminhados à disposição final.

Todos os entrevistados, quando questionados sobre a importância das ações Educação Ambiental na escola, afirmaram que tais ações são indispensáveis para melhorar diversas áreas ligadas ao manejo adequado dos resíduos sólidos, como a coleta seletiva e a compostagem.

De forma geral, verificou-se a necessidade de um melhor envolvimento da comunidade escolar em relação às questões que englobam os problemas ambientais originados a partir da disposição inadequada dos resíduos sólidos. É imprescindível que haja uma ação conjunta entre alunos, professores e funcionários para que se possa colocar em prática estratégias de uma melhor gestão dos resíduos dentro do ambiente escolar. Acredita-se que com a implantação do sistema de gestão dos resíduos na escola poderá haver melhorias nas condições físicas, sociais e ambientais do espaço escolar.

Inserção de alunos de ensino médio na pesquisa acadêmica

A realização deste projeto possibilitou a inserção de alunos do ensino médio da própria escola na pesquisa acadêmica. Desta forma, estes alunos tiveram a oportunidade de trabalhar com uma equipe multidisciplinar, que contava com alunos de graduação, mestrado e doutorado de diversas áreas. Com isso, pôde-se constatar houve trocas de conhecimento e experiências, possibilitando o crescimento pessoal e profissional dos alunos envolvidos, além de contribuições científicas no âmbito acadêmico e para a sociedade em geral, devido à relevância, aplicabilidade e alcance do tema abordado.

Ao inserir o aluno de ensino médio nesta proposta, buscou-se, também, sensibilizá-lo para exploração correta do meio ambiente, já que descartar corretamente os resíduos sólidos gerados representa um dos componentes das atuais políticas ambientais. A participação dos alunos, nesta

pesquisa, proporcionou-lhes uma vivência com o ambiente da universidade, ao mesmo tempo em que ocasionou um processo de modificação em seus hábitos e atitudes, a partir de conhecimentos adquiridos a cerca da problemática dos resíduos sólidos. Além disso, permitiu a correlação do conhecimento adquirido na universidade com as atividades desenvolvidas no âmbito escolar, incentivando alguns alunos na escolha das áreas que pretendem seguir profissionalmente.

CONCLUSÕES

O diagnóstico realizado aponta para uma comunidade escolar consciente da importância da educação ambiental como instrumento de mudança de atitude, hábitos e costumes. Entretanto, isso não ocorre na prática, devido a inúmeros fatores históricos, culturais, educacionais e infraestrutura adequada de armazenamento, coleta, tratamento e destino final dos resíduos gerados na escola.

Diante dos fatos que puderam ser observados nos questionário, podemos concluir que embora haja algum conhecimento prévio das questões a elas relacionadas, é necessária uma maior integração entre as pessoas da comunidade e funcionários da escola, entre outros profissionais, no intuito de esclarecer e solidificar informações sobre o assunto. Deste modo pode-se intensificar a questão da educação ambiental, mostrando que lixo não é só “aquilo jogado fora” e que, portanto é inútil, mas que bem trabalhado pode ser fonte de conhecimento, renovação ambiental, bem como novos objetos que expressem a arte e a beleza, e ainda a redistribuição de renda.

De forma geral, verificou-se a necessidade de um melhor envolvimento da comunidade escolar em relação às questões que englobam os problemas ambientais originados a partir da disposição inadequada dos resíduos sólidos. É imprescindível que haja uma ação conjunta entre alunos, professores e funcionários para que se possa colocar em prática estratégias de gerenciamento dos resíduos dentro do ambiente escolar.

Portanto, o presente estudo serve para alertar e informar sobre a importância da adoção de alternativas do gerenciamento dos resíduos sólidos na Escola de Ensino Médio Severino Cabral em Campina Grande-PB acerca da problemática encontrada sobre o tema, podendo ainda servir de subsídio para outros estudos referentes à gestão de resíduos sólidos.

REFERÊNCIAS

BESEN, G. R. 2011. *Coleta seletiva com inclusão de catadores: construção participativa de indicadores e índices de sustentabilidade*. Tese (Faculdade de Saúde Pública) - Universidade de São Paulo.

BRASIL. *Lei N° 12.305 de 02 de agosto de 2010*. Política Nacional dos Resíduos Sólidos.

COELHO, T. C. 2010. *Estimativa da produção teórica do Metano gerado no Aterro Sanitário de Palmas-TO*. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia Ambiental) – Universidade Federal de Tocantins.

COSTA S. L. *Gestão Integrada de Resíduos Sólidos Urbanos Aspectos Jurídicos e Ambientais*. Evocati: Aracaju, 2011.

LOPES, W.; BISPO, W.; CARVALHO, J. *Educação ambiental nas escolas: uma estratégia de mudança efetiva*. Palmas, 2009.

OLIVEIRA, E. M.; BASSETTI, F. J. A importância da escola como meio de sensibilização da problemática dos resíduos sólidos. In: *VIII Semana de Química e Biologia e II Simpósio de Ciência e Tecnologia Ambiental*. UTFPR. Curitiba-PR, 2013.

ZANETI, I. Educação ambiental – A luz do sistema de gestão dos resíduos sólidos e a sustentabilidade. In: *II Encontro da ANPPAS*. JM editora, 1 ed. São Paulo: Araraquara, 2006.

IMPORTÂNCIA DA REUTILIZAÇÃO DE PNEUS NA CONFECÇÃO DE ARTEFATOS DE DECORAÇÃO COMO CONTRIBUIÇÃO PARA O SANEAMENTO AMBIENTAL E CONTROLE DE INFECÇÕES NO MUNICÍPIO DE PORTO VELHO-RONDÔNIA / BRASIL

Izabel Cristina da Silva
Especialista em Análise Ambiental - UNIR
Técnica da Secretaria Municipal de Agricultura e Abastecimento
izabelcrisrondonia@gmail.com

Marcos André Vannier-Santos¹⁷⁴
Pesquisador Titular III, CPqGM-FIOCRUZ
Pesquisador Produtiv. 1C – CNPq; INCT
marcos.vannier@pesquisador.cnpq.br

RESUMO

Resíduos como pneus usados são lentamente degradados no ambiente e raramente reciclados no Brasil. Os depósitos inadequados e descartes desordenados propiciam criadouros para vetores como mosquitos, que são vetores para diferentes infecções que incidem no nosso território, particularmente na Região Amazônica. A confecção de pufes ecológicos utilizando pneus usados cria uma peça de mobiliário eco sustentável e responsável, enquanto ajuda a mitigar o problema de saúde pública, podendo gerar emprego e renda para populações carentes e a reciclagem de pneus para confecção de artefatos de decoração é uma atividade que vem sendo desenvolvida em diversas regiões do Brasil e, dentre essas, no Estado de Rondônia. O objetivo desse estudo é demonstrar a importância da reutilização de pneus na Vila Princesa em Porto Velho como forma de atividade ecologicamente correta. A metodologia baseou-se na pesquisa bibliográfica e na pesquisa de campo demonstrando que os artefatos produzidos, a partir da reutilização de pneus, contribuem para a renda da comunidade estudada assim como evita a proliferação de doenças e a emissão de poluentes na atmosfera.

Palavras-chave: Pneus usados, Amazônia, Saneamento Ambiental.

ABSTRACT

Waste as used tires are slowly degraded in the environment and rarely recycled in Brazil. Inadequate deposits and disorderly disposal provide breeding grounds for vectors such as mosquitoes, which are vectors for different infections that focus on our territory, particularly in the Amazon region. The making of ecological ottomans using used tires creates a part of sustainable and responsible eco furniture, while helping to mitigate the public health problem, which could generate employment and income for poor people and the recycling of tires manufactured

¹⁷⁴ Ph.D. em Ciências e pós-doutorado em Biofísica, UFRJ

decorating goods is an activity being developed in various regions of Brazil and, among these, the state of Rondônia. The aim of this study is to demonstrate the importance of reusing tires in Vila Princess in Porto Velho as a form of Eco-activity. The methodology was based on literature and field research demonstrating that the artifacts produced from the reuse of tires contribute to the income of the community studied as well as prevents the spread of diseases and the emission of pollutants into the atmosphere.

Key-words: used tires, Amazon, environmental sanitation

INTRODUÇÃO

A população humana no Planeta vem aumentando exponencialmente desde a década de 1950 e já atingimos sete (07) bilhões e seremos, possivelmente, dez (10) bilhões em 2050. Caso as políticas populacionais preconizadas pelas Nações Unidas obtenham sucesso poderemos, em um quadro otimista, chegar a 7,9 bilhões em 2050, mas como estas falham poderemos chegar a 12 bilhões.

Uma vez que o crescimento demográfico é substancialmente maior nas nações em desenvolvimento, nos quais os sistemas de assistência e prevenção são frequentemente precários, do que nos países industrializados, os impactos ao meio ambiente à saúde podem se agravados. Assim sendo, a educação ambiental podendo desempenhar um papel fundamental não apenas na preservação do meio ambiente, mas também na saúde pública e qualidade de vida da população.

Muitos autores e educadores negligenciam a indissolubilidade do binômio Ambiente-Saúde, mas essa associação indelével já começa a ficar inequivocamente clara em publicações de escopo abrangente (e.g. Moeller, 2004; Frumkin 2010; Maxwell, 2013). Nesse movimento em prol da compreensão da interface meio ambiente x saúde, a Fundação Oswaldo Cruz criou a Olimpíada Brasileira de Saúde e Meio Ambiente (<http://www.olimpiada.fiocruz.br/>) de forma que os estudantes não apenas entendam essa correlação, mas também auxiliem a na difusão de ideias para melhorar nossa saúde ambiental.

De acordo com a Organização Mundial da Saúde (OMS) mais da metade das internações hospitalares são devidas à doenças disseminadas pela água, que é, indubitavelmente, um fator ambiental de importância central para a saúde humana.

O crescimento demográfico supracitado gera a demanda de produção de alimentos, o que implica em uso da água, do solo, com a utilização de pesticidas, herbicidas, fertilizantes etc. O emprego de técnicas modernas de agricultura (Faye & Lancelot, 2006; Sankar *et al.*, 2012) e aquicultura (Sapkota *et al.*, 2008) representa a origem de diferentes riscos à saúde humana e de outros animais. O consumo de alimentos contaminados com pesticidas tem amplamente relatada a

etiologia de numerosas entidades nosológicas. Dentre estas podemos citar a elevada incidência de câncer entre lavradores (Alavanja *et al.*, 2013; Gray *et al.*, 2013), bem como seus filhos (Van Maele-Fabry *et al.*, 2013) e consumidores (Mostafalou & Abdollahi, 2013; Vakonaki *et al.*, 2013), além de problemas neurológicos (Sanborn *et al.*, 2007; Wigle *et al.*, 2007; Balali-Mood & Balali-Mood, 2008; Jett, 2011; Shelton *et al.*, 2014; Holzman, 2014; Martins & Carruthers, 2014) entre várias outras manifestações clínicas. Ironicamente estes compostos sintéticos são denominados “defensivos agrícolas”, mas, à despeito da elegante alcunha, não defendem as vidas da população atingida.

Neste sentido a agricultura intensiva representa uma ameaça para a saúde de ecossistemas terrestres (Arroita *et al.*, 2013) aquáticos (Arroita *et al.*, 2013; Gagliardi & Pettigrove, 2013). Mesmo a agricultura tradicional pode representar riscos à saúde animal. Como relatado em Uganda, a agricultura peri-urbana, em solos contaminados pode levar ao acúmulo de metais como chumbo (Pb) e cromo (Cr) em vegetais como *Gynandropsis gynandra* L. (Nabulo *et al.* 2011). O consumo direto desses vegetais pode levar ao saturnismo ou envenenamento pelo chumbo, com graves manifestações neurológicas e ósseas (*e.g.* Ibrahim *et al.*, 2006).

A exposição a pesticidas no cultivo de batatas na França está associada à maior incidência de bronquite crônica (Tual *et al.*, 2013) Vale salientar que o uso destes vegetais como forrageiras pode levar à magnificação trófica pelo consumo de carne do gado contaminado acelerando o envenenamento da população.

Arsênico pode ser liberado no meio ambiente, de forma antropogênica pelo uso de pesticidas, atividades industriais e queima de carvão. Recentemente amostras de alimentos de origem marinha demonstraram níveis de As na faixa de carcinogênese (Wu *et al.*, 2014). Assim sendo os agrotóxicos não chegam às nossas mesas somente pelo consumo de produtos agrícolas.

Neste cenário, a educação ambiental desempenha um papel fundamental na promoção à saúde. Orientada sobre os eventuais riscos a população pode optar por soluções. Uma pesquisa realizada na Itália revelou que a população tem voluntária propensão a premiar/ pagar mais por produtos, particularmente alimentícios, produzidos que minimizem as agressões ao meio ambiente (Travisi & Nijkamp, 2008).

A crise na União Soviética mergulhou Cuba em um quadro de recessão que resultou em mais desigualdade social (aumento do índice gini), deprivação nutricional, com conseqüente aumento de casos de tuberculose (Borowy, 2013). Neste período a agricultura foi transformada de um regime moderno em práticas tradicionais com menos uso de fertilizante e agrotóxicos. O conjunto de transformações levou à melhoria de alguns indicadores de saúde, incluindo a mortalidade por diabetes, que foi reduzida em 51% e aquela por infarto foi reduzida em 35%

(Franco *et al.*, 2007). Assim sendo a divulgação de técnicas tradicionais de cultivo poderá impactar positivamente na saúde pública.

É importante focar a saúde como um produto derivado do modelo de ocupação do ambiente. Na atualidade ainda prevalece os passos de Oswaldo Cruz que ao estudar doenças veiculadas pela água, há mais de um século, deu subsídios para uma ocupação racional do ambiente e aproveitamento sustentável dos recursos da natureza. Vale salientar que o conhecimento sobre a transmissão de uma doença como a dengue pode ser fragmentado (Itrat *et al.*, 2008) e não implica na adoção de simples medidas preventivas, mas estudos de conhecimentos atitudes e práticas (CAP) sobre a infecção podem ajudar gestores governamentais e de saúde no delineamento de campanhas educativas (Shuaib *et al.*, 2010).

Alguns dos desequilíbrios supracitados podem ser particularmente impactantes na região amazônica. Este problema demonstra a premente demanda de estudos sobre essa região, a qual reúne grande parte da biodiversidade do Planeta. Procedimentos e atitudes preservacionistas e de responsabilidade socioambiental são de fundamental relevância na conservação deste frágil bioma.

Nesse sentido a “educação ambiental” ocupa uma posição de destaque na implantação de políticas públicas, que promovam o desenvolvimento sustentável regional. A implementação de estratégias eficazes de educação ambiental, dependem do entendimento desta população sobre o indissolúvel binômio saúde-ambiente.

Tem-se na “educação ambiental” um instrumento para o aproveitamento racional dos recursos e particularmente enfocando a destinação de resíduos sólidos (neste caso pneus) através da implementação de atitudes práticas que permitam a profilaxia de doenças, tais como a dengue, a febre amarela, o controle de parasitoses bem como das verminoses intestinais (Acka *et al.*, 2010).

Um estudo realizado em diferentes quadras de Baltimore, EUA demonstrou que áreas degradadas com acúmulo de lixo estão 5,61 e 4,60 vezes mais infestadas por mosquitos *Aedes albopictus* ($p < 0,001$) e *Culex pipiens* ($p = 0,001$), demonstrando que áreas de menor desenvolvimento socioeconômico, mesmo em nações desenvolvidas, podem estar sobre maior risco de transmissão de infecções por mosquitos (Becker *et al.*, 2014). Semelhante associação na infestação de mosquitos, sobretudo *Aedes albopictus*, e pobreza foi relatada em outras partes dos EUA (Dowling *et al.*, 2013). A pobreza também está relacionada à mortalidade ocasionada pela dengue (Carabali *et al.*, 2015).

Um estudo realizado na Tailândia demonstrou que a presença de lixo no microambiente peri-domiciliar aumenta, significativamente (OR=1,62), os riscos de transmissão de dengue, enquanto ter áreas ajardinadas reduziu os riscos de dengue em 32% (Suwannapong *et al.*, 2014).

No Brasil, onde aproximadamente 20% das populações metropolitanas vivem em

comunidades carentes ou favelas, o precário abastecimento de água e a falta destino adequado do lixo propicia a formação de criadouros potenciais para a proliferação do *Aedes aegypti* (Tauil, 2001). Desta forma podendo promover a disseminação não apenas da dengue, mas também da zika e chikungunya, infecções de grande importância médica no Brasil.

Pelo exposto o controle do lixo e, portanto, a participação comunitária tem grande relevância no controle de mosquitos *Aedes* (Abeyewickreme *et al.*, 2012; Suwannapong *et al.*, 2014), *Culex* (Marquetti *et al.*, 1998; Prummongkol *et al.*, 2012) flebotomíneos (Moreno *et al.*, 2005) e da mesma forma que a limpeza de quintais pode reduzir em 90% o número de flebotomíneos intradomiciliares (Teodoro *et al.*, 2004), efeito semelhante pode ser verificado com outros insetos vetores. Assim sendo o controle de lixo no ambiente tem grande relevância em saúde pública.

No Brasil, 100 milhões de pneus velhos estão depositados em aterros, terrenos baldios, rios e lagos, segundo estimativa da Associação Nacional da Indústria de Pneumáticos. Anualmente, dezenas de milhões de pneus novos são fabricados no País e outros 20 milhões que são descartados, frequentemente de forma não planejada. Em 2001, foram 45 milhões – cerca de 15 milhões exportados e 30 milhões destinados ao consumo interno (FAPEMIG, 2014).

Sua principal matéria-prima, a borracha vulcanizada, mais resistente que a borracha natural, não se degrada facilmente e, quando queimada a céu aberto, contamina a atmosfera com carbono, enxofre entre outros poluentes. Esses pneus abandonados constituem um problema de saúde pública, pois acumulam água das chuvas, formando ambientes propícios à disseminação de doenças como a dengue e a febre amarela, filariose linfática (elefantíase) e malária (Região Norte) veiculadas por mosquitos *Aedes* sp. *Culex* sp. e *Anopheles* sp.

Vale salientar que no Brasil já existem relatos sobre a ocorrência do *Aedes albopictus*, trazendo a possibilidade de transmissão da febre amarela em nossas cidades (Mondet *et al.*, 1996). Com a recente introdução no Brasil da febre Chicungunya, originária da África, o país passou a estar sobre risco iminente de epidemia, como já ocorreu com a dengue. O vírus é transmitido pelos mosquitos *Aedes aegypti* e *Aedes albopictus*, os mesmos responsáveis pela propagação da dengue. Esta infecção causa quadros clínicos graves, com dores articulares que podem perdurar por longos períodos. Assim a água acumulada em pneus pode promover a incidência de várias infecções, dependendo da região do país. Aqui, mais uma vez a biodiversidade amazônica se faz presente, pois esta região apresenta as condições para ocorrência de todas as infecções citadas.

Além disso, o armazenamento inadequado dos pneus propicia ambiente favorável à infestação por insetos (vetores mecânicos) e roedores, que transmitem doenças ao homem através da mordedura, fezes e urina (leptospirose, gastroenterites etc.).

Para deter o avanço desse resíduo sólido, é preciso reciclar. No entanto, a reciclagem dos

pneus sem condições de rodagem é consideravelmente dificultada uma vez que a vulcanização confere a este material alta resistência química e física, fazendo da reciclagem um processo complexo e ainda sem retorno econômico.

No Brasil, o problema da reciclagem de pneus é uma atividade que pode ser considerada ecologicamente correta. Pneus inteiros são reutilizados como muros de arrimo, produtos artesanais ou na drenagem de gases em aterros sanitários. Ressalta-se que essas utilizações poderiam ser ainda maiores, porém os processos de reciclagem utilizados no Brasil ainda não permitem outros tipos de aplicações de maior valor agregado.

Vale salientar que iniciativas inovadoras, envolvendo a população têm o mérito da responsabilidade socioambiental, gerando emprego, renda e reduzindo o impacto ambiental. Nesta proposta partiremos do princípio de Anísio Teixeira, onde considera que “a educação é fundamento da democracia”, e a importância da popularização do conhecimento como essencial para o pleno exercício da cidadania (Moreira, 2006) e até para o desenvolvimento local e regional (Albagli, 2006).

Em Porto Velho, existem vários pontos de descarte de pneus usados e não há, ainda, uma política sistemática de aproveitamento de tais materiais ou de gestão pública da questão. No Bairro Nacional, por exemplo, existe um ponto de descarte localizado ao longo da Estrada do Belmont, que vem afetando os moradores do entorno a mais de uma década. Nessa localidade, no período da seca, os próprios moradores ateiam fogo e no período chuvoso os pneus servem de criadouro de insetos e vetores de doenças, fazendo com que a população permaneça desassistida na busca de soluções, visto que gestores públicos não têm demonstrado empenho em apresentar soluções para aquele caso.

As soluções passam pela capacitação da população para enfrentar o problema, visando gerar soluções e daí a importância da educação ambiental. Nesse sentido, é possível verificar a realidade da Vila Princesa (leia-se Lixão de Porto Velho) onde existia um galpão que foi totalmente queimado e destruído em um incêndio, onde era utilizado para o armazenamento dos pneus usados, construído pelo Banco do Brasil em parceria com a comunidade, que funcionava de forma precária. A Prefeitura de Porto Velho, através da Secretaria Municipal de Meio Ambiente - SEMA tem uma parceria com uma empresa privada que coletam os pneus e é responsável pela destinação final dos mesmos.

Há que se verificar as ações sistemáticas e de longo prazo, desenvolvidas pelo poder público para evitar o problema. Uma alternativa poderia ser a capacitação da população para fiscalizar no sentido de orientar tais moradores para o aproveitamento sistemático dos pneus visando, diminuir a deposição e gerar emprego e renda para a população.

Assim sendo a produção de peças de mobiliário a partir de pneus, tais como os chamados “pufes ecológicos” (Figuras 1 e 2), representa uma alternativa para minimizar o efeito do resíduo, que funciona como criadouro de vetores de doenças endêmicas e epidêmicas, simultaneamente gerando o empoderamento e qualidade de vida de populações desassistidas. Cabe salientar que estas, como no caso de Vila Princesa, residem nas proximidade de descartes desordenados de lixo, incluindo pneus. Assim sendo, uma simples almofada e um corte de tecido podem transformar um detrito deletério ao ambiente e perigoso para a saúde pública, em mobiliário eco sustentável e responsável. Desta forma, como um toque de Midas, o problema pode ser transformado em solução.

CONCLUSÃO

A reciclagem dos diversos produtos descartados pelas populações vem ganhando destaque na atualidade a medida que o ser humano começa a perceber a necessidade de preservação ambiental e de fontes alternativas de renda que possam, de alguma forma, melhorar a qualidade de vida das pessoas.

A reutilização de pneus pode ser considerada como uma atividade sustentável à medida que, se desenvolvido de forma correta, promove um retorno financeiro os recicladores da Vila Princesa através da comercialização dos subprodutos, gerando empregos e, como isso, uma fonte alternativa de renda.

Os artefatos gerados através da utilização dessa matéria prima constituem um mercado aberto para expansão e o apelo para o aumento de sua produção consiste, prioritariamente, na questão de utilizar fontes, antes descartadas e abandonadas a sua própria sorte na natureza, gerando doenças e problemas ambientais de ordem diversa, pode auxiliar na diminuição das emissões de gases na atmosfera, gerando ganhos e empregos para as comunidades locais.



Figura 1: Os pufes ecológicos podem ser confeccionados em diferentes formatos e estampas diversas (A-C), podendo ser utilizados em ambientes externos (A e C) ou interiores (B) e apresentar acessórios como porta-revistas (A e B). Fonte: Izabel Cristina / Pufe Ecológico da Amazônia



Figura 2: Os pufes ecológicos podem ser confeccionados a partir de pneus de tratores, podendo acomodar confortavelmente 2 a 3 pessoas. João Albuquerque entrevista Izabel Cristina sobre o mobiliário sustentável que teve repercussão internacional.

REFERÊNCIAS

- A.L.M., Winham D.M., Wharton C.M. 2012. Community supported agriculture membership in Arizona. An exploratory study of food and sustainability behaviours. *Appetite* 59: 431–436.
- Abeyewickreme W, Wickremasinghe AR, Karunatilake K, Sommerfeld J, Axel K. 2012. Community mobilization and household level waste management for dengue vector control in Gampaha district of Sri Lanka; an intervention study. *Pathog Glob Health.*; 106(8): 479-87.
- Acka, CA, Raso G, N'goran EK, Tschannen AB, Bogoch II, Séraphin E, Tanner M, Obrist B, Utzinger J. 2010. Parasitic worms: knowledge, attitudes, and practices in Western Côte d'Ivoire with implications for integrated control. *PLoS Negl Trop Dis.*; 4(12): e 910.
- Alavanja MC, Ross MK, Bonner MR. 2013 Increased cancer burden among pesticide applicators and others due to pesticide exposure. *CA Cancer J Clin.*; 63(2): 120-42.
- Albagli, S. 2006. Conhecimento, inclusão social e desenvolvimento local. *Inclusão Social*, Brasília, abr./set; 1(2): 17-22.
- Arroita M., Causapé J., Comín F. A., Díez J., Jimenez J.J., Lacarta J., Lorente C., Merchán D., Muñoz S., Navarro E., Val J., Elosegi A. 2013 Irrigation agriculture affects organic matter decomposition in semi-arid terrestrial and aquatic ecosystems *Journal of Hazardous Materials*, 263(1):139-145.
- Balali-Mood M, Balali-Mood K. 2008. Neurotoxic disorders of organophosphorus compounds and their managements. *Arch Iran Med.*; 11(1): 65-89.
- Becker B, Leisnham PT, LaDeau SL. 2014. A tale of two city blocks: differences in immature and adult mosquito abundances between socioeconomically different urban blocks in Baltimore (Maryland, USA). *Int J Environ Res Public Health*; 11(3): 3256-70.
- Borowy I. 2013 Degrowth and public health in Cuba: lessons from the past? *Journal of Cleaner Production*, 38: 17-26.
- Carabali M, Hernandez LM, Arauz MJ, Villar LA, Ridde V. 2015 Why are people with dengue dying? A scoping review of determinants for dengue mortality. *BMC Infect Dis.*; 15: 301.
- Cassell, Catherine; SYMON, Gillian. *Qualitative Methods in Organizational Research*. London: Sage Publications, 1994.
- Chiara Maria Traversi, Peter Nijkamp 2008. Valuing environmental and health risk in agriculture: A

choice experiment approach to pesticides in Italy *Ecological Economics*, 67(4): 598-607

Dowling Z, Ladeau SL, Armbruster P, Biehler D, Leisnham PT. 2013 Socioeconomic status affects mosquito (Diptera: Culicidae) larval habitat type availability and infestation level. *J Med Entomol.*; 50(4): 764-72.

Faye B, Lancelot R. 2006 Ecopathological approach in tropical countries: a challenge in intensified production systems. *Ann N Y Acad Sci.*; 1081: 137-46.

Franco M., Orduñez, P., Caballero B., Tapia Granados J.A., Lazo, M. Bernal, J.L., Guallar E., Cooper R.S. 2007 Impact of energy intake, physical activity, and population-wide Weight loss on cardiovascular disease and diabetes mortality in Cuba, 1980–2005. *American Journal of Epidemiology* 166: 1374–1380.

Frumkin H. (2010) *Environmental Health: From Global to Local*. Ed Jossey-Bass; 2nd edition.

Gray JW, Burns CJ, Mahlborg WM. 2013 Increased cancer burden among pesticide applicators and others due to pesticide exposure. *CA Cancer J Clin.*; 63(5): 364-6.

Holzman DC. 2014 Pesticides and Autism Spectrum Disorders: New Findings from the CHARGE Study. *Environ Health Perspect.*; 122(10): A280.

Ibrahim D, Froberg B, Wolf A, Rusyniak DE. 2006 Heavy metal poisoning: clinical presentations and pathophysiology. *Clin Lab Med.*; 26(1): 67-97.

Jett DA. 2011 Neurotoxic pesticides and neurologic effects. *Neurol Clin.*; 29(3): 667-77.

Marquetti MC, Núñez N, Aguilera L, Fuentes O, Navarro A. 1998. The incidence of Culicidae in an urban area of Ciudad de La Habana during 1995. *Rev Cubana Med Trop.*; 50(2): 138-42.

Martins R, Carruthers M. 2014. Testosterone as the missing link between pesticides, Alzheimer disease, and Parkinson disease. *JAMA Neurol.*; 71(9): 1189-90.

Maxwell N. I. (2013) *Understanding Environmental Health: How We Live in the World* 2nd Edition, Jones & Bartlett Learning.

Moeller D.W. 2004. *Environmental Health* Third Edition, Harvard University Press

Mondet, B, da Rosa AP, Vasconcelos PF. 1996. The risk of urban yellow fever outbreaks in Brazil by dengue vectors. *Aedes aegypti* and *Aedes albopictus*. *Bull Soc Pathol Exot.*; 89(2): 107-13.

- Moreira, I. C. 2006. A inclusão social e a popularização da ciência e tecnologia no Brasil. *Inclusão Social*, Brasília, abr./set, v. 1, n. 2, p. 11-16.
- Moreno EC, Melo MN, Genaro O, Lambertucci JR, Serufo JC, Andrade AS, Antunes CM, Carneiro M. 2005 Risk factors for *Leishmania chagasi* infection in an urban area of Minas Gerais State. *Rev Soc Bras Med Trop.*; 38(6): 456-63.
- Mostafalou S, Abdollahi M. 2013 Pesticides and human chronic diseases: evidences, mechanisms, and perspectives. *Toxicol Appl Pharmacol.*; 268(2): 157-77.
- Nabulo, G. Black C.R., Craigon J., Young S.D. 2012. Does consumption of leafy vegetables grown in peri-urban agriculture pose a risk to human health? *Environmental Pollution* 162 (389): e398.
- Prummongkol S, Panasoponkul C, Apiwathnasorn C, Lek-Uthai U. 2012 Biology of *Culex sitiens*, a predominant mosquito in Phang Nga, Thailand after a tsunami. *J Insect Sci.*;12:11.
- Reciclagem de pneus. Disponível em: <http://revista.fapemig.br/materia.php?id=164>. Acesso em 15/08/2014.
- Richardson, Roberto Jarry. *Pesquisa Social: métodos e técnicas*. São Paulo: Atlas, 1989.
- Riwthong S., Schreinemachers P., Grovermann C., Berger T. 2015 Land use intensification, commercialization and changes in pest management of smallholder upland agriculture in Thailand *Environmental Science & Policy* 45: 11 – 19.
- Sanborn M, Kerr KJ, Sanin LH, Cole DC, Bassil KL, Vakil C. 2007 Non-cancer health effects of pesticides: systematic review and implications for family doctors. *Can Fam Physician.*; 53(10): 1712-20.
- Sapkota A, Sapkota AR, Kucharski M, Burke J, McKenzie S, Walker P, Lawrence R. 2008 Aquaculture practices and potential human health risks: current knowledge and future priorities. *Environ Int.*; 34(8): 1215-26.
- Sarkar A, Aronson KJ, Patil S, Hugar LB, vanLoon GW. 2012 Emerging health risks associated with modern agriculture practices: a comprehensive study in India. *Environ Res.*; 115: 37-50.
- Shelton JF, Geraghty EM, Tancredi DJ, Delwiche LD, Schmidt RJ, Ritz B, Hansen RL, Hertz-Picciotto I. 2014 Neurodevelopmental Disorders and Prenatal Residential Proximity to Agricultural Pesticides: The CHARGE Study. *Environ Health Perspect.*; 122(10):1103-1109.
- Suwannapong N, Tipayamongkholgul M, Bhumiratana A, Boonshuyar C, Howteerakul N, Poolthin

- S. 2014 Effect of community participation on household environment to mitigate dengue transmission in Thailand. *Trop Biomed.*; 31(1): 149-58.
- Tauil PL. 2001. Urbanização e ecologia do dengue. *Cad Saúde Pública*; 17 Suppl: 99-102.
- Teodoro U; Thomaz-Soccol V; Kühn JB; Santos DR; Santos ES; dos Santos AR; Abbas M; Dias AC Reorganization and cleanness of peridomiciliar area to control sand flies (Diptera, Psychodidae, Phlebotominae) in South Brazil 2004. *Braz. arch. biol. technol.*: 47(2): 205-212.
- Vakonaki E, Androutsopoulos VP, Liesivuori J, Tsatsakis AM, Spandidos DA. 2013 Pesticides and oncogenic modulation. *Toxicology*; 307: 42-5.
- Van Maele-Fabry G, Hoet P, Lison D. 2013 Parental occupational exposure to pesticides as risk factor for brain tumors in children and young adults: a systematic review and meta-analysis. *Environ Int.*; 56: 19-31.
- Wigle DT, Arbuckle TE, Walker M, Wade MG, Liu S, Krewski D. 2007. Environmental hazards: evidence for effects on child health. *J Toxicol Environ Health B Crit Rev.*; 10(1-2): 3-39.
- Wu X. Gao M., Wang L., Luo Y., Bi R., Li L., Xie L. 2014. The arsenic content in marketed seafood and associated health risks for the residents of Shandong, China. *Ecotoxicology and Environmental Safety* 102: 168–173.

EDUCAÇÃO AMBIENTAL E CIDADANIA PARCERIA COM AS ESCOLAS PARA A MUDANÇA DO CENÁRIO ATUAL DAS COMUNIDADES

Maria do Carmo VIEIRA FILHA
Mestranda em Desenvolvimento Rural Sustentável e Gestão de Empreendimentos Agroalimentares
carminhavieria45@gmail.com

Edleia Aparecida Ferreira de SOUSA
Mestranda em Desenvolvimento Rural Sustentável e Gestão de Empreendimentos Agroalimentares
Edleia.ferreira@ifpa.edu.br

Antônio Jorge Paraense da PAXÃO
Professor Dr. Orientador do Mestrado – IFPA
paraense@outlook.com

RESUMO

O texto é composto de uma revisão bibliográfica sobre a importância da Educação Ambiental como alternativa para repensar práticas sociais, objetivando minimizar problemas em relação à sustentabilidade planetária. Aponta o papel da escola/professores como mediadores e transmissores de conhecimentos necessários na aquisição de uma base adequada para a compreensão do meio ambiente global e local e da importância da responsabilidade de cada um para construir uma sociedade sustentável. Partindo da premissa, que a Educação Ambiental deverá estar presente em todos os níveis de ensino, como tema transversal, sem constituir disciplina específica, como uma prática educativa integrada, envolvendo todos os professores, que deverão ser treinados para incluir o tema nos diversos assuntos tratados em sala de aula. Haja vista que através da aquisição do conhecimento o indivíduo poderá comprometer-se com a proteção e controle do meio ambiente. Portanto, percebe-se que o caminho mais eficaz é na escola, pois esse trabalho será estendido à comunidade e a participação de todos no processo implica resultados positivos como a discussão do problema, o diagnóstico da situação local, a identificação de possíveis soluções até a implantação de alternativas e avaliação dos resultados.

Palavras-Chave: Educação Ambiental. Interdisciplinaridade. Currículo. Comunidade.

ABSTRACT

The text consists of a literature review on the importance of environmental education as an alternative to rethink social practices aimed to minimize problems related to planetary sustainability. Points out the role of the school / teachers as mediators and transmitters of knowledge required in acquiring an adequate basis for understanding the global and local environment and the importance of responsibility of each one to build a sustainable society. Assuming, that environmental education should be present in all levels of education as cross-cutting

issue, without there being specific discipline, as an integrated educational practice, involving all teachers to be trained to include the subject in the various subjects dealt with in the classroom. Considering that through the acquisition of knowledge the individual could commit itself to the protection and control of the environment. So we realize that the most effective way is the school, because this work will be extended to the community and the participation of all in the process implies positive results and discussion of the problem, the diagnosis of the local situation, identifying possible solutions to the implementation of alternatives and evaluation of results.

Key-words: Environmental education, Interdisciplinarity, curriculum, community.

INTRODUÇÃO

As populações amazonidas no que tange ser alcançadas por políticas públicas seguem caminho bem diferente do índice pluviométrico que por aqui são atingidos. E a essa mesma população pesa a cobrança de ser vista como os cuidadores do “pulmão do mundo”, ou ainda a ideia de espaço de pouco avanço tecnológico. No entanto, esse espaço “com pouca tecnologia” e suas comunidades de pescadores, de indígenas, de agricultores, de ribeirinhas não consegue ficar a margem do mercado e por isso tornaram-se consumidores de produtos industrializados e produzem o chamado resíduo sólido. E esse descarte segue o mesmo ritual dos centros urbanos: descarte nas vias públicas ou no que estiver mais à mão: rios, mangues, florestas, e outros.

Diante de tal quadro as alternativas para lidar com esses resíduos são muito reduzidas, em alguns casos inexistentes, restando pouco a se fazer sobre isso, no entanto, acredita-se que uma Educação Ambiental desenvolvida a contento e voltada de modo específico para essas comunidades pode minimizar a ausência de políticas públicas que tenham como objetivo lidar com esse tipo de problemas como é o caso dos resíduos sólidos.

O artigo apresenta uma primeira aproximação como estudo bibliográfico sobre algumas definições, características e princípios da Educação Ambiental, perpassando pela legislação e a Política Nacional da Educação Ambiental. O artigo tem sua gênese no solo dos municípios do sudoeste do Pará que são assolados pela exploração mineral e tem como principal objetivo incursionar no universo da Educação Ambiental, compreendendo que a mesma é uma alternativa para minimizar os impactos dos resíduos supra citados, como também ressaltar que através da Educação Ambiental será possível conscientizar sobre a situação ambiental, buscar o entendimento sobre os fatores que interferem, nessa situação, nos aspectos econômicos, sociais, políticos e ecológicos.

Nenhuma estratégia de desenvolvimento sustentável terá efeito se não for acompanhada por políticas, programas e projetos de formação, informação e conscientização da sociedade. Segundo

os PCNs (1998), através da aquisição do conhecimento, o indivíduo poderá comprometer-se com a proteção e controle do meio ambiente, dessa forma a Educação Ambiental impõem-se como ferramenta estratégica e que deve ser tratada de forma interdisciplinar, integrando o tema nos currículos de língua portuguesa, matemática, ciências naturais, história, geografia, literatura, ciências sociais, políticas e econômicas, sendo contínua e permanente, através de atividades dentro e fora da escola e em todos os níveis de ensino, buscando envolver os diversos segmentos sociais na solução dos problemas ambientais das comunidades específicas. Falar de comunidade de modo genérico pode acarretar situações que por desconhecer a realidade da comunidade podem implicar em desdobramentos e ações com pouca ou nenhuma eficácia sobre os problemas que atingem tais comunidades. E assim, não se pode deixar de reconhecer que é tarefa dos gestores públicos desenvolver processos educativos que favorecerão uma consciência crítica, reflexiva e analítica que levem o indivíduo a participar nas soluções dos problemas de sua comunidade.

O artigo percorrerá as concepções e tendências da Educação Ambiental no Brasil, focalizando a perspectiva de tentar encontrar uma via capaz de trabalhar a Educação Ambiental tanto no âmbito da educação formal como na informal, já que ambas são complementares, mas que muitas vezes são desenvolvidas de modo equidistantes. Repassa pela legislação e pela formalidade da Educação Ambiental disposta nos PCNs.

DESENVOLVIMENTO

Educação Ambiental

Existem várias definições de Educação Ambiental. O Congresso de Belgrado, promovido pela UNESCO em 1975, definiu a Educação Ambiental como sendo um processo que visa:

“(...) formar uma população mundial consciente e preocupada com o ambiente e com os problemas que lhe dizem respeito, uma população que tenha os conhecimentos, as competências, o estado de espírito, as motivações e o sentido de participação e engajamento que lhe permita trabalhar individualmente e coletivamente para resolver os problemas atuais e impedir que se repitam (...)” (citado por Reigota, 2014).

A Agenda 21 apresenta como conceito de Educação Ambiental o processo que busca:

“(...) desenvolver uma população que seja consciente e preocupada com o meio ambiente e com os problemas que lhes são associados. Uma população que tenha conhecimentos, habilidades, atitudes, motivações e compromissos para trabalhar, individual e coletivamente, na busca de soluções para os problemas existentes e para a prevenção dos novos (...)” (Capítulo 36 da Agenda 21).

Para Reigota (2014), “A educação, seja formal, informal, familiar ou ambiental, só é completa quando as pessoas chegam nos principais momentos de sua vida a pensar por si próprio, agir conforme os seus princípios, viver segundo seus critérios” .

Partindo desses conceitos percebe-se que a Educação Ambiental é um processo de formação dinâmico, permanente e participativo, no qual as pessoas envolvidas sejam agentes transformadores, participando ativamente da busca de alternativas para a redução de impactos ambientais e para o controle social do uso dos recursos naturais.

Marcatto (2002), afirma que os problemas ambientais aparecem primeiramente em nível local. E na maioria das vezes, os moradores de uma determinada comunidade são os causadores do problema e ao mesmo tempo são as vítimas de parte dos problemas ambientais. E que essas pessoas são capazes de diagnosticar a situação, devido conviver diariamente com o problema e são, provavelmente, os maiores interessados em resolvê-los. Os grupos locais podem ser muito mais eficientes que o Estado na “fiscalização” do cumprimento de um determinado acordo e no controle do uso de bens públicos ou dos recursos naturais. Além disso, uma parte importante dos problemas ambientais somente será resolvida se a população local mostrar interesse em sanar as causas.

Reigota (2014), afirma que a Educação Ambiental é uma das ferramentas mais importante para a conscientização e capacitação da população sobre os problemas ambientais. Através dela é possível desenvolver técnicas e métodos que facilitem o processo de tomada de consciência sobre a gravidade dos problemas ambientais e a necessidade urgente da mudança de hábitos.

Assim, percebe-se que o caminho mais eficaz é a participação de todos no processo, isso implica o engajamento ativo e democrático da população local em todas as fases do processo, da discussão do problema, do diagnóstico da situação local, na identificação de possíveis soluções, até a implantação de alternativas e avaliação dos resultados.

Partindo do princípio de que todas as pessoas devem ter oportunidade de acesso às informações que lhes permitam participar ativamente na busca de soluções para os problemas ambientais atuais a Educação Ambiental didaticamente é dividida em duas categorias básicas, veja na figura 1.

| | |
|-------------------|--|
| Educação Formal | Contempla estudantes desde a educação infantil até a formação universitária, além de professores e demais profissionais envolvidos em cursos de treinamento em Educação Ambiental. |
| Educação Informal | Contempla todos os segmentos da população: grupos de trabalhadores, políticos, empresários, associações de moradores, e outros. |

Figura 1: categorias básicas da Educação Ambiental - Fonte: MARCATTO, 2002.

Ainda segundo Marcatto (2002), historicamente, os seres humanos estabelecem relações sociais e por meio delas atribuem significados, agindo sobre o meio físico-natural instituem

práticas, alterando suas propriedades e garantindo a reprodução social de sua existência. Estas relações ocorrem nas diferentes esferas da vida em sociedade e assumem características específicas decorrentes do contexto social e histórico onde acontecem. Portanto, são as relações sociais que explicam as múltiplas e diversificadas práticas de apropriação e uso dos recursos ambientais.

Czapski¹ (1998), aponta que frequentemente, órgãos ambientais são procurados por grupos sociais, órgãos públicos, empresas, movimentos sociais, escolas, entidades comunitárias e até pessoas, para formularem, orientarem ou desenvolverem programas de educação ambiental a partir de várias temáticas. São trabalhos relacionados com lixo, licenciamento ambiental, desmatamento, queimadas, manejo florestal comunitário, e tantos outros temas.

Segundo Czapski¹ (1998), o modo como um determinado tema é abordado em projeto de Educação Ambiental define tanto a concepção pedagógica quanto o entendimento sobre a questão ambiental. A questão do lixo, por exemplo, pode ser trabalhada em programas de educação ambiental, desde a perspectiva de que os resíduos não são lixos e que o eixo central de abordagem está na contestação do consumismo e do desperdício, com ênfase na ação individual por meio dos três R (reduzir, reutilizar e reciclar), até aquela que toma esta problemática como consequência de um determinado tipo de relação sociedade/natureza, analisa desde as causas da sua existência até a destinação final dos resíduos e busca a construção coletiva de modos a compreender e superar a problemática.

Assim, fica implícita a ideia de que a prevenção e a solução dos problemas ambientais dependeriam basicamente de cada um fazer sua parte, ou seja, se cada pessoa consumir apenas o necessário, reaproveitar ao máximo os produtos utilizados e a transformar os rejeitos em coisas úteis, em princípio estariam economizando recursos naturais e energia e, desta forma, minimizando a ocorrência de impactos ambientais negativos. Os protagonistas desta conduta com certeza iriam consumir produtos ecologicamente corretos e, assim, estimulariam as empresas a adotarem práticas sustentáveis em seus processos produtivos.

Nesse quadro, à Educação Ambiental caberia promover a mudança de comportamento do sujeito em sua relação cotidiana e individualizada com o meio ambiente e com os recursos naturais, objetivando a formação de hábitos ambientalmente responsáveis no meio social. Tal abordagem evidencia uma leitura da problemática ambiental e aponta para uma prática pedagógica prescritiva e reprodutiva. O que levaria a transformação da sociedade, resultando na transformação individual dos seus integrantes. Afirma, Marcatto (2002).

Reigota (2014), considera que outra perspectiva importante também seria cada um fazer sua parte, assumindo condutas coerentes com as práticas de proteção ambiental, que às vezes pode estar além das possibilidades das pessoas devido muitas vezes o indivíduo é obrigado, por circunstâncias

que estão fora do seu controle, a consumir produtos que usam embalagens descartáveis em lugar das retornáveis; a alimentar-se com frutas e verduras cultivadas com agrotóxicos; a utilizar o transporte individual em vez do coletivo; a trabalhar em indústrias poluentes; a aceitar a existência de lixões no seu bairro; a morar ao lado de indústrias poluentes, ou seja, a conviver ou a praticar atos que repudia pessoalmente, cujas razões na maioria dos casos, ignora. De acordo com essa visão, as decisões envolvendo aspectos econômicos, políticos, sociais e culturais são as que condicionam a existência ou inexistência de agressões ao meio ambiente.

Nessa concepção, o esforço da Educação Ambiental deveria ser direcionado para a compreensão e busca de superação das causas estruturais dos problemas ambientais por meio da ação coletiva e organizada. Segundo ela, a leitura da problemática ambiental se realiza sob a ótica da complexidade do meio social e o processo educativo deve pautar-se por uma postura dialógica, problematizadora e comprometida com transformações estruturais da sociedade por acreditar que, ao participar do processo coletivo de transformação da sociedade, a pessoa, também, estará se transformando. Nesta perspectiva a sustentabilidade decorreria de um processo de construção coletiva de um outro mundo, que seja socialmente justo, democrático e ambientalmente seguro.

Dentro da Concepção Metodológica de Paulo Freire e dos PCNs a questão ambiental ao exigir outro modo de conhecer, que supere a visão fragmentada sobre a realidade, coloca também, o desafio de organizar processos de ensino-aprendizagem, no qual o ato pedagógico seja um ato de construção coletiva do conhecimento sobre a realidade, num processo dialético de ação-reflexão.

Assim, o reconhecimento da complexidade do ato de conhecer implica necessariamente no reconhecimento da complexidade do ato de aprender-ensinar. E mais ainda, trata-se da criação de processos de ensino-aprendizagem, como alerta Paulo Freire, (2000), superem a contradição educador-educadores, de tal maneira que se façam ambos, simultaneamente, educadores e educando.

Características da Educação Ambiental

Czapski (1998), cita que a Conferência de *Tbilisi*, ocorrida em 1977, na ex-União Soviética, destacou a Educação Ambiental como um processo e suas principais características são: Dinâmico integrativo - é um processo permanente no qual os indivíduos e a comunidade tomam consciência do seu meio ambiente e adquirem o conhecimento, os valores, as habilidades, as experiências e a determinação que os tornam aptos a agir, individual e coletivamente e resolver os problemas ambientais; Transformador - possibilita a aquisição de conhecimentos e habilidades capazes de induzir mudanças de atitudes. Objetiva a construção de uma nova visão das relações do ser humano com o seu meio e a adoção de novas posturas individuais e coletivas em relação ao meio ambiente.

A consolidação de novos valores, conhecimentos, competências, habilidades e atitudes refletirão na implantação de uma nova ordem ambientalmente sustentável; Participativo - atua na sensibilização e na conscientização do cidadão, estimulando-o a participar dos processos coletivos; Abrangente - extrapola as atividades internas da escola tradicional, deve ser oferecida continuamente em todas as fases do ensino formal, envolvendo a família e toda a coletividade; Globalizador - considera o ambiente em seus múltiplos aspectos: natural, tecnológico, social, econômico, político, histórico, cultural, moral, ético e estético. Deve atuar com visão ampla de alcance local, regional e global; Permanente - tem um caráter permanente, pois a evolução do senso crítico e a compreensão da complexidade dos aspectos que envolvem as questões ambientais se dão de um modo crescente e contínuo, não justificando sua interrupção. Despertada a consciência, ganha um aliado para a melhoria das condições de vida do planeta; Contextualizador - atua diretamente na realidade de cada comunidade, sem perder de vista a sua dimensão planetária.

Além dessas sete características da Educação Ambiental definida pela Conferência de *Tbilisi*, existe uma oitava, recentemente incorporada entre as características que a educação ambiental formal deve ter no Brasil: Transversal - propõe-se que as questões ambientais não sejam tratadas como uma disciplina específica, mas sim que permeie os conteúdos, objetivos e orientações didáticas em todas as disciplinas. A Educação Ambiental é um dos temas transversais dos Parâmetros Curriculares Nacionais do Ministério da Educação e Cultura.

Princípios da Educação Ambiental

Ainda de acordo com a Conferência de *Tbilisi* citada por Czapski (1998), os princípios que devem nortear programas e projetos de trabalho em educação ambiental são:

- Considerar o ambiente em sua totalidade, ou seja, em seus aspectos naturais e artificiais, tecnológicos e sociais (econômico, político, técnico, histórico-cultural e estético);
- Construir-se num processo contínuo e permanente, iniciando na educação infantil e continuando através de todas as fases do ensino formal e não formal;
- Empregar o enfoque interdisciplinar, aproveitando o conteúdo específico de cada disciplina, para que se adquira uma perspectiva global e equilibrada;
- Examinar as principais questões ambientais em escala pessoal, local, regional, nacional, internacional, de modo que os educandos tomem conhecimento das condições ambientais de outras regiões geográficas;
- Concentrar-se nas situações ambientais atuais e futuras, tendo em conta também a perspectiva histórica;
- Insistir no valor e na necessidade de cooperação local, nacional e internacional, para

- prevenir e resolver os problemas ambientais;
- Considerar os aspectos ambientais nos planos de desenvolvimento e crescimento;
 - Fazer com que os alunos participem na organização de suas experiências de aprendizagem, proporcionando-lhes oportunidade de tomar decisões e de acatar suas consequências;
 - Estabelecer uma relação para os alunos de todas as idades, entre a sensibilização pelo ambiente, a aquisição de conhecimentos, a capacidade de resolver problemas e o esclarecimento dos valores, insistindo especialmente em sensibilizar os mais jovens sobre os problemas ambientais existentes em sua própria comunidade;
 - Contribuir para que os alunos descubram os efeitos e as causas reais dos problemas ambientais;
 - Salientar a complexidade dos problemas ambientais e, conseqüentemente a necessidade de desenvolver o sentido crítico e as aptidões necessárias para resolvê-los;
 - Utilizar diferentes ambientes educativos e uma ampla gama de métodos para comunicar e adquirir conhecimentos sobre o meio ambiente, privilegiando as atividades práticas e as experiências pessoais. (Czapski, 1998)

Legislação Brasileira sobre Educação Ambiental

De acordo com os PCN (1998), uma das primeiras leis que cita a Educação Ambiental é a Lei Federal Nº 6938, de 1981, que institui a “Política Nacional do Meio Ambiente”. A lei aponta a necessidade de que a Educação Ambiental seja oferecida em todos os níveis de ensino. A Constituição Federal do Brasil, promulgada no ano de 1988, estabelece, em seu artigo 225, que: “Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações”; cabendo ao Poder Público “promover a educação ambiental em todos os níveis de ensino e a conscientização pública para a preservação do meio ambiente”.

A Lei de Diretrizes e Bases da Educação, Lei Nº 9394/1996, reafirma os princípios definidos na Constituição com relação à Educação Ambiental:

A Educação Ambiental será considerada na concepção dos conteúdos curriculares de todos os níveis de ensino, sem constituir disciplina específica, implicando desenvolvimento de hábitos e atitudes sadias de conservação ambiental e respeito à natureza, a partir do cotidiano da vida, da escola e da sociedade (LDB, 1996).

Em 1997 foram divulgados os novos Parâmetros Curriculares Nacionais - PCN. Foram desenvolvidos pelo MEC com o objetivo de fornecer orientação para os professores. A proposta é

que eles sejam utilizados como “instrumento de apoio às discussões pedagógicas na escola, na elaboração de projetos educativos, no planejamento de aulas e na reflexão sobre a prática educativa e na análise do material didático”.

Os PCNs enfatizam a interdisciplinaridade e o desenvolvimento da cidadania entre os educandos. Ainda estabelecem que alguns temas especiais deveriam ser discutidos pelo conjunto das disciplinas da escola, não constituindo-se em disciplinas específicas. São os chamados temas transversais. Temas transversais definidos pelos PCNs: ética, saúde, meio ambiente, orientação sexual e pluralidade cultural.

A Política Nacional de Educação Ambiental

A Lei Federal Nº 9.795, sancionada em 27 de abril de 1999, institui a “Política Nacional de Educação Ambiental”. Essa é a mais recente e a mais importante lei para a Educação Ambiental. Nela são definidos os princípios relativos à Educação Ambiental que deverão ser seguidos em todo o País. Essa Lei foi regulamentada em 25 de junho de 2002, através do Decreto N.º 4.281. A lei estabelece que todos têm direito à educação ambiental. A Educação Ambiental como um “componente essencial e permanente da educação nacional, devendo estar presente em todos os níveis e modalidades do processo educativo, em caráter formal e não formal”.

Nas escolas, a Educação Ambiental deverá estar presente em todos os níveis de ensino, como tema transversal, sem constituir disciplina específica, como uma prática educativa integrada, envolvendo todos os professores, que deverão ser treinados para incluir o tema nos diversos assuntos tratados em sala de aula.

A dimensão ambiental deve ser incluída em todos os currículos de formação dos professores. Os professores em atividade deverão receber formação complementar. De acordo com a lei que institui a “Política Nacional de Educação Ambiental”, fazem parte dos princípios básicos da Educação Ambiental: o enfoque holístico, democrático e participativo; a concepção do meio ambiente em sua totalidade, considerando a interdependência entre o meio natural, sócio-econômico e o cultural, sob o enfoque da sustentabilidade; o pluralismo de ideias e concepções pedagógicas; a permanente avaliação crítica do processo educativo; a abordagem articulada das questões ambientais locais, regionais, nacionais e globais; a vinculação entre a ética, educação, trabalho e as práticas sociais; o reconhecimento e o respeito à pluralidade e à diversidade individual e cultural.

São objetivos fundamentais da Educação Ambiental definidos na referida lei, entre outros: democratizar as informações, fortalecer a consciência crítica sobre a problemática social e ambiental, incentivar à participação individual e coletiva, de forma permanente e responsável na preservação do meio ambiente, fortalecer a cidadania, autodeterminação dos povos e solidariedade,

desenvolver uma compreensão integrada do meio ambiente em suas múltiplas e complexas relações.

Sustentabilidade e Desenvolvimento Sustentável

Os conceitos Desenvolvimento Sustentável e Sustentabilidade envolvem o crescimento econômico contínuo através do tempo, termos que reporta a um crescimento benigno ao ambiente e ao mesmo tempo contemple dimensões culturais e sociais (Ehlers, 1996). Existem várias tentativas de definir sustentabilidade, Veja uma delas: “Sustentabilidade pode ser definida como sendo a utilização do nosso entorno físico de tal forma que suas funções vitais sejam indefinidamente preservadas” (Ehlers, 1996).

Ainda segundo (Ehlers, 1996), o conceito de Desenvolvimento Sustentável foi utilizado pela primeira vez no documento Estratégia de Conservação Global (*World Conservation Strategy*), publicado pela *World Conservation Union*, em 1980. Porém, foi a partir da publicação do Relatório: “Nosso Futuro Comum” em 1987, que o termo passou a ser mundialmente conhecido. De acordo com o documento o Desenvolvimento Sustentável é aquele que “atende às necessidades do presente sem comprometer a possibilidade de gerações futuras atenderem às suas próprias necessidades” (*World Commission on Environment and Development*, 1987, citado por Ehlers, 1996).

Ehlers (1996), menciona a Agenda 21 como o documento operacional da Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento - Rio92, tal documento define desenvolvimento sustentável como sendo: “um desenvolvimento com vistas a uma ordem econômica internacional mais justa, incorporando as mais recentes preocupações ambientais, sociais, culturais e econômicas.”

Nessa visão, os dois termos são pilares importantes da Educação Ambiental para a sistematização e fortalecimento de conceitos a serem trabalhados no tocante à conscientização para a mudança do cenário atual nas comunidades em relação à sustentabilidade coletiva.

CONCLUSÃO

O objetivo do texto foi discorrer sobre a temática da Educação Ambiental, ou seja, a problematização e o debate sobre a relação educação/ambiente. Discorreu sobre a multiplicidade de pontos de vista sobre o assunto, partindo da premissa básica de que a educação e a problemática ambiental são questões políticas que envolvem valores, interesses e concepções de mundo divergentes, e que podem ser trabalhada partindo de realidades locais dentro da escola como tema gerador. Daí a importância de investigar os conteúdos políticos e éticos que fundamentam as propostas educativas praticadas em vida sociocultural. Defendeu que a Educação Ambiental é pautada em Leis e critérios éticos na elaboração e implementação de respostas aos problemas

socioambientais.

Portanto, a construção de um processo educativo identificado com a autonomia individual e a emancipação social não pode prescindir de uma atitude crítica, participativa e comprometida com a ampliação da cidadania, deve ser um desafio político da sustentabilidade, apoiado no potencial transformador das relações sociais que representam o processo da Agenda 21, que se encontra vinculado ao processo de fortalecimento da democracia e da construção da cidadania. Nesse sentido, o papel dos professores é essencial para impulsionar as transformações de uma educação que assume um compromisso com a formação de valores de sustentabilidade, como parte de um processo coletivo, ou seja, a Educação Ambiental abre espaço para repensar práticas sociais e o papel dos professores como mediadores e transmissores de um conhecimento necessário para que os alunos adquiram uma base adequada de compreensão essencial do meio ambiente global e local e da importância da responsabilidade de cada um para construir uma sociedade planetária sustentável.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. *Parâmetros curriculares nacionais: introdução aos parâmetros nacionais*. Brasília: MEC, 1998. 126p.

_____. Lei nº 9.795/99, 27 de abril de 1.999. *Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências*. Disponível:<
<http://portal.mec.gov.br/ecad/arquivos/pdf/educacaoambiental/lei9795.pdf>>. Acesso em 25 de fev. 2016

_____. Lei, *Lei de Diretrizes e Bases da Educação*. Lei nº 9.394/96, de 20 de dezembro de 1996.

_____. Constituição (1988). *Constituição da República Federativa do Brasil*: promulgada em 5 de outubro de 1988. Contém as emendas constitucionais posteriores. Brasília, DF: Senado, 1988.

Carta na Escola. *Agenda 21*. Disponível em:<<http://www.Cartaescola.com.br/edicoes/2007/17/Agenda-21/>, Acesso em 25 de fev. 2016.

CZAPSKI, S.A. *Implantação da educação ambiental no Brasil*. Brasília: Ministério de Educação e do Desporto, 1998, 166p.

EHLERS, Eduardo. *Agricultura sustentável: origens e perspectivas de um novo paradigma*. São Paulo: Ed. Livros da Terra, 1996. 178p.

FREIRE, Paulo. *Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa*. 15ª ed. São

Paulo: Paz e Terra, 2000.

MARCATTO, Celso. *Educação ambiental: conceitos e princípios*. Belo Horizonte: FEAM, 2002.

REIGOTA, Marcos. *O que é Educação ambiental*. São Paulo: Brasiliense. 2014 – 109 p.

REFLEXÕES ACERCA DO SANEAMENTO BÁSICO NO BRASIL

Álvaro CAVALCANTI FILHO¹⁷⁵

Professor do Instituto Federal da Paraíba
alvarocfilho@gmail.com

Aristóteles de Almeida LACERDA NETO¹⁷⁶

Professor do Instituto Federal do Maranhão-Campus Santa Inês
aristoteles@ifma.edu.br

Mariana AZERÊDO

Especialista em Ordem Jurídica, Ministério Público e Cidadania-UNIPÊ/FESMIP
mar.azeredo@gmail.com

RESUMO

Este trabalho objetiva refletir sobre a política pública de saneamento básico e seus impactos no Brasil.

Palavras-chave: saneamento básico; política pública; aspectos legais.

ABSTRACT

This study tries to examine Basic sanitation sector in Brazil.

Key words: basic sanitation; public policy; legal aspects.

INTRODUÇÃO

O imbricamento entre saúde e saneamento básico tem sido objeto de estudo em várias áreas do conhecimento, e. g., economia (MENDONÇA; MOTTA, 2005, inter alia), saúde (YUNES; BROMBERG, 1970; GOUVEIA, 1999; WHO, 2000, inter alia), políticas sociais (NERI; SOARES, 2002; BM, 2003, inter alia), engenharia (HELLER; COLOSIMO; ANTUNES, 2003, inter alia), educação (MACHADO, 2008; NERI, 2008). Tem-se, pois, como ponto de confluência o papel do poder público na provisão do serviço de saneamento básico, vislumbrando o bem da coletividade e a promoção da vida e do equilíbrio ecológico, haja vista os fatores de risco reconhecidamente associados à poluição e à contaminação em circunstâncias de ausência desse serviço e dos cuidados com a atenção primária à saúde humana (TEIXEIRA; GUILHERMINO, 2006, inter alia).

Reveste-se de especial importância o fato de que nos últimos anos as doenças decorrentes de veiculação hídrica, lideradas por fatores de risco ambientais relacionados às doenças ou outros agravos à saúde pela ausência de saneamento básico, têm ganhado importância como política pública e como um problema de saúde pública, pois tais registros em 2010 foram responsáveis por 35 mil óbitos no Brasil entre menores de um ano, repercutindo uma taxa de mortalidade infantil de 15 crianças menores de um ano a cada 1.000 nascidas vivas, cujo olhar para a região Nordeste

¹⁷⁵ Doutorando pelo Programa de Pós-Graduação em Engenharia Industrial-UFBA.

¹⁷⁶ Doutor em Letras pela UFPB.

revela números ainda mais alarmantes, quais sejam: 19 crianças mortas para cada 1.000 nascidas, cujas causas são afetadas à inexistência de serviços básicos de saúde (IBGE, 2011).

Além de reflexos diretos à vida, o saneamento básico reduz os gastos públicos em saúde porquanto possui impacto nas dimensões econômicas: individual e social. Nesse mesmo caminho, existe uma preocupação crescente em examinar os determinantes do saneamento na saúde (GOUVEIA, 1999), inclusive refletindo sobre a postura reativa do poder público no tocante à universalização do serviço de abastecimento de água tratada e às condições sanitárias fundamentais para a vida humana.

Em tal cenário, estudos têm sido desencadeados para analisar a relação entre saúde e resultados na escola (MACHADO, 2008; ALVES; SOARES, 2013; GOMES-NETO et al., 1997).

Não obstante o Brasil possuir uma elevada parcela da população exposta ao risco ambiental enquadrado como ausência de saneamento — 72 milhões de brasileiros é o contingente sem a cobertura desse serviço (IBGE, 2011) —, destes, cerca de 4,8 milhões são crianças em idade escolar expostas diariamente a tais fatores de risco à saúde (idem, 2010), ainda são escassos trabalhos empíricos que integram saneamento, saúde e educação vistos sob a hermenêutica de que o resultado escolar é afetado por fatores extraescolares, tais como o impacto do background socioeconômico associado às condições de moradia do aluno (BRISCOE; FEACHEM; RAHAMAN, 1986; GOMES-NETO, 1997; MACHADO, 2008; ALVES; SOARES, 2013).

No presente estudo, procuraremos verificar a evolução da cobertura do serviço de saneamento básico nos municípios brasileiros, descrevendo o cenário ex-post à Lei 11.445/07 como principal instrumento desta Política. Esse estágio de pesquisa tem como principais elementos fundantes os marcos regulatórios e os aspectos legais do sistema nacional de saneamento básico.

PLANO NACIONAL DE SANEAMENTO BÁSICO: ASPECTOS LEGAIS E DESAFIOS PARA OS MUNICÍPIOS BRASILEIROS

Neste tópico de discussão, expomos as legislações que alicerçam o sistema nacional de saneamento básico vigente. Por razões de escopo da pesquisa, tomamos como ponto de partida a Constituição Federal (CF) de 1988. Ao analisarmos as linhas fundamentais do diploma constitucional, evidenciamos que os pontos alusivos essencialmente ao saneamento, saúde e meio ambiente são encontrados nos artigos 6º, 21, 22, 23, 24, 170, 200, 225 e 227.

Nesta incursão, o artigo 6º da CF sublinha a “saúde” entre uma lista de outros nove direitos sociais a serem assegurados constitucionalmente. Cabível citar, na íntegra, o caput do art. 6º:

São direitos sociais a educação, a saúde, a alimentação, o trabalho, a moradia, o lazer, a segurança, a previdência social, a proteção à maternidade e à infância, a assistência aos desamparados, na forma desta Constituição. (BRASIL, 1988, grifo nosso).

Faz-se mister observar no artigo supra o caráter prioritário que, em tese, ter-se-ia à condição de vida da população salvaguardada pelos governantes aos brasileiros.

Ademais, o artigo 21, da CF, define que compete à União instituir o sistema nacional de gerenciamento de recursos hídricos (Idem, inc. XIX) e definir critérios para o desenvolvimento urbano, incluindo habitação e saneamento básico (Idem, inc. XX). De seguida, o art. 22 assevera que compete privativamente à União legislar acerca dos recursos naturais no território nacional. Em sequência, o artigo 23 estabelece no que pertine ao saneamento que “é competência comum da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios” proporcionar a proteção ao meio ambiente e o combate à poluição, promovendo programas de construção de moradias e melhoria das condições habitacionais e de saneamento básico da população, assim como o combate às causas da pobreza e aspectos que caracterizem a de marginalização.

Continuando a analisar o contexto constitucional, convém sublinhar o artigo 200, que versa sobre o sistema único de saúde e sua competência e atribuição como instrumento de fiscalização e monitoramento das condições de vida da população, que destacamos de passagem os seguintes aspectos: a) Inciso II – “II - executar as ações de vigilância sanitária e epidemiológica, bem como as de saúde do trabalhador”; b) Inciso IV – “IV - participar da formulação da política e da execução das ações de saneamento básico”; c) Inciso VII – “colaborar na proteção do meio ambiente, nele compreendido o do trabalho”.

Indo mais adiante, em seu artigo 225, a Constituição Federal traz a seguinte redação, in verbis:

Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações. (BRASIL, 1998).

Com efeito, o teor do artigo em ribalta faz parte de uma seção própria intitulada “Do Meio Ambiente”, que abriga exclusivamente o artigo 225 e compreende de forma incisiva no §1º que para assegurar a efetividade do direito esculpido no art. 225, é incumbido exclusivamente sete (07) ações para preservação, controle, proteção e promoção da qualidade de vida e o meio ambiente, como compromissos de uma Nação para garantir a responsabilidade do Poder Público para com os entes da federação.

Outro dispositivo legal, de reconhecida importância, sobre esta dimensão, merece ainda referência: o artigo 227, que trata da especial proteção do Estado quanto à vida e dignidade humana, que transcrevemos adiante:

É dever da família, da sociedade e do Estado assegurar à criança, ao adolescente e ao jovem, com absoluta prioridade, o direito à vida, à saúde, à alimentação, à educação, ao lazer, à profissionalização, à cultura, à dignidade, ao respeito, à liberdade e à convivência familiar e comunitária, além de colocá-los a salvo de toda forma de negligência,

discriminação, exploração, violência, crueldade e opressão. (BRASIL, 1988, com redação dada pela Emenda Constitucional nº 65, de 2010).

A propósito do texto constitucional, torna-se razoável, sob a ótica desta pesquisa, o cuidado em enfatizar as diretrizes da política federal de saneamento básico dadas pela Lei 11.445/07, quando estados e municípios ganharam maiores responsabilidades na provisão dos serviços de abastecimento de água, disposição dos esgotos e manejo de resíduos sólidos.

Ato contínuo, importante destaque à Lei retro para o art. 52 de que trata da instituição do Plano de Saneamento Básico Nacional (PNSB), construído com um horizonte de vinte (20) anos, acompanhado de avaliação anual e revisão a cada 4 anos, destacando-se como importante instrumento de planejamento e compromisso social.

No arcabouço jurídico do PNSB, válido ainda reconhecer a noção sistêmica de “abranger o abastecimento de água, o esgotamento sanitário, o manejo de resíduos sólidos e o manejo de águas pluviais e outras ações de saneamento básico de interesse para a melhoria da salubridade ambiental”. Utiliza, para tanto, um framework no qual se busca identificar os princípios que fundamentam o controle social através de uma avaliação contínua no que toca à execução-mensuração-monitoramento do PNSB a partir da necessidade de transparência de informações e participação da sociedade, assim caracterizados na Lei 11.445/07 e também no Dec. 7.217/10 que a regulamenta e coaduna com ênfase em instrumentos de gestão e controle.

SANEAMENTO BÁSICO, SAÚDE E SUSTENTABILIDADE

Fazendo um aprofundamento sobre a relação entre saúde e saneamento, remontamos ao estudo da Organização Mundial da Saúde (OMS, 2006), que enfatiza a promoção da vida como essência ao desenvolvimento sustentável.

A respeito dessa discussão no âmbito internacional, descrevendo as principais doenças e implicações quando da ausência de infraestrutura básica nas condições de habitação, os estudos de Merrick (1983) e Gorter et al. (1991) dedicam atenção a esse aspecto.

No que concerne ao âmbito nacional, convém mencionarmos as pesquisas de Yunes & Bromberg (1970), Mendonça & Motta (2005), que se referem ao déficit do saneamento no Brasil e como este pressiona o sistema de saúde pública no país sob as perspectivas de mortalidade e morbidade.

O propósito ao correlacionar estes dois aspectos é para que apresentemos uma forma de assegurar a sustentabilidade ambiental sob o ponto de vista do enfoque adotado nos estudos Teixeira & Guilhermino (2006) e Neri (2008), considerando-se também relevante a passagem da Constituição Federal que versa sobre a aplicabilidade desses dois conceitos na agenda pública, como direito social (BRASIL, 1988, art. 6º).

Apresentar tal questão sublinha o caráter social e acadêmico que este estudo reveste-se, ao trazer evidências que parecem desafiar a realidade da população brasileira e do acesso a serviços públicos, e, no caso particular, na Região Nordeste, região esta que bem conhece a ausência de efetividade de eficiência e eficácia de políticas públicas.

Após analisarmos os elementos centrais presentes nas concepções de saneamento e saúde, abordamos um assunto fundamental: a dimensão de sustentabilidade ambiental. Com efeito, é premente a abordagem da sustentabilidade associada à vida humana digna e plena.

Para mostrar, da forma mais vívida possível, tomamos por empréstimo a imagem de uma criança brincando ao lado de uma vala de esgoto ao céu aberto em pleno século XXI. Concernente aos desafios propostos ao âmbito da sustentabilidade, versada neste estudo, faz-se com que tornemos a visão de sustentabilidade como sendo necessariamente sistemática e holística, transcendendo processos industriais com acreditação.

Ao intentarmos neste estudo, de lançar a luz sobre o Plano Nacional de Saneamento Básico, realizamo-lo em uma abordagem de transversalidade com o conceito de sustentabilidade ambiental, de modo que também está relacionado à justiça social, à cidadania e ao meio ambiente saudável, e o “plano” em curso constitui-se como um esforço contínuo de alcançar esse objetivo (SACHS, 1993; PNUD; 2000; SOARES et al., 2002; SILVEIRA et al., 2013 c/c MATUS, 1991, 1993; DRUCKER, 2002).

A característica mais notável é a possibilidade de influência que surge do reconhecimento do saneamento básico e as interrelações que se pode fazer com a sustentabilidade urbana (WILSON, 1995; JACOBI, 2001; DIAZ et al., 1997; SISINNO; OLIVEIRA, 2000; PRÜSS-ÜSTÜN, 2008; JACOBI; BESEN, 2011; ABRAMOVAY et al., 2013), que passa a pautar a agenda pública nacional, in verbis:

No conjunto dos determinantes sociais de saúde, destaca-se inicialmente o saneamento, cujo objetivo é alcançar salubridade ambiental para proteger e melhorar as condições de vida urbana e rural. Essa salubridade é alcançada por meio de abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, manejo de resíduos sólidos, que inclui coleta e disposição sanitária adequada, manejo de águas pluviais, promoção da disciplina sanitária de uso do solo e demais serviços e obras especializadas. (BRASIL, 2011c, p. 32).

A fim de aprofundarmos na análise da conjuntura atual, impõe-se-nos como tarefa primeira considerar o termo “sustentabilidade”, que nos convida a realizar o exercício de entender como tal expressão cumpre o papel de sintetizar a ideia desse texto.

Neste percurso, empreendemos reflexões quanto à origem e definição. No início dos anos 1970, temos o informe do denominado Clube de Roma, alertando as autoridades sobre os “Limites do Crescimento” para o próximo século, decorrentes da escassez dos recursos naturais e do colapso na produção agrícola e industrial causados pelo ritmo ascendente demográfico e econômico mundial

(BRUNDTLAND, 1987; SACHS, 1993; SOUZA, 1993; DIAS, 2011; NASCIMENTO, 2012). Conveniente reportar, nessa direção, a Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente, também conhecida como Conferência de Estocolmo, ocorrida em 1972, que se trata de um marco nas discussões oficiais dos governos e de organizações, um esboço de despertar mundial da consciência ecológica (BRUNDTLAND, 1987; SOUZA, 1993; BARBIERI, 2007). Fica cunhada, a partir de então, a expressão “desenvolvimento sustentável”, definindo-a como uma indicação de rumo a ser tomado pela sociedade em observância às dimensões ambientais, sociais e econômicas, associando-se, pois, desenvolvimento e meio ambiente (BRUNDTLAND, 1987; SOUZA, 1993; BARBIERI, 2007). Contudo entendemos que a reflexão da sustentabilidade deveria ter como pilar a justiça social, no esteio do pensamento proferido pela primeira ministra da Índia de que “A pobreza é a maior das poluições” (Indira Gandhi, 1972 apud SOUZA, 1993). Está plasmada nesta ponderação a vinculação entre meio ambiente, vida e bem-estar social (CAIRNCROSS, 1984; CVJETANOVIC, 1986; SISINNO; OLIVEIRA, 2000; WESTPHAL, 2000; FERREIRA; ANJOS, 2001; FINKELMAN, 2002; SOARES et al., 2002; BRASIL, 2004, 2008; PIGNATTI, 2004; SILVA JÚNIOR et al., 2004; FREITAS; PORTO, 2006; FGV, 2007; PRÜSS-ÜSTÜN et al., 2008; ATHANASIOU et al., 2010). Ademais, um novo impulso sobre essa discussão foi dado com o relatório “Nosso Futuro Comum”, da Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, conhecido como Relatório Brundtland, em 1987, que traz como uma dimensão macroambiental o conceito de desenvolvimento sustentável associado à satisfação das necessidades presentes sem comprometer às necessidades das gerações futuras (BRUNDTLAND, 1987). Ato contínuo, a CF brasileira em 1988 incorporou ao texto legal, no artigo 225, uma definição que se coaduna à consignada no Relatório Brundtland, de preservação do meio ambiente como “essencial à sadia qualidade de vida” das presentes e futuras gerações (BRASIL, 1988, verbis art. 225). Ademais, na Conferência sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, realizada em 1992, conhecida como Rio-92, temos como decorrência deste encontro, a Carta da Terra e a Agenda 21, documentos basilares que versam sobre as mudanças necessárias para a efetivação do desenvolvimento sustentável (UNITED NATIONS, 1992). Em memória recente, tem-se a realização da Rio+20, realizada em 2012, para reflexão das perspectivas e desafios entre o global e o local para a garantia do desenvolvimento sustentável (NASCIMENTO, 2012).

Diversos trabalhos buscam discutir a integração entre meio ambiente, saúde e sustentabilidade, entre estes, sobressaem: Cairncross (1984), Cvjetanovic (1986), Brasil (2004, 2008), Freitas e Porto (2006), FGV (2007), Barbieri (2007), Athanasiou et al. (2010), Gouveia (2012), que abordam em profundidade ou transversalmente os elementos necessários para o desenvolvimento da presente reflexão.

A relação entre saúde e meio ambiente é bem ampla, haja vista que a preocupação com o meio ambiente permite aumentar o bem-estar social, a longevidade e a qualidade de vida dos habitantes, gerando forte influência na autoestima, desempenho e capacidade produtiva dos indivíduos, favorecendo a produtividade e o crescimento econômico de uma nação. De acordo com Westphal (2000), investimentos em saneamento básico merecem atenção, dado que se configura como um importante serviço para a saúde dos indivíduos, além de ser imprescindível para a sociedade, sob o prisma moral e social, e para o desenvolvimento sustentável de uma nação. Tal perspectiva ganha relevo haja vista a associação de que para cada dólar investido enseja um benefício econômico de cerca de US\$ 12 (PRÜSS-ÜSTÜN et al., 2008, p. 22).

Ensuring poor people's access to safe drinking-water and adequate sanitation and encouraging personal, domestic and community hygiene will improve the quality of life of millions of individuals. Better managing water resources to reduce the transmission of vector-borne diseases (such as viral diseases carried by mosquitoes) and to make water bodies safe for recreational and other users can save many lives and has extensive direct and indirect economic benefits, from the micro-level of households to the macro-perspective of national economies. (PRÜSS-ÜSTÜN et al., 2008, p. 5).

Apresentar tal questão é, cada vez mais, reiterar o caráter social e acadêmico que se reveste este estudo, ao trazer evidências que parecem desafiar a administração pública, e, no caso particular, a administração de serviços prestados pelos entes federados a 5.564 municípios e mais de 200 milhões de cidadãos brasileiros.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

No Brasil, os serviços públicos experimentam crescente pressão para melhorar o seu desempenho, tanto no que concerne ao controle dos custos dos serviços quanto ao que diz respeito à garantia de maior acesso e melhor qualidade no atendimento à população. Para analisar o atual estágio dessa conjuntura é necessário entender o seu processo de transformação, sobretudo com as diretrizes da política federal de saneamento básico dadas pela Lei 11.445/07, quando estados e municípios ganharam maiores responsabilidades na provisão dos serviços de abastecimento de água, disposição dos esgotos e manejo de resíduos sólidos.

Sem embargo, os investimentos públicos em infraestrutura no país intensificados, sobretudo, no último decênio, constituem um fenômeno que apresenta dimensões inextricáveis aos aspectos econômico, social, ambiental e político em função de uma sociedade em transição (BRUNDTLAND, 1987; SEN, 2000; WORLD BANK, 2003a, 2003b; GAMA, 2010; LEONETI et al., 2011). É fundamental partirmos, aqui, de um status anterior para uma condição atual de otimismo da realidade brasileira, quando os resultados históricos registravam no ano 2000 o patamar de 63,9% de domicílios com abastecimento de água encanada e de apenas 33,5% com rede

coletora de esgoto, e que hoje se comemora a marca de 85,3% e 64,3%, respectivamente (IBGE, 2000, 2013).

Aprofundar-se nesta discussão, requer momentos de atenção ao principal instrumento da política de saneamento básico vigente, qual seja, a efetividade da Lei n.º 11.445/2007 no seio social, como importante instrumento para a justiça social e exercício da sustentabilidade no país, haja vista que apenas 639 municípios que alimentaram a base de dados do sistema nacional de informações sobre saneamento, no ano de 2012 (ou seja, 21% dos 3.043 municípios constantes na amostra) assinalaram possuir um plano municipal de saneamento básico (MC, 2012), dados que expressam a urgência de aprofundamento do tema objeto de investigação e rompimento com a estagnação presente em escala municipal, estadual e federal.

À guisa de conclusão sobre a conjuntura no âmbito nacional, cabível a constatação da pesquisa desenvolvida pela Fundação Getúlio Vargas (FGV, 2007) que traz um foresight de admoestação alarmante: “apenas em 2122”, o Brasil alcançará a efetiva universalização do acesso ao esgotamento sanitário (Ibid., p.5), ou seja, tempo superior a 5,6 vezes do que o prazo de conclusão da universalização almejado até 2030 (BRASIL, 2011a).

Ante o exposto, revela-se premente a sedimentação do direito ao saneamento ambiental. Ou seja, é urgente a efetividade do projeto político nacional de saneamento básico que transcenda a mera intencionalidade e que se execute pela importância do seu impacto sobre indicadores de saúde e educação da população.

REFERÊNCIAS

- ABRAMOVAY, Ricardo; SPERANZA, Juliana Simões; PETITGAND, Cécile. Lixo zero: gestão de resíduos sólidos para uma sociedade mais próspera. São Paulo: Instituto Ethos/Planeta Sustentável, 2013.
- ALVES, M. T. G.; SOARES, J. F. Contexto escolar e indicadores educacionais: condições desiguais para a efetivação de uma política de avaliação educacional. *Rev. Educação & Pesquisa*, v. 39, p. 177-194, jan./mar. 2013.
- ATHANASIOU, M.; MAKRYNOS, G.; DOUNIAS, G. Respiratory health of municipal solid waste workers. *Occupational Medicine*, Oxford/Oxford University Press, v. 60, n. 8, p. 618–623, set. 2010.
- BARBIERI, José Carlos. *Gestão ambiental empresarial: conceitos, modelos e instrumentos*. 2. ed. São Paulo: Saraiva, 2007.

BRASIL. Constituição da República Federativa do Brasil 1988. Disponível em: <<http://www.presidencia.gov.br>>.

_____. MMA – Ministério do Meio Ambiente. Agenda 21 e Sustentabilidade das Cidades. Brasília: MMA, 2003.

_____. Ministério da Saúde. Organização Pan-Americana da Saúde. Avaliação de impacto na saúde das ações de saneamento: marco conceitual e estratégia metodológica. Brasília: Ministério da Saúde, 2004.

_____. Lei Federal n.º 11.445/07. Disponível em: <<http://www.presidencia.gov.br>>.

_____. Ministério das Cidades. Pacto pelo saneamento básico: mais saúde, qualidade de vida e cidadania. Brasília: Ministério das Cidades, 2008.

_____. Lei Federal n.º 12.305/10. Disponível em: <<http://www.presidencia.gov.br>>.

_____. Decreto Federal n.º 7.404/10. Disponível em: <<http://www.presidencia.gov.br>>.

_____. Decreto Federal n.º 7.217/10. Disponível em: <<http://www.presidencia.gov.br>>.

_____. MC – Ministério das Cidades. Plano Nacional de Saneamento Básico (PLANSAB, Minuta Abr./11). Brasília: MC, 2011.

_____. MMA – Ministério do Meio Ambiente. Plano Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS, Minuta Set./11). Brasília: MMA, 2011.

_____. MS – Ministério da Saúde. Plano Nacional de Saúde – PNS 2012-2015. Brasília: Ministério da Saúde, 2011.

BRISCOE, J.; FEACHEM, R.; RAHAMAN, M. Evaluating health impact: water supply, sanitation, and hygiene education. London School, 1986.

BRUNDTLAND, G. H. (org.). Nosso futuro comum. Rio de Janeiro: FGV, 1987.

CAIRNCROSS, S. Aspectos de saúde nos sistemas de saneamento básico. Rev. Engenharia Sanitária, v. 23, p. 334-338, 1984.

CVJETANOVIC, B. 1986. Health effects and impact of water supply and sanitation. World Health Statistics Quarterly, v. 39, p. 105-117.

DIAS, Reinaldo. Gestão ambiental: responsabilidade social e sustentabilidade. 2. ed. São Paulo:

Atlas, 2011.

DIAZ, L. F.; SAVAGE, G. M.; EGGERTH, L. L., 1997. Managing solid wastes in developing countries. *Wastes Management*, v. 10, p. 43-45.

DRUCKER, Peter Ferdinand. Fator humano e desempenho. São Paulo: Pioneira, 2002.

FERREIRA, João Alberto; ANJOS, Luiz Antonio dos. Aspectos de saúde coletiva e ocupacional associados à gestão dos resíduos sólidos municipais. *Cad. Saúde Pública*, Rio de Janeiro, v. 17, n. 3, p. 689-696, mai./jun. 2001.

FGV – Fundação Getúlio Vargas. Trata Brasil: saneamento e saúde. Rio de Janeiro: FGV/IBRE/CPS, 2007.

FINKELMAN, Jacobo (org.). Caminhos da Saúde Pública no Brasil. Rio de Janeiro: Editora FIOCRUZ, 2002.

FREITAS, C. M.; PORTO, M. F. Saúde, ambiente e sustentabilidade. Rio de Janeiro: Editora Fiocruz, 2006.

GAMA, Ricardo Silva. Aspectos da política nacional de saneamento diante da transição democrática da sociedade e do Estado brasileiro. *Desenvolvimento e Meio Ambiente*, n. 22, p. 141-152, jul./dez. 2010.

GOMES-NETO, J. et al. Health and schooling: evidence and policy implications for developing countries. *Economics of Education Review*, v. 16, n. 3, p. 271-282, 1997.

GOUVEIA, N. Saúde e meio ambiente nas cidades: os desafios da saúde ambiental. *Rev. Saúde e Sociedade*, v. 8, p. 49-61, 1999.

_____. Resíduos sólidos urbanos: impactos socioambientais e perspectiva de manejo sustentável com inclusão social. *Ciência & Saúde Coletiva*, Rio de Janeiro, v. 17, n. 6, p. 1503-1510, jun. 2012.

GORTER, A. et al. Water supply, sanitation and diarrhoeal disease in Nicaragua: results from a Case-Control Study. *International Journal of Epidemiology*, v. 20, n. 2, 1991.

HELLER, L.; COLOSIMO, E.; ANTUNES, C. Environmental sanitation conditions and health impact: a case-control study. *Rev. Soc. Brasileira Medicina Tropical*, v.36, p.41-50, 2003.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Pesquisa Nacional de Saneamento Básico

2000. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>>.

_____. Pesquisa Nacional de Saneamento Básico 2008. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>>.

_____. Atlas de Saneamento 2011. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>>.

_____. Banco de dados da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios 2013. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>>.

JACOBI, Pedro Roberto. Meio ambiente urbano e sustentabilidade: alguns elementos para a reflexão. In: CAVALCANTI, Clóvis (org.). Meio ambiente, desenvolvimento sustentável e políticas públicas. São Paulo: Cortez, 2001.

_____; BESEN, Gina Rizpah. Gestão de resíduos sólidos em São Paulo: desafios da sustentabilidade. Estudos avançados/USP, São Paulo, v. 25, n. 71, p. 135-158, 2011.

LEONETI, Alexandre Bevilacqua; PRADO, Eliana Leão do; OLIVEIRA, Sonia Valle Walter Borges de. Saneamento básico no Brasil: considerações sobre investimentos e sustentabilidade para o século XXI. 2011. Revista de Administração Pública – RAP/FGV, Rio de Janeiro, v. 45, n. 2, p. 331-348, mar./abr. 2011.

MACHADO, D. Efeitos da saúde na idade de entrada à escola. Rev. Pesq. e Plan. Econômico, v. 38, abr. 2008.

MATUS, Carlos. O Plano como aposta. São Paulo em Perspectiva/ Fundação SEADE, São Paulo, v. 5, n. 4, p. 28-42, out./dez. 1991.

_____. Política, planejamento e governo. Brasília: IPEA, 1993.

MENDONÇA, M. J. C. de; MOTTA, R. S. da. Saúde e saneamento no Brasil. Rio de Janeiro: IPEA, 2005.

MERRICK, T. The effect of piped water on early childhood mortality in urban Brazil, 1970-1976. World Bank, 1983.

MC – Ministério das Cidades. Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento 2012. Disponível em: <<http://www.snis.gov.br>>.

NASCIMENTO, Elimar Pinheiro do. Trajetória da sustentabilidade: do ambiental ao social, do

social ao econômico. *Estudos avançados/USP*, São Paulo, v. 26, n. 74, p. 51-64, 2012.

NERI, M. *Trata Brasil: saneamento, saúde, educação, trabalho e turismo: o caso Santa Catarina*. Rio de Janeiro: FGV/IBRE/CPS, 2008.

_____ ; SOARES, W. Desigualdade social e saúde no Brasil. *Cad. Saúde Pública*, v. 18 (Suplemento), p. 77-87, 2002.

PIGNATTI, Marta G. Saúde e ambiente: as doenças emergentes no Brasil. *Ambiente & Sociedade/PROCAM/USP*, São Paulo, v. 7, n. 1, p. 133-147, jan./jun. 2004.

PNUD – Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento. *Declaração do Milênio das Nações Unidas*. Versão em português. Nova Iorque: ONU, 2000.

PRÜSS-ÜSTÜN, A. et al. *Safer water, better health: costs, benefits and sustainability of interventions to protect and promote health*. Geneva: World Health Organization, 2008.

SACHS, Ignacy. *Estratégias de transição para do século XXI: desenvolvimento e meio ambiente*. São Paulo: Studio Nobel – Fundação para o desenvolvimento administrativo, 1993.

SEN, Amartya. *Desenvolvimento como liberdade*. Trad. Laura Teixeira Motta. São Paulo: Companhia das Letras, 2000.

SILVA JÚNIOR, J. B.; OCAMPO, A. H. T.; BEZERRA, V. C. *Avaliação de impactos na saúde das ações de saneamento: marco conceitual e estratégias metodológicas*. Brasília: Ministério da Saúde, 2004.

SILVEIRA, Rogério Braga; HELLER, Léo; REZENDE, Sonaly. Identificando correntes teóricas de planejamento: uma avaliação do Plano Nacional de Saneamento Básico (Plansab). *Rev. Adm. Pública*, Rio de Janeiro, v. 47, n. 3, p. 601-622, mai./jun. 2013.

SISINNO, C. L.; OLIVEIRA, R. M. *Resíduos sólidos, ambiente e saúde: uma visão multidisciplinar*. Rio de Janeiro: Ed. Fiocruz; 2000.

SOARES, Sérgio R. A.; BERNARDES, Ricardo S.; CORDEIRO NETTO, Oscar de M. *Relações entre saneamento, saúde pública e meio ambiente: elementos para formulação de um modelo de planejamento em saneamento*. *Cad. Saúde Pública*, Rio de Janeiro, v. 18, n. 6, p. 1713-1724, nov./dez. 2002.

SOUZA, Maria Tereza Saraiva de. *Rumo à prática empresarial sustentável*. RAE/FGV, São Paulo,

v. 33, n. 4, p. 40-52, jul/ago. 1993.

TEIXEIRA, J. C.; GUILHERMINO, R. L. Análise da associação entre saneamento e saúde nos estados brasileiros, empregando dados secundários do banco de dados indicadores e dados básicos para a saúde 2003– IDB 2003. *Rev. Eng. Sanit. Ambient.*, v. 11, n. 3, p. 277-282, jul./set. 2006.

UNITED NATIONS. Drafts agenda 21 Rio declaration: forest principles. Rio de Janeiro: United Nations, 1992.

WESTPHAL, M. F. O movimento cidades/municípios saudáveis: um compromisso com a qualidade de vida. *Revista Ciência e Saúde Coletiva*, Rio de Janeiro, v. 5, n. 1, p. 39-51, 2000.

WILSON, D. C., 1995. Waste management in developing countries: moving towards the 21st Century. *International Directory of Solid Waste Management 1994/95. The ISWA Yearbook*. London: International Solid Waste Association.

WORLD BANK. Sustainable development in a dynamic world: transforming institutions, growth, and quality of life. Oxford University Pres, 2003.

_____. Um Brasil mais justo, sustentável e competitivo: estratégia de assistência ao país 2004-2007. Departamento do Brasil Região da América Latina e Caribe, 2003.

YUNES, J.; BROMBERG, R. Os níveis de saúde na região da grande São Paulo. *Rev. Saúde Pública*, v. 4, p. 167-188, dez. 1970.

A EDUCAÇÃO AMBIENTAL E A ÉTICA NA PRÁTICA PARA A MUDANÇA DO COMPORTAMENTO SOCIAL EM RELAÇÃO AOS RESÍDUOS SÓLIDOS

Nícia MAFRA¹⁷⁷

ESCAS - Escola Superior de Conservação Ambiental e Sustentabilidade
niciamafra@gmail.com

Suzana PÁDUA¹⁷⁸

Doutora em desenvolvimento sustentável pela UNB
suzana@ipe.org.br

Flávio OJIDOS

ESCAS - Escola Superior de Conservação Ambiental e Sustentabilidade
flavio@ojidos.com.br

Vitor FALCÃO

ESCAS - Escola Superior de Conservação Ambiental e Sustentabilidade.
vsfalcao@gmail.com

RESUMO

A ética e a educação ambiental possuem uma forte relação entre si. Juntas são capazes de transformar o comportamento social. O campo da educação ambiental surge com o objetivo de solucionar problemas atuais da sociedade, e devem ter o papel de sensibilizar para as questões ambientais. Assim, se espera que as pessoas sejam capazes de atuar e transformar a sociedade em que vivemos. Um recorrente problema da atualidade é a disposição do lixo urbano. Uma proposta de solução é a noção de ciclos de vida dos produtos que preveem a reutilização ou reciclagem. Além disso, uma mudança conceitual também é necessária para a apreciação do resíduo, passando de lixo para uma fonte renovada com valores reais. Estas são soluções que devem ser trabalhadas em conjunto com diversos atores da sociedade.

Palavras chave: educação ambiental, ética, comportamento, resíduos sólidos, mudança conceitual.

ABSTRACT

Ethics and environmental education have a strong relation with each other and together they are able to modify social behavior. The field of environmental education has emerged to solve problems of modern society, and with the expectation of raising awareness to environmental issues. As such, it is expected that people can be capable of acting and transforming society's ways of life. A current problem in the world is the disposal of urban garbage and waste. A solution that can be proposed is the idea of a product life cycles that predict its reuse or recycling. Besides, a conceptual change is also necessary to raise the appreciation of the residues, which can change from garbage to

¹⁷⁷ Gestora de projetos socioambientais. Mestranda.

¹⁷⁸ Mestre em educação ambiental pela Universidade da Flórida (EUA), presidente e fundadora do IPÊ - Instituto de Pesquisas Ecológicas.

a renewed source with real value. These solutions must be worked together with many sectors of society.

Keys-words: Environmental education, ethics, behavior, conceptual change, solid features.

ÉTICA E EDUCAÇÃO AMBIENTAL

A palavra ética é originária do termo grego *ethos* e significa caráter, costume ou modo de ser. É a forma como o ser humano se comporta em meio à sociedade, ao ambiente que o cerca e, principalmente, em relação a si próprio. É a motivação essencial que repercute em ações, sendo base de valores morais, ou seja, o princípio norteador do comportamento humano.

Segundo Boff (2010), *ethos* significa a toca do animal ou a casa humana, tendo os princípios que norteiam e regem transculturalmente o comportamento humano para que seja realmente consciente no modo de ser livre e responsável, uma construção da morada e da moral humana. Assim se expressa o conjunto de valores, princípios e inspirações que dão origem aos atos e atitudes que conformam o habitat comum e a sociedade.

Há uma forte relação entre ética e educação ambiental, que pode ser percebida entre os saberes dos educadores e dos educandos, os saberes de comunidades locais sobre o meio ambiente e de grupos focais para programas ou projetos (Gonzalez & Silva, 2004).

Desta forma, a discussão sobre a educação ambiental é indissociável da questão ética, tendo em vista que, ao mesmo tempo em que a base dos processos de educação ambiental fundamentam-se na ética, o resultado das ações de educação ambiental almejam a construção de uma sociedade capaz de viver em harmonia entre si e com o meio ambiente, especialmente em relação a abordagem sistêmica, que se contrapõe ao pensamento “reducionista-mecanicista” relacionado às teorias cartesianas, e revela a necessidade da compreensão do todo, especialmente da capacidade de identificar as ligações das partes em um sistema complexo e interligado, onde toda e qualquer ação causa interferências no todo, de forma direta ou indireta.

Essa visão está em sintonia com a Política Nacional de Educação Ambiental - PRONEA quando define a Educação ambiental (EA), em seu artigo 1.º da Lei 9.795/99 -, como “[...] processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade.”

Segundo o PRONEA, as premissas e diretrizes para a EA devem se pautar por uma abordagem sistêmica, capaz de integrar os múltiplos aspectos dos problemas ambientais contemporâneos, tais como conhecimento do conjunto de inter-relações dinâmicas entre os âmbitos naturais, culturais, históricos, sociais, econômicos e políticos.

O COMPORTAMENTO SOCIAL E O PENSAMENTO COMPLEXO

O que entendemos como "mundo", mudou bastante desde a década de 1960, e podemos verificar que grande parte dos propósitos de hoje não compactuam com os de antes, como o paradigma da produção em massa, o liberalismo econômico, especialmente a era tecnológica com o advento do computador e da internet. Também, poucas pessoas pensavam em responsabilidade ambiental. Na medida em que o mundo virtual aumenta em abrangência, a realidade parece "desmanchar-se no ar", principalmente quando acompanhamos os avanços na medicina, na disseminação da informação, uma nova realidade como uma camada a mais que tudo envolve e permeia. Os antigos problemas passaram a ser dimensionados de modo mais complexo (Cardoso, 2012).

Para Morin (2003), complexidade trata das relações interdisciplinares dos sistemas complexos adaptativos do comportamento emergente, das redes, da teoria do caos, tendo implicações nas mais diversas áreas do conhecimento.

Essa compreensão parece ser decorrência das necessidades de um mundo em que a complexidade se mostra em todas as áreas. Em meados do século XX as ciências da terra, a ecologia, a cosmologia e outras formas de conhecimento começam a buscar o diálogo pluridisciplinar, reforçada pelos diálogos multi, inter e transdisciplinares, e é neste contexto que emerge o pensamento complexo.

Se considerarmos os paradigmas como princípios ocultos que governam nossa visão das coisas e do mundo, sem que tenhamos consciência disso, e estes estão por trás do conhecimento, determinando conceitos mestres, o desempenho de papéis, estruturas de pensamento que agem de modo inconsciente e soberano controlando o pensamento consciente, estes comandam nos seres humanos os modos de conhecer, pensar e agir.

Morin propõe nos princípios da complexidade uma reintrodução do conhecimento em todo conhecimento, como uma restauração necessária do sujeito, quando todo o conhecimento é uma reconstrução, ou tradução por um espírito-cérebro, em uma cultura e em um tempo determinados (Morin, 2000, apud Santos & Hammerschmidt, 2012).

A Teoria dos Sistemas traduz outro princípio da complexidade eleito por Morin, como sendo a ligação entre o conhecimento das partes com o conhecimento do todo e vice-versa. É um ponto de vista que se relaciona ao princípio da auto-eco-organização, ou autonomia versus dependência do ambiente, conceito complementar, e ao mesmo tempo antagônico, ao da dependência.

Ainda segundo Morin, todo o conhecimento pode ser empregado para manipulação e o pensamento complexo leva a uma ética da solidariedade e não da coerção (alimentando assim a

ética), gerando uma "ciência com consciência", tendo como princípio a ação de não manipulação, direção, ordem, mas sim que comunique e estimule. Entretanto, ainda deparamos com uma distância significativa entre a intenção e a ação, as incertezas éticas entre o agir pelo bem, cumprir o dever, escapando muitas vezes da vontade do autor que entra no jogo das interferências e retroações do meio onde atua.

Hoje, a sociedade é responsável pela degradação ambiental, seja pela atividade industrial, ou pelo comportamento desconectado das questões ambientais, assim como o Estado polui por falta de informações ecológicas de seus administradores, gerando uma política desvinculada dos compromissos com o meio ambiente e direcionada somente aos interesses econômicos. (Adolfo Sanches Vasquez, 2000).

Os últimos cinquenta anos caracterizam grandes mudanças na forma de experimentação do tempo e espaço, afetando as percepções culturais, sendo marcantes as perturbações das relações de significado antes consideradas estáveis. As transições entre as máquinas de escrever e os computadores, os telefones fixos e os digitais, para aparelhos cada vez mais multifuncionais, promovem novos parâmetros de instantaneidade. Isso significa uma nova relação tempo e espaço, principalmente em relação ao significado dos objetos e a enorme geração de resíduos decorrente do incremento da produção e consumo.

Faz-se então necessário reconhecer a complexidade do sistema e os enormes desafios decorrentes e impostos, antes de pensar em qualquer prática que pretende ser transformadora. Primeiro, é preciso abdicar da premissa de que problemas são simples e é necessário aprofundar a análise dos mesmos antes de propor soluções. Segundo, é abdicar da premissa de que problemas são insolúveis. "Uma das grandes vantagens de reconhecer a complexidade do mundo é compreender que todas as partes são interligadas. Sendo assim, as ações de cada um juntam-se às ações de outros para formar movimentos que estão além da capacidade individual de qualquer uma de suas partes componentes" (Cardoso, 2012: p.42). Isso significa que se as partes de um problema forem sendo solucionadas ao serem percebidas, as questões se tornam mais facilmente sanáveis.

Como sensibilizar para práticas que propiciem a mudança de comportamento, ou levem a consciência do tamanho do problema das relações que regem o mundo atual, realmente é um grande desafio. Enquanto uns separam vidros e latinhas para reciclar, outros despejam toneladas de esgoto ao mar, isso numa mesma cidade ou no mesmo bairro. Enquanto uns se recusam a comer carne por estima à vida ou à condição do planeta, outros detonam quantidades de explosivos sobre populações inteiras. Por aí seguem as ações desconexas e sem propósito, que exprimem o pouco entendimento de que a parte de cada um é entender sua parte no todo.

Para resolver um problema complexo temos que mergulhar na sua total complexidade e nos

abrirmos a ela. Segundo Kahane (2008), é preciso buscar interlocução com diversos especialistas próximos e também com pessoas fora do círculo. A complexidade requer a busca de informações, o aprendizado sobre ações que deram certo no passado e também as que não foram bem sucedidas, além da atenção às que estão surgindo no momento. É preciso ir além da zona de conforto. Escutar abertamente é a base de toda a criatividade, seja em qual atividade for.

RESÍDUOS SÓLIDOS E EDUCAÇÃO AMBIENTAL NA PRÁTICA

Quando se trata de educação ambiental para resolver problemas, como aqueles decorrentes da disposição inadequada, ou mesmo do excesso de resíduos sólidos (RS), ou lixo, crescente a cada dia, quase deixando o planeta soterrado pelo que é produzido e descartado cada vez mais rápido, é necessário estabelecer um processo de muita reflexão.

A mudança de comportamento ou de novas realidades, só será possível em um processo participativo, reflexivo, onde todas as vozes sejam ouvidas, além da nossa própria. Não basta sermos apenas observadores da situação problemática, mas precisamos nos reconhecer como atores que influenciam o resultado.

Diante da magnitude do problema ambiental que é o acúmulo de lixo, compete a todos contribuir para soluções coletivas. Considerando que a denominação de lixo é usada para se referir ao que não se pode mais utilizar, ou não se deseja mais e que se quer descartar, ou ainda: "lixo nada mais é do que matéria desprovida de sentido" (Cardoso, 2012: p.133), seguimos no desafio, que também pode ser considerado como uma oportunidade estratégica, no aprendizado contínuo da perspectiva de gestão integrada ou responsabilidade compartilhada, dos resíduos sólidos em uma definição mais abrangente de tudo o que é descartado como resultado das atividades humanas em sociedade (Barros, 2012).

A educação ambiental envolve todo o processo de ensino-aprendizagem, diálogo, respeito e conteúdo, podendo ser entendida como um modo de "ensinar-aprender" a viver no local onde vivemos, respeitando a tudo e a todos. Ao questionar o modelo estabelecido, a educação ambiental chega a ser uma via política, devendo empoderar as pessoas a refletirem sobre quais decisões querem de fato tomar, assim assumindo o papel de protagonistas dos seus destinos.

Uma das possíveis maneiras de utilizar a educação ambiental é por meio de aplicações de atividades ou projetos na sociedade. Por muitas vezes, estes, por envolver apenas a parte prática, longe de qualquer conteúdo significativo ou de um processo transformador que se espera da educação ambiental, acabam-se tornando superficiais. Isso é confirmado por Alves (2015, p.14) que cita: "o que se percebe é a educação ambiental, na maioria das vezes, sendo desenvolvida sem compromisso com a dimensão política, dicotomizada, descontextualizada".

Nesse caso, toda a essência que existe por trás da verdadeira educação ambiental pode ser perdida ao fim de sua aplicação. Por isso, é de fundamental importância que o conteúdo, a dedicação, o envolvimento e a ética ambiental estejam alinhados nesse processo, para que uma atividade seja bem aplicada e obtenha sucesso.

Além disso, deve-se pensar o porquê dessa aplicação, e ainda, qual deverá ser o seu objetivo. Sobre isso Jacobi (2003: p, 196) cita:

O desafio é, pois, o de formular uma educação ambiental que seja crítica e inovadora, em dois níveis: formal e não formal. Assim a educação ambiental deve ser acima de tudo um ato político voltado para a transformação social. O seu enfoque deve buscar uma perspectiva holística de ação, que relaciona o homem, a natureza e o universo, tendo em conta que os recursos naturais se esgotam e que o principal responsável pela sua degradação é o homem.

Sendo assim, para garantir uma melhor efetividade de um projeto, é necessário que as atividades possuam continuidade, tenham aplicação prática e que também sensibilizem os demais participantes acerca dos temas socioambientais. Assim, espera-se que os participantes entendam a importância do envolvimento com as questões socioambientais e que possam passar isso adiante.

Nesse contexto, sobre sensibilização, é reforçado no livro “Identidades da Educação Ambiental Brasileira” pelo Ministério do Meio Ambiente (2004, p.31):

[...] acredito que as ações pedagógicas que reflitam essa compreensão devam superar a mera transmissão de conhecimentos ecologicamente corretos, assim como as ações de sensibilização, envolvendo afetivamente os educandos com a causa ambiental. Ações essas que predominam, por exemplo, no cotidiano escolar, muitas vezes sendo trabalhado isoladamente o aspecto cognitivo do afetivo no processo de ensino-aprendizagem. No entanto, superar essa tendência não significa negá-las, mas apropriá-las ao contexto crítico que pretendemos no processo educativo.

Trabalhar pedagogicamente a razão (cognitivo) e a emoção (afetivo) são essenciais na motivação dos educandos, mas não são por si só suficientes para moverem os educandos a transformarem as suas práticas individuais e coletivas.

É de grande importância a sensibilização dos indivíduos, pois a educação ambiental deve ser transformadora, sendo o trabalho em conjunto da sociedade de forma participativa, essencial para que exista um desenvolvimento sustentável (Jacobi 2003, p.193).

Quando aplicada em forma de projeto, além da sensibilização é importante que os conteúdos sejam bem fundamentados, que exista a prática, isto é, atividades relacionadas à educação ambiental que tenham uma aplicação voltada para um bem socioambiental. A forma de se implementar tais programas pode ocorrer de inúmeros maneiras, com a criação, o desenvolvimento e a implementação de atividades lúdicas, filmes, músicas entre outras.

Sendo assim, a pesquisa e a seleção de diferentes métodos de aplicação da educação ambiental deve servir para garantir a absorção do conteúdo proposto, por parte dos interlocutores. Existem pessoas que aprendem através da audição, outras através da visão, memorização ou de

outras formas. Graças a essa diversidade de métodos, a educação ambiental pode ser considerada uma educação inclusiva, abrangendo distintas correntes pedagógicas.

A importância de variados métodos na educação ambiental é comentada por Santos (2009), quando afirma que não basta a transmissão de conteúdo através de raciocínio lógico e formal, o que torna o conteúdo cansativo e pouco atrativo. O aprendizado implica em adquirir e reconstruir as informações de forma a sensibilizar e ativar a atenção atribuindo significados aos conteúdos e demonstrando as aplicações possíveis ao mesmo, o que justifica a importância da diversidade de métodos no ensino de educação ambiental.

Com base nessas premissas, em uma atividade de mobilização para a coleta seletiva, na forma de propor atividades práticas, o facilitador, ou educador, precisa interagir incentivando os participantes a se expressarem, escutarem e canalizarem seus recursos pessoais na participação efetiva, trazendo conhecimento e informação sobre, por exemplo, o ciclo de vida dos produtos.

Desta forma, é importante que se desenvolva por meio de uma abordagem de educação ambiental uma aliança entre os diversos métodos de aplicações e a dedicação no processo de sensibilização dos participantes, para que garanta sua efetividade e mantenha as suas propostas transformadoras.

MUDANÇA DE CONCEITO PARA UM NOVO COMPORTAMENTO EM RELAÇÃO AOS RESÍDUOS SÓLIDOS

Segundo Raphael Tobias de Vasconcelos Barros (2012, p.38):

É preciso passar do atual fluxo linear de extração-produção-transformação-consumo-descarte para um outro fluxo circular, ecológico, em que se considerem também as dificuldades e os impactos de eliminação destes materiais e os riscos a eles associados, a conservação dos recursos naturais e a melhoria e/ou preservação do meio ambiente. Se os RS são reintroduzidos nos ciclos naturais e econômicos sob forma de matéria e de energia e são reciclados, pode-se falar em equilíbrio, a produção de resíduos é compatível com a rapidez de sua decomposição e, de certa forma, de sua reassimilação.

A dificuldade das forças de transformação social em encontrar um urgente e claro consenso a respeito dos conteúdos, instrumentos e métodos da educação ambiental em relação aos resíduos sólidos é produto da mesma fragmentação que gera irresponsabilidade e insustentabilidade.

Para manter a educação ambiental plausível e exequível é preciso envolver o efetivo compromisso com a sustentabilidade, como defendido pelo Professor Evandro Vieira Ouriques (2013, p. 23):

1. Quando a sustentabilidade não é levada em conta, e insiste-se no “crescimento ilimitado”, tal insistência inviabiliza a um só tempo qualquer possibilidade de gestão bem sucedida dos RS e expõe às mais severas consequências aqueles que são percebidos como “não-desenvolvidos”, e que em geral têm suas diversidades culturais - e inclusive econômicas - desrespeitadas pelo epistemocídio que caracteriza a mentalidade desenvolvimentista;

2. Não existem recursos naturais suficientes para produzir para todos os bens e serviços percebidos como “desenvolvidos”, como as “melhores casas, as melhores educações, os melhores médicos, e os melhores estilos de vida”, e disseminados globalmente como a “verdade última”, tanto pela Educação quanto pela Mídia;

3. O desafio da sustentabilidade, e dentro dela da gestão integrada dos RS, compele à reinvenção epistêmica da relação entre Cultura e Natureza (a partir também do resgate de maneiras de ver o mundo do próprio Ocidente não-dominante) e, pelo mesmo motivo, da teoria social (e então do contrato social) em uma fundação não-dualista.

Esta reinvenção epistêmica implica a noção e o conhecimento do ciclo de vida do produto de modo abrangente, considerada a extração dos recursos para produção de bens e produtos, a distribuição e consumo, até o descarte com a recuperação dos resíduos como recursos para reintrodução em um novo ciclo produtivo. Este é um conceito ou uma cultura que introduz um novo paradigma em uma nova lógica contrária a que considera o ciclo de vida como sendo do "berço ao túmulo", representado pela extração de matérias primas, a produção de bens e posteriormente o descarte até os lixões, ou, no melhor dos casos, nos aterros sanitários, que nada mais são do que montanhas de lixo. É preciso reconectar a humanidade com a natureza e a lógica do "berço ao berço", do renascimento e transformação, que leva ao fluxo natural dos processos vitais.

O conceito integrador, proposto pela Matriz de Educação Ambiental para Resíduos Sólidos (MMA, 2013), a ser aplicado em atividades lúdicas e práticas, prevê o sentido "do que vai volta", para estimular a reflexão sobre os padrões de produção e consumo. Isso envolve pensar no que até então seriam "resíduos" ou lixo, agora como matéria e energia que podem ser responsabilmente utilizados em nome das gerações presentes e futuras, em prol da defesa da natureza e da vida, com base nos direitos e bens individuais e comunitários.

Relacionados ao conceito integrador estão os conceitos geradores, que processam o trânsito de consciência decisivos para a mudança de comportamento necessária à educação ambiental para a correta gestão dos resíduos sólidos, especialmente quanto à responsabilidade compartilhada. São: “de Resíduos Sólidos para Recursos Sólidos; da Irresponsabilidade à Responsabilidade Compartilhada; da Fragmentação à Unidade na Diversidade; da Atitude Consumidora para a Atitude Cidadã” (MMA, 2013, p.29).

A responsabilidade compartilhada é um conceito inovador proposto pela Política Nacional de Resíduos Sólidos que, em consonância com a visão sistêmica, provoca a participação de cada parte, ou ator, como elo responsável da cadeia da reciclagem, um intrincado sistema onde o papel das pessoas é primordial na separação dos resíduos em sua correta destinação.

Estimuladas pelos conceitos geradores é importante identificar atitudes a serem construídas e sustentadas neste novo cotidiano da cultura dos resíduos sólidos, por isso são propostos conceitos multiplicadores, assim propostos, pela Matriz de Educação Ambiental para Resíduos Sólidos

(MMA, 2013, p.32):

1. Controle da Vontade, através do qual o cidadão resgata a sua potência;
2. Não-dualismo, quando a Cultura é entendida como um modo da Natureza e liberdade e interdependência sistêmica a lógica do mundo;
3. Mudança de Atitude, o exercício em rede da aprendizagem contínua face à complexidade do que se apresenta;
4. Escuta, para que todas as ações se enriqueçam no diálogo com outras perspectivas;
5. Igualdade, quando a empatia permite a articulação e colaboração virtuosas;
6. Generosidade, o princípio fundamental da Natureza, que se oferece a nós como dádiva;
7. Processo, pois a mudança é gradual e precisa de paciência, perseverança e entusiasmo;
8. Colaboração, que re-instaura a reciprocidade entre o que o vai e o que volta;
9. Reconciliação, pois o que aconteceu antes precisa ser esclarecido e assim tornado uma experiência passada;
10. Emancipação, já que a responsabilidade compartilhada depende da responsabilidade de cada um em relação a si mesmo;
11. Resiliência, esta capacidade de transformar pressões em força para expressar o que se tem de melhor;
12. Inovação Social, para que encontremos em rede novas formas do viver sustentável.

Para que se operem os conceitos geradores, ou sejam postos em prática, os conceitos operativos propostos pela já citada Matriz são (MMA, 2013, p.32):

1. Destinação Correta, quando há a disseminação do processo de separação dos recursos sólidos pós-consumo, assim como de todos os outros tipos de resíduos ou rejeitos de forma adequada, coletada pela Prefeitura ou órgãos responsáveis;
2. Gestão Integrada, quando os planos de gestão são delineados verificando as responsabilidades compartilhadas com efetivo fluxo do processo da destinação, passando pela triagem, reciclagem dos recursos sólidos, verificando também a redução e minimização dos rejeitos a serem aterrados;
3. Coleta Seletiva, quando o sistema de coleta seletiva é implantado, ou incrementado, podendo atingir níveis compatíveis com a cadeia produtiva da reciclagem;
4. Avaliação e Monitoramento, quando os dados e informações podem ser coletados, disponibilizados e compatibilizados, possibilitando medição, controle e melhoria contínua do processo;
5. Desenvolvimento e Pesquisa, para novas tecnologias limpas, adequadas e factíveis de serem implementadas em todos os níveis, não somente para grandes empreendimentos, mas acessíveis aos diversos atores, além de fomentar a produção de produtos e embalagens com design sustentável;
6. Liderança Compartilhada, que demanda uma nova atitude de atuação participativa dos diversos níveis da cadeia produtiva dos RS focada assim no mesmo propósito de redução, reutilização e reciclagem, na valorização dos resíduos como recursos;
7. Aprendizagem Contínua, pois o processo de aprendizado continuado melhora as ações e processos em todos os níveis;
8. Geração de Dados e Informações, uma vez que favorece a comunicação e tomada de decisão e permite a realização de estudos mais efetivos para melhoria contínua;
9. Aprimorar Sistemas Produtivos e de Gestão, dado ser primordial para a efetividade de PNRS;
10. Posicionamento Empreendedor.

A metodologia de aplicação destes conceitos deve ser proposta em uma forma de atuação que facilite processos participativos. Algumas ideias que podem vir a contribuir com essas questões incluem: laboratórios de formação de educadores em Recursos Sólidos e Cidadania Ambiental; fóruns de Recursos Sólidos; oficinas práticas e integrativas com uso de jogos, apresentação de filmes com discussão, entre outras atividades que promovam o conteúdo e o desenvolvimento dos conceitos propostos.

Um exemplo que pode sensibilizar é a utilização do conceito de lixo, que vem de “lix” ou lixívia, o que se solubiliza ou simplesmente “derrete”. Um copo de plástico é descartável e seria “lixo”? Ele derrete? Pode ser reciclado? Então não é lixo e sim resíduo, melhor ainda: recurso

sólido, pois tem valor como matéria prima e pode ser transformado em outro produto!

CONCLUSÃO

É necessário mudar a base do pensamento e a ética ambiental deve nortear a relação ser humano/natureza. É necessário que cada indivíduo assuma a responsabilidade que possui consigo próprio, com seus semelhantes e com o meio onde vive. A formação de um novo consciente coletivo nasce de iniciativas individuais.

Em entrevista concedida à revista ECO 21 (nº 98: p.22, 2005), Jostein Gaarder, comentou que “o futuro não é algo que simplesmente acontece por si mesmo. Estamos criando o amanhã neste mesmo momento. Hoje em dia muitas pessoas se comportam como meros espectadores dos fatos globais. Mas devemos aprender que todos nós somos atores e que estamos modelando nosso futuro agora mesmo”.

A partir desse novo comportamento, a educação ambiental assume papel determinante na construção de novos valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas ao entendimento da natureza enquanto fonte provedora de vida, de onde emana toda a energia que faz correr os rios, crescer as árvores, cantar os pássaros e alimentar a humanidade.

Entretanto, considerando paradigmas como princípios ocultos que determinam conceitos mestres e o modo de agir inconsciente, uma transição de paradigmas é necessária para a mudança desejada. Não é um movimento simples, pois depende de uma profunda gestão da mente humana, permitindo a absorção dos conceitos de sustentabilidade como um modo de ser fundamentado na ética do cuidado. Também a noção de linearidade deve passar a do ciclo de vida circular ou elíptico, onde, a exemplo do que ocorre na natureza, os resíduos de um servem de alimento a outro.

Se forem considerados os produtos advindos do ciclo industrial, os resíduos podem e devem servir como matéria-prima para novos objetos, em um processo de reutilização ou reciclagem. Este movimento depende da instauração de uma contra cultura à do desperdício, para a do consumo e descarte conscientes.

É neste aspecto que a educação ambiental pode desempenhar um importante papel sensibilizador, apontando para novas formas de agir, ao reconhecer o problema e a complexidade do sistema, promovendo práticas que realmente propiciem mudanças de comportamento.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVEZ, Marcelo Paraíso. *Educação ambiental: possíveis olhares*. [livro eletrônico] / Marcelo Paraíso Alves; Rosane Moreira Silva de Meirelles; Ronaldo Figueiró Portella Pereira. Volta

- Redonda: FOA, 2015.
- BARROS, Raphael Tobias de Vasconcelos. *Elementos de resíduos sólidos*. Belo Horizonte: Tessitura, 2012.
- BOFF, Leonardo. *Saber Cuidar: ética do humano, compaixão pela terra*. Rio de Janeiro: Editora Vozes. 1999.
- CAPRA, Fritjof. *A Teia da Vida – Uma nova compreensão científica dos sistemas vivos*. 6.ed. São Paulo: Cultrix, 2001.
- CARDOSO, Rafael. *Design para um mundo complexo*. São Paulo: Cosac Naify, 2012.
- DARWIN, Charles. *A origem das espécies e a seleção natural*. 5.ed. São Paulo: Hemus, 2000.
- GAARDER, Jostein. *Uma ética ambiental para o futuro*. Revista Eco 21, ano XV, nº 98, página 22, janeiro, 2005.
- IKEDA, Daisaku. *Vida - Um Enigma, uma Jóia Preciosa*. Rio de Janeiro: Record, 1993.
- JACOBI, Pedro. *Educação Ambiental, Cidadania e Sustentabilidade*. São Paulo: Universidade de São Paulo. Cadernos de Pesquisa, n. 118, p. 189-205, 2003
- KAHANE, Adam. *Como resolver problemas complexos: uma forma aberta de falar, escutar e criar novas realidades*. São Paulo: SENAC, 2008.
- LEFF, Enrique. *Racionalidade Ambiental: a reapropriação social da natureza*. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2006.
- Lei Federal nº 12.305/10* [Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos (...) e dá outras providências] - Disponível em: <http://www.presidência.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/12305.htm> Acesso em: 26/09/2015.
- LOVELOCK, James. *Gaia: Cura para um Planeta Doente*. São Paulo: Cultrix. 2001.
- MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. *Identidades da educação ambiental brasileira*. Diretoria de Educação Ambiental; Philippe Pomier Layrargues (coord.). Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2004.
- MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE/PNUD. *Relatório técnico contendo modelo propositivo de uma matriz pedagógica- metodológica de educação ambiental com ações aplicáveis ao Plano*

Nacional de Resíduos Sólidos. Brasília. 2013. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/images/arquivo/80219/Produto%201_Estrategia%20de%20EA%20e%20CS.pdf> Acesso em: 26/09/2015.

MORIN, Edgar. *A Via para o futuro da humanidade*. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2013.

SANTOS, Silvana Sidney Costa; HAMMERSCHMIDT, Karina Silveira de Almeida. *A complexidade e a relação de saberes interdisciplinares: contribuição do pensamento de Edgar Morin*. Revista Brasileira de Enfermagem - Brasília REBEN. 2012.

SANTOS, Luana Magda Muniz dos. *A Importância de Práticas de Ensino Criativas na Educação Ambiental*. VII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. Florianópolis, 2009.

SOROMENHO-MARQUES, Viriato. *Crise ambiental e condição humana*. Ética Ambiental. Uma Ética para o Futuro. Lisboa: Beckert, Centro de Filosofia da Universidade de Lisboa, 2003.

VASQUEZ, Adolfo Sanches. *Ética*. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2000.

RISCOS AMBIENTAIS E O GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS DE SERVIÇO DE SAÚDE EM ITUIUTABA/MG

Roberta LISBOA
Mestranda do PPGE¹⁷⁹, Universidade Federal de Uberlândia (UFU)
robertalisboa08@hotmail.com

Emmeline Aparecida Silva SEVERINO
Mestranda do PPGE¹⁷⁹, Universidade Federal de Uberlândia (UFU)
emmelineseverino@yahoo.com.br

Rildo Aparecido COSTA
Docente do PPGE¹⁷⁹, Universidade Federal de Uberlândia (UFU)
rildocosta@pontal.ufu.br

RESUMO

Os impactos ambientais causados pelos resíduos sólidos são atualmente uma problemática enfrentada pelos municípios brasileiros. Neste âmbito, os resíduos de serviço de saúde (RSS) recebem a atenção dos dirigentes municipais, devido ao risco que representam à população e ao meio ambiente. Desta forma, o presente trabalho objetivou verificar a existência de riscos ambientais a partir da análise do gerenciamento dos resíduos de serviço de saúde realizados no município de Ituiutaba/MG. Para isto, foi aplicado um questionário semiestruturado para a coleta de informações. Obteve-se a partir destes dados a informação de que duas empresas realizam a coleta dos RSS no município, além do tratamento e destinação adequada. Conclui-se deste modo, que o manejo adequado dos resíduos de serviço de saúde caracteriza-se em segurança à saúde da população e também ao meio ambiente.

Palavras-chave: Riscos Ambientais. Gerenciamento. Resíduos de Serviço de Saúde.

ABSTRACT

The environmental impacts of solid waste is now a problem faced by municipalities. In this context, health service residues (RSS) receive the attention of city officials because of the risk they pose to people and the environment. Thus, this study aimed to verify the existence of environmental risks from the management of health care waste analysis carried out in the city of Ituiutaba / MG. For this, it applied a semi-structured questionnaire to collect information. It was obtained from this data the information that two companies carry out the collection of RSS in the city in addition to the treatment and proper disposal. It follows therefore that the proper management of health care waste is characterized safely to population health and also the environment.

Key-words: Environmental risks. Management. Waste Health Service.

¹⁷⁹ Programa de Pós-graduação em Geografia do Pontal.

INTRODUÇÃO

A preocupação com o meio ambiente tem sido alvo de importantes discussões e encontros em todo globo. Conferências internacionais foram realizadas ao longo dos anos, com o intuito de discutir sobre o meio ambiente, unindo esforços através de acordos, para um bem global.

Apesar destes esforços, devido ao modo de produção vigente, que se utiliza dos recursos naturais para a produção de bens de consumo, determinados países industrializados não quiseram comprometer o crescimento de sua economia em contrapartida à proteção e conservação ambiental.

Cotidianamente, retiram-se cada vez mais recursos naturais, para o aumento da produção e conseqüentemente do consumo e dos lucros, advindos do modo de produção vigente. Neste sentido, a crescente geração de resíduos é uma grande problemática discutida em diversos âmbitos, devido aos impactos sociais e ambientais provocados. Este aumento da geração de resíduos sólidos demanda áreas adequadas para que sejam dispostos de forma segura, tornando esta situação muito delicada e preocupante.

Com o crescimento populacional e conseqüentemente a expansão urbana, as áreas para a destinação dos resíduos sólidos que cumpram com a legislação e que, ao mesmo tempo estejam próximas às cidades, estão mais difíceis de serem localizadas, exigindo profissionais especializados para realizarem estudos específicos, verificando a viabilidade ou não das áreas indicadas.

A população desconhecendo esta necessidade e importância da disposição dos resíduos de maneira adequada, jogando-os sem cuidado, próximo às suas casas ou em rios, enterrando ou realizando sua queima. Deste modo, juntamente com estas atitudes tornam-se vulneráveis aos riscos provocados por esta disposição inadequada dos resíduos. Mas, esta vulnerabilidade se dá também, muitas vezes, pelo fato da população residir próximo a áreas de lixões, utilizando-o inclusive, como meio de sobrevivência recorrendo a ele seu sustento.

Os estabelecimentos responsáveis pelo cuidado e promoção à saúde da população são grandes geradores de resíduos, sendo estes portadores de características específicas e com elevado grau de periculosidade e contaminação, são classificados como resíduos de serviço de saúde (RSS), existindo normas e legislação específica para o seu manejo. Os RSS são, inclusive, o foco de grande preocupação atual. Estes resíduos necessitam receber um tratamento prévio à sua disposição final para que não representem riscos à saúde da população.

Se o descarte destes resíduos for inadequado representará iminente perigo de contaminação à população e ao local em que residem, podendo causar danos à sua saúde e até mesmo de suas próximas gerações. Se a disposição dos resíduos for feita próxima a recursos hídricos poderá contaminar tanto as águas superficiais como também as subterrâneas (através da percolação do

chorume proveniente da decomposição destes resíduos); propiciar a proliferação de vetores causadores de doenças; comprometer a saúde de agentes ambientais e causar também a contaminação de animais e hortas; dentre diversos outros aspectos negativos abordados crescentemente nos trabalhos científicos.

Desta forma, o presente trabalho objetivou abordar sobre o gerenciamento dos resíduos de serviço de saúde de Ituiutaba/MG e assim, verificar a existência de riscos ambientais a partir da análise do gerenciamento destes resíduos no município.

O município de Ituiutaba (figura 1) está localizado na mesorregião geográfica do Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba, microrregião de Ituiutaba, estado de Minas Gerais (MARTINS; COSTA, 2014). Sua população é estimada atualmente em 103.333 habitantes, em uma área territorial de 2.598,046 km² (IBGE, 2015).

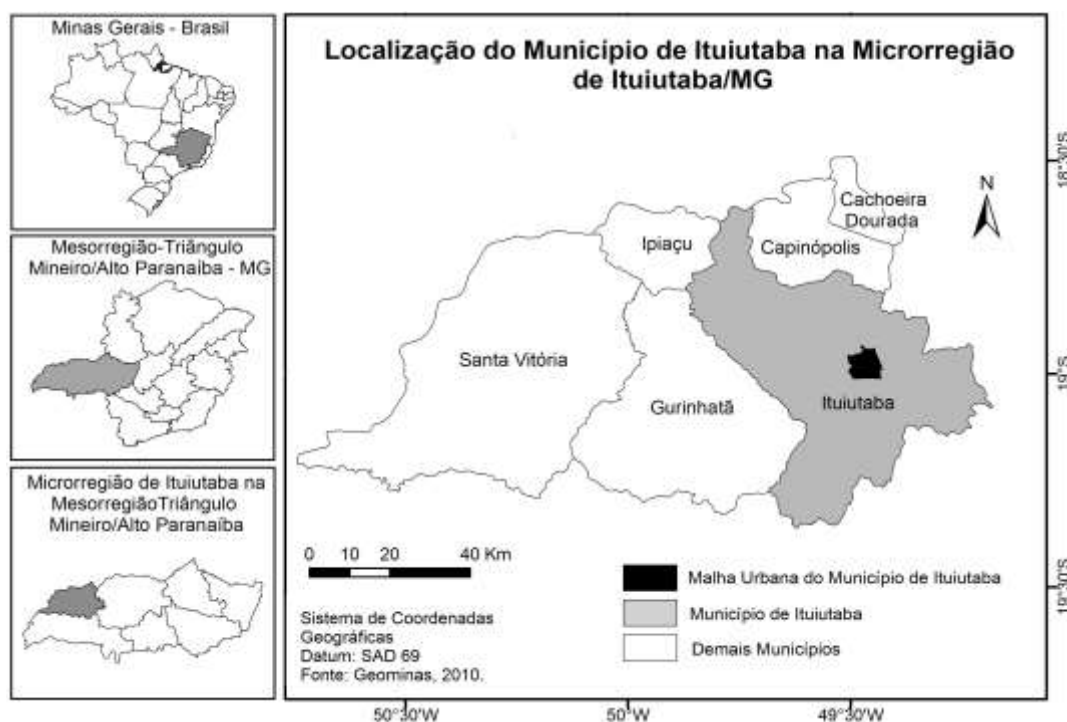


Figura 1: Localização do município de Ituiutaba, MG.
Elaborado por MARTINS; COSTA (2014).

A legislação brasileira foi elaborada a fim de resguardar tanto os recursos naturais da total devastação, degradação, poluição, contaminação, dentre outras formas de prejuízos, danos e perdas, como também de proteger o ser humano, resguardando-o em sua vulnerabilidade.

Castro; Peixoto; Pires Do Rio (2005) afirmam que, os estudos acerca dos riscos ambientais vêm sendo desenvolvidos em diversos setores, estando a noção de risco consideravelmente difundida na sociedade. Tanto no meio acadêmico e empresarial como no cotidiano da população. Este risco acompanha um adjetivo que o qualifica, podendo ser ele: risco ambiental, social,

tecnológico, natural, biológico, dentre outros, associados à segurança pessoal, saúde, condições de habitação, trabalho e transporte.

De acordo com os autores citados anteriormente, o risco pode ser tomado como uma categoria de análise associada *a priori* às noções de incerteza, exposição ao perigo, perda e prejuízos materiais, econômicos e humanos em função de processos de ordem "natural" e/ou daqueles associados ao trabalho e às relações humanas (CASTRO; PEIXOTO; PIRES DO RIO, 2005).

Neste contexto, o gerenciamento dos RSS, pelos estabelecimentos de saúde no município de Ituiutaba, torna-se uma importante ferramenta para que o setor público e a população tenham controle e compreensão de como se dá o manejo destes resíduos especiais.

A população que desconhece a periculosidade da disposição dos RSS em locais inadequados corre riscos. Pode-se considerar como risco de lugar, o caso de grupos populacionais em áreas contaminadas ou sujeitas a contaminação, especialmente pelo risco decorrente da exposição, com consequências para a saúde (SERRA; RODRIGUES, 2002, p. 03).

Mesmo que seja considerada apenas a dimensão biológica, podemos afirmar que a saúde das populações expostas a substâncias contaminantes, está sujeita a uma multiplicidade de novos riscos e seus possíveis efeitos tais como a teratogênese, carcinogênese, mutagênese e danos aos órgãos (SERRA; RODRIGUES, 2002).

A portaria nº 115 de 2003 do Ministério da Saúde elaborou a classificação de sistema de serviço de saúde, em que descreve os tipos de estabelecimentos de saúde e unidades do Sistema de Informações Ambulatoriais do SUS – SIA/SUS e do Sistema de Cadastro Nacional de Estabelecimento de Saúde – SCNES. Existem 21 tipos de estabelecimentos de serviço de saúde, de acordo com esta portaria. (ALMEIDA, 2006)

O tipo e a composição dos RSS dependem da atividade que seu gerador executa. Deste modo, o tratamento que deverá ser recebido por este resíduo será adequado à sua classificação. A classificação adequada destes resíduos permitirá uma segregação apropriada, “reduzindo riscos sanitários e gastos no seu manuseio, já que os sistemas mais seguros e dispendiosos destinar-se-ão apenas à fração de resíduos que os requeiram e não para todos”, possibilitando “que seu manuseio seja eficiente, econômico e seguro”. (OPAS, 1997, p. 11)

A lei Nº 12.305, de 02 de Agosto de 2010, que institui a Política Nacional dos Resíduos Sólidos (PNRS), reúne o conjunto de ações adotadas com vistas à gestão integrada e ao gerenciamento ambientalmente adequado dos resíduos sólidos no território brasileiro (BRASIL, 2010).

A NBR 10.004 (2004) classifica os resíduos sólidos como:

Resíduos nos estados sólido e semi-sólido, que resultam de atividades de origem industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e de varrição. Ficam incluídos os lodos provenientes de controle de poluição, bem como determinados líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou corpos de água, ou exijam para isso soluções técnica e economicamente inviáveis em face à melhor tecnologia disponível.

Nesta mesma NBR (2004), observa-se ainda, que os resíduos sólidos podem ser classificados em: Resíduos de classe I: Perigosos e Resíduos de classe II: Não Perigosos, sendo estes divididos em Resíduos de classe II A: Não inertes e Resíduos de classe II B: Inertes (BRASIL, 2004).

De acordo com as legislações brasileiras, a Resolução CONAMA n°. 358, de 29 de abril de 2005 e a Resolução ANVISA RDC n°. 306, de 7 de dezembro de 2004, referem-se ao gerenciamento de resíduos de serviços de saúde e deste modo, ao controle dos resíduos desde a sua geração até a destinação e disposição final adequada. As Resoluções são consideradas um instrumento capaz de minimizar os efeitos adversos que podem afetar tanto nas questões sanitárias, quanto ambientais (ALMEIDA, 2006).

A Resolução n° 358 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), de 29 de abril de 2005, dispõe sobre o tratamento e a disposição final dos resíduos dos serviços de saúde, dentre outras providências. Em seu parágrafo XI, trata sobre o Plano de Gerenciamento dos Resíduos de Serviço de Saúde (PGRSS), documento este, que aponta e descreve as ações relativas ao manejo adequado destes resíduos (BRASIL, 2005).

De acordo com esta resolução, em seu parágrafo XII, o sistema de tratamento de resíduos de saúde compõe-se de um “conjunto de unidades, processos e procedimentos que alteram as características físicas, físico-químicas, químicas ou biológicas dos resíduos, podendo promover sua descaracterização, visando a minimização do risco à saúde pública, a preservação da qualidade do meio ambiente, a segurança e a saúde do trabalhador” (BRASIL, 2005).

Os resíduos de Classe I são classificados de acordo com a NBR 10.004/2004 como aqueles que apresentam periculosidade (risco à saúde pública ou risco ao meio ambiente), ou uma das características como inflamabilidade, corrosividade, reatividade, patogenicidade. Já os resíduos da Classe II, podem ser divididos em A (não inertes) sendo aqueles que não se enquadram nas classificações de resíduos Classe I ou Classe II B. E da Classe B (inertes) que são quaisquer resíduos que não tiverem nenhum de seus constituintes solubilizados a concentrações superiores aos padrões de potabilidade de água, excetuando-se aspecto, cor, turbidez, dureza e sabor (BRASIL, 2004).

A segregação dos resíduos é uma etapa fundamental para a eficácia do seu gerenciamento. O acondicionamento adequado e a sua correta identificação, realizados pela fonte geradora, conferem

êxito à segregação. Este processo, conforme a ANVISA 306 (2004), consiste em acondicionar cada grupo de resíduo em um local previamente determinado, pois suas características necessitam de manuseio adequado.

De acordo com as resoluções da ANVISA nº 306 (2004) e do CONAMA nº 358 (2005), os resíduos de serviço de saúde são classificados em grupos de risco, demandando cuidados específicos, sendo eles apresentados no quadro 1, a seguir:

| CLASSIFICAÇÃO DOS RESÍDUOS DE SAÚDE |
|--|
| <p>GRUPO A: são os resíduos com a possível presença de agentes biológicos que, por suas características, podem apresentar risco de infecção. O grupo A tem cinco subdivisões. São elas:</p> <p>A1: culturas e estoques de microrganismos; resíduos de fabricação de produtos biológicos, exceto os hemoderivados; descarte de vacinas de microrganismos vivos ou atenuados; meios de cultura e instrumentais utilizados para transferência, inoculação ou mistura de culturas; sobras de amostras de laboratório contendo sangue ou líquidos corpóreos, recipientes e materiais resultantes do processo de assistência à saúde, contendo sangue ou líquidos corpóreos na forma livre; dentre outros;</p> <p>A2: carcaças, peças anatômicas, vísceras e outros resíduos provenientes de animais submetidos a processos de experimentação com inoculação de microrganismos, bem como suas forrações, e os cadáveres de animais suspeitos de serem portadores de microrganismos de relevância epidemiológica e com risco de disseminação, que foram submetidos ou não a estudo anátomo-patológico ou confirmação diagnóstica;</p> <p>A3: peças anatômicas (membros) do ser humano; produto de fecundação sem sinais vitais, com peso menor que 500 gramas ou estatura menor que 25 centímetros ou idade gestacional menor que 20 semanas, que não tenham valor científico ou legal e não tenha havido requisição pelo paciente ou familiares;</p> <p>A4: kits de linhas arteriais, endovenosas e dialisadores, quando descartados; filtros de ar e gases aspirados de área contaminada; membrana filtrante de equipamento médico-hospitalar e de pesquisa, entre outros similares; sobras de amostras de laboratório e seus recipientes contendo fezes, urina e secreções, provenientes de pacientes que não contenham e nem sejam suspeitos de conter agentes Classe de Risco 4, e nem apresentem relevância epidemiológica e risco de disseminação, ou microrganismo causador de doença emergente que se torne epidemiologicamente importante ou cujo mecanismo de transmissão seja desconhecido ou com suspeita de contaminação com príons; dentre outros;</p> <p>A5: órgãos, tecidos, fluidos orgânicos, materiais perfurocortantes ou escarificantes e demais materiais resultantes da atenção à saúde de indivíduos ou animais, com suspeita ou certeza de contaminação com príons.</p> |

| |
|--|
| <p>GRUPO B: são os resíduos contendo substâncias químicas que podem apresentar risco à saúde pública ou ao meio ambiente, em razão de suas características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade e toxicidade. Enquadram-se neste grupo os produtos hormonais e produtos antimicrobianos; citostáticos; antineoplásicos; imunossuppressores; digitálicos; imunomoduladores; anti-retrovirais, quando descartados por serviços de saúde, farmácias, drogarias e distribuidores de medicamentos ou apreendidos e os resíduos e insumos farmacêuticos dos medicamentos controlados pela Portaria MS 344 (1998) e suas atualizações; resíduos de saneantes, desinfetantes, desinfestantes; resíduos contendo metais pesados; reagentes para laboratório, inclusive os recipientes contaminados por estes; efluentes de processadores de imagem (reveladores e fixadores); efluentes dos equipamentos automatizados utilizados em análises clínicas; e demais produtos considerados perigosos, conforme classificação da NBR 10.004 da ABNT (tóxicos, corrosivos, inflamáveis e reativos).</p> |
| <p>GRUPO C: são quaisquer materiais resultantes de atividades humanas que contenham radionuclídeos em quantidades superiores aos limites de isenção especificados nas normas do CNEN e para os quais a reutilização é imprópria ou não prevista. Enquadram-se neste grupo os rejeitos radioativos ou contaminados com radionuclídeos, provenientes de laboratórios de análises clínicas, serviços de medicina nuclear e radioterapia, segundo a Resolução CNEN-6.05.</p> |
| <p>GRUPO D: são os resíduos que não apresentem risco biológico, químico ou radiológico à saúde ou ao meio ambiente, podendo ser equiparados aos resíduos domiciliares. Enquadram-se neste grupo papéis de uso sanitário e fraldas, peças descartáveis de vestuário, restos alimentares de paciente, materiais utilizados em antissepsia, equips de soro e outros similares não classificados como A1; sobras de alimentos e do preparo de alimentos; restos alimentares de refeitório; resíduos provenientes das áreas administrativas; resíduos de varrição, flores, podas e jardins; resíduos de gesso provenientes de assistência à saúde.</p> |
| <p>GRUPO E: são os materiais perfurocortantes ou escarificantes. Enquadram-se neste grupo as lâminas de barbear, agulhas, escalpes, ampolas de vidro, brocas, limas endodônticas, pontas diamantadas, lâminas de bisturi, lancetas; tubos capilares; micropipetas; lâminas e lamínulas; espátulas; e todos os utensílios de vidro quebrados no laboratório (pipetas, tubos de coleta sanguínea e placas de Petri) e outros similares.</p> |

Quadro 1: Classificação dos resíduos de saúde. Fonte: COSTA; FONSECA (2009, p. 15-16).

Deste modo, a segregação deve ser realizada considerando as especificidades destes cinco grupos (A, B, C, D e E) e suas subdivisões.

METODOLOGIA

Utilizou-se como procedimento metodológico a aplicação de um questionário semiestruturado, a fim de coletar informações a respeito do gerenciamento dos resíduos de serviço de saúde gerados pelo município de Ituiutaba/MG.

O questionário semiestruturado foi elaborado e aplicado para as duas instâncias conhecidas como responsáveis pela coleta dos resíduos de serviço de saúde no município de Ituiutaba/MG, a saber: a Prefeitura Municipal de Ituiutaba que contratou via licitação pública a empresa Construtora

Ferreira Lima – LTDA (CFL) e a empresa do ramo privado conhecida como Urblimp.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir da aplicação do questionário para a Prefeitura de Ituiutaba foram obtidos os seguintes dados:

A primeira questão tratou acerca dos tipos de estabelecimentos em que são produzidos os resíduos de serviço de saúde em Ituiutaba, quais sejam:

| Nº | ESTABELECEMENTOS PÚBLICOS |
|-----|---|
| 39 | Escolas públicas, Centro de Controle de Zoonoses, Instituto Médico Legal – IML, a Polícia Militar, Pronto Socorro Municipal, Postos de Saúde da Família – PSF, Sanatório, Secretaria de Saúde, Universidade Federal de Uberlândia – UFU e Unidades Mistas de Saúde – UMS. |
| 198 | Clínicas odontológicas, clínicas médicas, clínicas veterinárias e petshops, salões de beleza (manicures, podólogos), laboratórios, locais que fazem tatuagens, áreas rurais (fazendas), funerárias, Unimed. |

No segundo item, foi questionado sobre a caracterização destes resíduos, sendo classificados como perfuro cortantes e infectantes/contaminantes. Estes resíduos representam riscos à população e recursos naturais podendo causar contaminações.

Em seguida, na terceira questão, apenas a quantidade produzida no mês de Junho/2015 pelos estabelecimentos acima citados foi informada, sendo 4,5727 toneladas no total.

O quarto item foi sobre a destinação destes resíduos, as informações foram obtidas a partir do site da empresa Sterlix Ambiental, empresa essa que é a responsável direta pela coleta desses resíduos. Os resíduos químicos e farmacêuticos, classificados como do grupo B das resoluções ANVISA e CONAMA, são mantidos nas Estações de Transbordo da empresa Sterlix Ambiental e encaminhados para tratamento em sistemas de incineração licenciados pelos órgãos ambientais.

Os resíduos de serviço de saúde pertencentes aos grupos A e E, conforme a Resolução nº 306 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) e a Resolução nº 358 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), recebem tratamento por esterilização em sistema de autoclave, explicitado na figura abaixo.

Após a esterilização, estes resíduos são classificados como inertes passando logo após, por um processo de trituração para sua completa descaracterização.

Os resíduos classificados como do grupo A (A2, A3 e A5) e B, das Resoluções ANVISA e CONAMA, nos quais se enquadram os químicos e farmacêuticos, são mantidos nas Estações de Transbordo da empresa Sterlix Ambiental e posteriormente, são encaminhados para tratamento em sistemas de incineração licenciados por órgãos ambientais.

Os sistemas de tratamento em autoclave e incineração são monitorados, constituindo-se em documentos de aferição pelos órgãos de fiscalização ambiental.

Os resíduos tratados por esterilização em sistema de autoclave, depois de triturados, são encaminhados para a disposição final em aterros sanitários licenciados. O mesmo ocorre com as cinzas geradas no sistema de incineração.

Já na quinta pergunta, foi questionada a forma como a coleta de resíduos de serviço de saúde era realizada. Estas informações também foram obtidas pelo site da empresa. As equipes de coleta e transporte são capacitadas nos cursos e legislações pertinentes aos serviços prestados. A frota da Sterlix Ambiental é composta de veículos licenciados junto ao INMETRO, além de licenciamentos específicos de acordo com a legislação estadual das localidades onde estão instalados os geradores de resíduos.

O armazenamento é feito previamente pelos geradores em contêineres hermeticamente fechados disponibilizados pela Sterlix Ambiental até a coleta ser realizada.

As unidades de tratamento da Sterlix Ambiental são equipadas com Estações de Transbordo, para armazenamento de resíduos que requerem tratamentos específicos. Possui também uma Estação de Transbordo para o atendimento de clientes localizados distantes das Unidades de Tratamento dos RSS.

Quanto à periodicidade da coleta dos RSS questionada na sexta pergunta, a empresa realiza a coleta três vezes por semana (Segunda, Quarta e Sexta-feira), mas cada estabelecimento possui uma demanda diferente para a realização da coleta. Esta demanda é direcionada pelo gerador que comunica à empresa sua necessidade de coleta dos resíduos.

Na sétima questão, aborda-se sobre a empresa responsável pela coleta dos RSS. Obteve-se a informação de que a empresa contratada pela Prefeitura Municipal de Ituiutaba, via licitação pública, é a Construtora Ferreira Lima – LTDA (CFL), e que a mesma que “recontratou” a empresa Sterlix Ambiental para realizar esta coleta, ou seja, é um serviço terceirizado.

Quanto aos estabelecimentos que possuem Plano de Gerenciamento dos Resíduos de Serviço de Saúde (PGRSS), questionado em sequência, a Prefeitura não possui estas informações, deste modo, verifica-se que este desconhecimento poderá representar riscos à população e ao meio ambiente.

A outra empresa privada participante da pesquisa respondendo da mesma forma ao

questionário é a Urblimp, prestadora de serviços de coleta de resíduos sendo eles da Classe I e II no município de Ituiutaba. Esta realiza a coleta, incineração, compostagem, descontaminação e encapsulamento dos resíduos de acordo com sua classe.

De acordo com os dados fornecidos por esta empresa, são coletados em média 2.300kg de resíduos de saúde do setor público e privado, mas os estabelecimentos pertencentes a estes setores não foram especificados pela mesma. Os estabelecimentos públicos produzem 471 kg, enquanto que os privados, 1.828 kg por mês.

Os resíduos são coletados nos estabelecimentos por um furgão devidamente licenciado, e por um funcionário utilizando devidamente os equipamentos de proteção individual – EPIs. Quanto à periodicidade da coleta, esta é realizada diariamente, semanalmente ou quinzenalmente, de acordo com a necessidade de cada estabelecimento, sendo o mesmo comunicado à empresa. Posteriormente, estes resíduos são encaminhados para Uberlândia onde são destinados adequadamente a um sistema licenciado pelo órgão ambiental.

A empresa URBLIMP afirma que os estabelecimentos que contratam seus serviços possuem o PGRSS, sendo desta forma adequada às normas e legislações necessárias ao adequado ao seu funcionamento e gerenciamento dos resíduos com que trabalham.

O tratamento dos resíduos de serviço de saúde, gerados pelos estabelecimentos de saúde em Ituiutaba, realizado pelas empresas citadas anteriormente, não geram riscos ao meio ambiente, pois atendem à legislação específica não tornando assim, a população vulnerável a riscos de impactos ambientais e contaminação.

Entretanto, a forma em que a prefeitura trata a coleta e destinação final dos resíduos de serviço de saúde (RSS) no município, é bastante delicada. A mesma não possui nenhum tipo de controle referente à forma de tratamento dos RSS dos estabelecimentos geradores desses tipos de resíduos. A prefeitura apenas disponibiliza o serviço de coleta e disposição final via empresa licitada para os estabelecimentos, que espontaneamente, realizam um cadastro junto à Secretaria de Obras, serviço este, que é cobrado pela prefeitura e repassado para a empresa prestadora do serviço, ou seja, não é uma prestação de serviço público.

Os estabelecimentos, tanto os cadastrados na prefeitura como aqueles não cadastrados, não sofrem nenhum tipo de gestão fiscalizadora acerca do cumprimento das normas, pois os mesmos precisam apresentar junto à Vigilância Sanitária apenas o termo de contrato ou o Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviço de Saúde realizado pela empresa privada para receber o alvará de funcionamento. Desta forma, os estabelecimentos apresentam o termo ou o plano e não a efetivação da coleta dos resíduos, gerando uma incerteza de cumprimento efetivo das normas de coleta e destinação dos RSS.

Os hospitais, público e particulares, estão em uma situação de risco, pois o município desconhece a forma que os RSS são coletados, tratados e destinados adequadamente, uma vez que os mesmos utilizam-se dos serviços da empresa privada e a prefeitura não fiscaliza essa prestação de serviço.

A necessidade da elaboração de um Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos do município faz-se de extrema importância, visto que a saúde da população é um fator primordial das ações, condutas e providências a serem tomadas pelos gestores municipais.

REFERÊNCIAS

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. *Resíduos Sólidos – Classificação*. ABNT-NBR-10004, 2004. Disponível em: <http://www.ccs.ufrj.br/images/biosseguranca/CLASSIFICACAO_DE_RESIDUOS_SOLIDOS_NBR_10004_ABNT.pdf>. Acesso em: 21 de julho de 2015.

ALMEIDA, G. da S. *Avaliação do gerenciamento de resíduos de serviços de saúde em órgãos públicos do DF*. Universidade Católica de Brasília. Monografia. Engenharia Ambiental. Brasília, 2006. Disponível em: <http://www2.camara.leg.br/responsabilidade-social/ecocamara/publicacoes-e-multimedia_novo/avaliacao-do-gerenciamento-de-residuos-de-servicos-de-saude-em-orgaos-publicos-do-df-1/view>. Acesso em: 24 de julho de 2015.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). Resolução RDC nº 306, de 07 de dezembro de 2004. *Dispõe sobre o Regulamento Técnico para o gerenciamento de resíduos de serviços de saúde*. 2004. Disponível em: <<http://portal.anvisa.gov.br/wps/wcm/connect/10d6dd00474597439fb6df3fbc4c6735/RDC+N%C2%BA+306,+DE+7+DE+DEZEMBRO+DE+2004.pdf?MOD=AJPERES>> Acesso em: 22 de julho de 2015.

BRASIL. Resolução da Diretoria Colegiada nº. 306 de 07 de Dezembro de 2004. *Dispõe sobre o regulamento técnico para o gerenciamento de resíduos de serviços de saúde*. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília (DF), 10 de dezembro de 2004.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA). Resolução nº 358, de 29 de abril de 2005. *Dispõe sobre o Tratamento e a Disposição Final dos Resíduos dos Serviços de Saúde e dá outras providências*. 2005. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=462>>. Acesso em: 22 de julho de

2015.

BRASIL. Lei Nº 12.305, de 2 de agosto de 2010. *Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos e dá outras providências*. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/112305.htm>. Acesso em: 23 de julho de 2015.

CASTRO, C. M. de; PEIXOTO, M. N. de O.; PIRES DO RIO, G. A. *Riscos ambientais e geografia: conceituações, abordagens e escalas*. Anu. Inst. Geocienc. [online]. 2005, vol.28, n.2, pp. 11-30. ISSN 0101-9759. Disponível em: <http://ppegeo.igc.usp.br/pdf/anigeo/v28n2/v28n2a02.pdf>. Acesso em: 21 de junho de 2015.

COSTA. W. M da; FONSECA, M. C. G. da. *A importância do gerenciamento dos resíduos hospitalares e seus aspectos positivos para o meio ambiente*. Hygeia 5(9):12 - 31, Dez/2009. Disponível em: <<http://www.seer.ufu.br/index.php/hygeia/article/viewFile/16924/9329>>. Acesso em: 23 de julho de 2015.

IBGE. *Cidades. População Urbana de Ituiutaba*. 2010. Disponível em: <<http://www.censo2010.ibge.gov.br/sinopse/index.php?uf=31>>. Acesso em: 10 jan. 2016.

MARTINS, F. P.; COSTA, R. A. *A compartimentação do relevo como subsídio aos estudos ambientais no município de Ituiutaba-MG*. Soc. & Nat., Uberlândia, 26 (2): 317-331, mai/ago/2014. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S198245132014000200317&lng=pt&tln g=pt Acesso em: 19 de Junho de 2015.

OPAS. *Guia para manejo interno de resíduos sólidos em estabelecimento de saúde*.

Brasília, 1997. Disponível em: <<http://www.bvsde.paho.org/bvsacd/cd48/reshospi.pdf>>. Acesso em: 22 de julho de 2015.

SERRA, A. L. R. C. RODRIGUES, M. A. *Vulnerabilidade em Área de Risco Ambiental: o caso da ocupação do “Lixão da Pirelli” em Campinas**

XIII Encontro da Associação Brasileira de Estudos Populacionais. Ouro Preto, Minas Gerais. Nov. de 2002. Disponível: http://www.abep.nepo.unicamp.br/docs/anais/pdf/2002/GT_MA_PO32_Serra_texto.pdf. Acesso em: 22 de julho de 2015.

STERLIX AMBIENTAL. *Coleta e Transporte*. Disponível em: <<http://sterlixambiental.com.br/>>.

Acesso em: 21 de julho de 2015.

URBLIMP - *Coleta de resíduos contaminados classe i e classe ii*. Disponível em:
<<http://www.urblimp.com.br/>>. Acesso em: 21 de julho de 2015.

MANEJO DE RESÍDUOS QUÍMICOS EM LABORATÓRIO: UM OLHAR SOBRE AS UNIVERSIDADES

Silvany Cardim MOURA
Mestranda em Solos e Qualidade de Ecossistemas - UFRB
silvany_cardim@hotmail.com

Fábio de Souza DIAS
Professor Adjunto – UFRB
fabiosdias@yahoo.com.br

André Dias de AZEVEDO NETO
Professor Associado – UFRB
andre@ufrb.edu.br

RESUMO

O crescimento populacional impulsiona o aumento da industrialização e o consumo de bens e serviços e conseqüentemente gera resíduos que causam impactos negativos tanto à saúde quanto ao meio ambiente. As universidades têm exercido um importante papel na geração de conhecimentos e tecnologias no intuito de contribuir para uma melhor qualidade de vida de toda a sociedade. Ante aos benefícios na produção do conhecimento, as pesquisas científicas também produzem diversos resíduos poluidores e tóxicos os quais ao serem descartados sem o devido tratamento causam impactos socioambientais e riscos à saúde. Neste ínterim, destacam-se os resíduos químicos gerados pelas universidades que, sendo em pequenos volumes e grandes variedades, têm seu tratamento dificultado. Os laboratórios de ensino e pesquisa precisam se adequar às recomendações, normas e legislações, bem como dar bons exemplos aos profissionais por eles formados. A inexistência de políticas institucionais de manejo de resíduos nas universidades pode contribuir para a poluição dos corpos receptores de seus efluentes, para a deterioração das tubulações coletoras de esgoto, e dificultam a eficiência das estações de tratamento de esgoto.

Palavras-Chave: Resíduos Laboratoriais, Segurança em Química, Educação Ambiental.

ABSTRACT

Population growth drives the increase in industrialization and consumption of goods and services and consequently generates waste that cause negative impacts to both the health and the environment. Universities have played an important role in generating knowledge and technologies in order to contribute to a better quality of life to the society as a whole. Compared to the benefits in the production of knowledge, scientific research also produce many pollutants and toxic waste which to be disposed of without proper treatment because environmental impacts and health risks. Meanwhile, the chemical waste generated by universities that stand out, being in small volumes and

wide varieties, have hindered their treatment. Teaching and research laboratories need to comply with recommendations, standards and legislation, and set good examples to the professional trained by them. The lack of institutional waste management in universities can contribute to the pollution of the receiving bodies of their waste policies, to the deterioration of the sewage collector pipe, and hamper the efficiency of sewage treatment plants.

Keywords: Laboratory Waste Safety in Chemistry, Environmental Education.

A GESTÃO AMBIENTAL E O MANEJO DE RESÍDUOS QUÍMICOS

Nos dias atuais, além da indústria química, os laboratórios universitários, as escolas técnicas e os institutos de pesquisa geram uma quantidade significativa de resíduos, os quais não podem ser negligenciados, pois podem contaminar o meio ambiente. Alguns destes resíduos são gradualmente degradados e assimilados em ciclos biogeoquímicos, enquanto outros não são degradados, sendo acumulados na cadeia trófica, nos recursos hídricos e no solo (SILVA, 2004).

A gestão ambiental é um conjunto de procedimentos para conduzir uma organização na sua interface com o meio ambiente e, segundo Maimom (1999), isto proporciona vantagem competitiva, redução de custos, minimização de acidentes, incorporação de práticas gerenciais na área ambiental, legitimidade da responsabilidade ambiental, conscientização dos funcionários, eliminação de desperdícios, identificação de vulnerabilidade ambiental, novas oportunidades de negócios e mudança na concepção do consumidor.

Desta forma, gerir o ambiente de acordo com as leis e normas passa a ser uma necessidade para as universidades, uma vez que em suas atividades há o risco ambiental, associado à geração de resíduos que possuem um alto grau de periculosidade em razão de suas características físicas, químicas e biológicas (ABNT, 2004). Por esta razão, o impacto ambiental advindo das atividades em laboratórios, tem sido base de discussões na comunidade científica, tanto no Brasil (ALBERGUINI et al 2005; GERBASE et al. 2005) como no exterior (HENDERSHOT, 2012; KIHAMPA e KIHAMPA, 2015; KRISTOPHER et al. 2013).

Atualmente, os Programas de Manejo de Resíduos Químicos Perigosos nas instituições de ensino e pesquisa brasileiras, têm como base o que foi desenvolvido em universidades do exterior a partir da década de 70, a exemplo das Universidades da Califórnia, de Winsconsin, do Novo México, de Illinois e de Minnesota (NOLASCO et al., 2006).

Até a última década, apenas 140 institutos de ensino superior em todo o mundo incorporaram políticas ambientais na administração e gestão acadêmica (DELGADO; VELEZ, 2005). Destas, apenas 10 estavam certificadas com o ISO 14001, como é o caso da Universidade da Organização das Nações Unidas em Tóquio e a pioneira Universidade de Mälardalen na Suécia

(RIBEIRO et al, 2005). Segundo estes autores, atualmente o Reino Unido é considerado o país ícone nestes estudos.

A falta de um programa de manejo de resíduos químicos perigosos na maioria das universidades tem levado a um descarte pouco responsável dos rejeitos no ambiente, seja nas pias dos laboratórios, no lixo comum ou no acúmulo de forma precária, o qual resulta em um passivo (resíduos estocados). Este passivo tem sido considerado uma herança problemática, pois geralmente é de natureza química desconhecida e não está caracterizado, o que dificulta e onera a sua disposição final (FIGUEREDO, 2006; JARDIM, 2002). Em adição, este passivo também pode conter solventes orgânicos, materiais explosivos e soluções de metais pesados, que são considerados resíduos químicos perigosos (POLPRASERT 1996).

Resíduos acumulados inadequadamente levam a situações de risco como incêndios, explosões, derramamentos, contatos acidentais com soluções corrosivas e tóxicas, exposição a gases e vapores tóxicos, calor excessivo, entupimentos e avarias na rede de esgotamento sanitário, em alguns casos com danos irreversíveis ao homem e ao meio ambiente (FIGUEREDO, 2006). O procedimento correto a ser adotado para o passivo existente nas instituições de ensino e pesquisa é a sua classificação como “identificado”, “não identificado”, “misturado/contaminado” (LASSALI, 2002). Quando os resíduos estão identificados, o inventário fica facilitado seja do ponto de vista da segurança química, seja por possibilitar o reaproveitamento de parte dele.

De acordo com o Capítulo 19 da Agenda 21, a segurança química precisa considerar o benefício social, o fator estratégico, a responsabilidade governamental, a ação coordenada, a disponibilidade de recursos e a cooperação internacional (CNUMAD, 2005).

LEGISLAÇÃO APLICÁVEL AO MANEJO DE RESÍDUOS QUÍMICOS

No que tange a uma legislação específica de gestão de substâncias químicas, o Ministério de Meio Ambiente (MMA) tem o papel não só de elaborar, mas também de implementar a Política Nacional de Segurança Química, com previsão de entrega até 2021. Até o momento, os resíduos químicos perigosos, gerados em atividades de laboratório de ensino e pesquisa, enquadram-se nas legislações destinadas a resíduos sólidos, enquanto aguardam a finalização do Plano Nacional de Segurança Química. Isto está evidenciado na NBR nº 10004/2004 que diz:

Todo resíduo nos estados sólido e semissólido resultam de atividades de origem industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e de varrição. Ficam incluídos nesta definição os lodos provenientes de sistemas de tratamento de água, aqueles gerados em equipamentos e instalações de controle de poluição, bem como determinados líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou corpos de água, ou exijam para isso soluções técnica e economicamente inviáveis em face à melhor tecnologia disponível (ABNT, 2004).

A Lei 9.605/98 dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de ações e atividades danosas ao meio ambiente além de responsabilizar administrativa, civil e penalmente as pessoas jurídicas nos casos em que a infração seja cometida por decisão de seu representante legal ou contratual, ou de seu órgão colegiado. Não são excluídas, ainda, as pessoas físicas, autoras, coautoras ou partícipes do mesmo fato.

CAPÍTULO I - DISPOSIÇÕES GERAIS

Art. 2º Quem, de qualquer forma, concorre para a prática dos crimes previstos nesta Lei, incide nas penas a estes cominadas, na medida da sua culpabilidade, bem como o diretor, o administrador, o membro de conselho e de órgão técnico, o auditor, o gerente, o preposto ou mandatário de pessoa jurídica, que, sabendo da conduta criminosa de outrem, deixar de impedir a sua prática, quando podia agir para evitá-la.

Art. 3º As pessoas jurídicas serão responsabilizadas administrativa, civil e penalmente conforme o disposto nesta Lei, nos casos em que a infração seja cometida por decisão de seu representante legal ou contratual, ou de seu órgão colegiado, no interesse ou benefício da sua entidade.

Parágrafo único. A responsabilidade das pessoas jurídicas não exclui a das pessoas físicas, autoras, co-autoras ou partícipes do mesmo fato (Brasil, 1998).

Ainda prevê esta Lei:

CAPÍTULO V - DOS CRIMES CONTRA O MEIO AMBIENTE

Seção III - Da Poluição e outros Crimes Ambientais

Art. 54. Causar poluição de qualquer natureza em níveis tais que resultem ou possam resultar em danos à saúde humana, ou que provoquem a mortandade de animais ou a destruição significativa da flora:

§ 2º Se o crime:

V - ocorrer por lançamento de resíduos sólidos, líquidos ou gasosos, ou detritos, óleos ou substâncias oleosas, em desacordo com as exigências estabelecidas em leis ou regulamentos:

Pena - reclusão, de um a cinco anos (Brasil, 1998).

Ao analisar a Lei, fica claro que descartar resíduos químicos perigosos em pias de laboratório (inexistência de manejo), bem como a ineficiência de um manejo preexistente, podem ser enquadrados como crimes ambientais passíveis de pena.

Abaixo, é apresentada uma relação contendo as principais leis, resoluções e normas vigentes no País, relacionadas aos resíduos:

| | |
|---|---|
| CF Título VIII, CAPÍTULO VI, do Meio Ambiente, 1988 | Assegura o direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado. |
| Lei Federal nº 6938 de 31 de agosto de 1981 | Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus afins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. |
| Lei Federal nº 9.605 de 12 de fevereiro de 1998 | Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente. (Lei de Crimes Ambientais). |
| Lei: Federal Nº 9966, de 28 de abril de 2000 | Dispõe sobre a prevenção, o controle e a fiscalização da poluição causada por lançamento de óleo e outras substâncias nocivas ou perigosas em águas sob jurisdição nacional e dá outras providências. |
| Resolução CONAMA Nº 237, de 19.12.1997 | Adjudica ao município a competência de licenciar as atividades com impactos ambientais locais, e aquelas que lhe forem delegadas pelo Estado. |
| Resolução CONAMA nº06 de 15 de junho de 1988 | Disciplina que no processo de licenciamento ambiental de atividades industriais, os resíduos gerados ou existentes deverão ser objeto de controle específico. |
| Resolução CONAMA nº023 de 12 de dezembro de 1996 | Regulamenta a importação e uso de resíduos perigosos. |

| | |
|--|---|
| Resolução CONAMA nº 257 de 30 de junho de 1999 | Estabelece que pilhas e baterias que contenham em suas composições chumbo, cádmio, mercúrio e seus compostos, tenham os procedimentos de reutilização, reciclagem, tratamento ou disposição final ambientalmente adequados. |
| Resolução CONAMA nº 263 de 12 de novembro de 1999 | Modifica o Artigo 6º da Resolução nº 257 de 30 de junho de 1999 |
| Resolução CONAMA nº 264 de 26 de agosto de 2000 | Aplica-se ao licenciamento de fornos rotativos de produção de clínquer para atividades de Co-Processamento de resíduos. |
| Resolução CONAMA nº 275/01 de 25 de abril de 2001 | Estabelece o código de cores para os diferentes tipos de resíduos, a ser adotado na identificação de coletores e transportadores. |
| Resolução CONAMA nº 283/01 de 12 de julho de 2001 | Dispõe sobre o tratamento e destinação final dos RSS e considera os princípios da prevenção, da precaução e do poluidor pagador. |
| Resolução CONAMA nº 313 de 29 de outubro de 2002 | Dispõe sobre o Inventário Nacional de Resíduos Sólidos Industriais. |
| Resolução CONAMA nº 314 de 29 de outubro de 2002 | Dispõe sobre o registro de produtos destinados à remediação e dá outras providências. |
| Resolução CONAMA nº 316 de 29 de outubro de 2002 | Dispõe sobre procedimentos e critérios para o funcionamento de sistemas de tratamento térmico de resíduos. |
| Resolução CONAMA nº 330, de 25 de abril de 2003 | Institui a Câmara Técnica de Saúde, Saneamento Ambiental e Gestão de Resíduos, |
| Resolução CONAMA nº 334 de 3 de abril de 2003 | Dispõe sobre os procedimentos de licenciamento ambiental de estabelecimentos destinados ao recebimento de embalagens vazias de agrotóxicos |
| Resolução CONAMA Nº 357 de 17 de março de 2005 (Revoga a Resolução CONAMA Nº. 20, de 18 de junho de 1986). | Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências. |
| ABNT NBR 7.500:2001 | Símbolos de Riscos |
| ABNT NBR 10.157, NB 1025/87 | Aterros de resíduos perigosos – Critérios para projeto, construção e operação |
| ABNT NBR 10.703/89 | Degradação do Solo - Terminologia. |
| ABNT NBR 11.174, NB 1.264/90 | Armazenamento de resíduos classes II - não inertes e III - inertes. |
| ABNT NBR 11.175, NB 1.265/90 | Incineração de resíduos sólidos perigosos, padrões de desempenho - procedimento. |
| ABNT NBR 12.235, NB 1.183/92 | Armazenamento de resíduos sólidos perigosos. |
| ABNT NBR 12.235/92 | Armazenamento de resíduos sólidos perigosos. Procedimentos. |
| ABNT NBR 13.894/97 | Tratamento no solo (landfarming) - procedimento. |
| ABNT NBR 13.896/97 | Aterros de resíduos não perigosos - Critérios para projeto, implantação e operação |
| ABNT NBR 14.283/99 | Resíduos em solos - Determinação da biodegradação pelo método respirométrico |
| ABNT NBR 13.221/03 | Transporte de resíduos - Procedimento. |
| ABNT NBR 10.004, CB 155/04 | Resíduos Sólidos - Classificação. |
| ABNT NBR 10.005, MB 2616/04 | Procedimento para obtenção de extrato lixiviado de resíduos sólidos. |
| ABNT NBR 10.006, NB 1.067/04 | Procedimento para obtenção de extrato solubilizado de resíduos sólidos. |
| ABNT NBR 10.007, NB 1.068/04 | Amostragem de Resíduos Sólidos - Procedimento. |
| ABNT NBR 12.235:1992 | Armazenamento de Resíduos Sólidos Perigosos |
| Resolução CONTRAN no 404/1968 | Classifica a periculosidade das mercadorias a serem transportadas. |
| Portaria nº 071/2008 29 de fevereiro de 2008 do INMETRO | Regulamenta as embalagens utilizadas no transporte terrestre de produtos perigosos. |
| Portaria 3214 NR 09 | Programa de Prevenção de Riscos Ambientais |

Confecionada pela autora.

CLASSIFICAÇÃO DOS RESÍDUOS (NORMAS)

O constante crescimento populacional, a forte industrialização e o aumento do poder aquisitivo, vêm produzindo a geração de grandes volumes de resíduos, principalmente nos grandes centros urbanos (BARROS, 2007). Resíduo é todo material que não possui mais utilidade para o seu possuidor ou para seu gerador. Assim, qualquer tipo de produto, material ou substância é um resíduo potencial, dependendo apenas do tempo de sua utilização (USP, 2011). Do total de resíduos gerados, os que merecem maior atenção são aqueles classificados como perigosos, entre os quais encontram-se os resíduos químicos.

Resíduos químicos são definidos como toda substância ou mistura de substâncias com potencial de causar danos a organismos vivos, materiais, estruturas ou ao meio ambiente, ou ainda que possam tornar-se perigosos por interação com outros materiais (UNESP, 2002).

Para classificar um resíduo químico é necessário identificar o processo ou atividade que deu origem ao mesmo, identificar as características perigosas, identificar os seus constituintes e compará-los com as listagens de resíduos e substâncias cujo impacto à saúde e ao meio ambiente seja conhecido. Diversos institutos (ABNT, ANTT CONAMA, CNEN) regulamentam sobre a classificação dos resíduos perigosos.

A ABNT (NBR 10.004:04) classifica os resíduos em:

Classe I - Perigosos: são aqueles que podem apresentar riscos à saúde pública ou ao meio ambiente, em função de suas características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade ou patogenicidade;

Classe II - Não Perigosos:

a) Classe II A - Não Inertes: são resíduos que não apresentam periculosidade, mas não são inertes e podem ter propriedades como combustibilidade, biodegradabilidade ou solubilidade em água;

b) Classe II B - Inertes: são resíduos que, submetidos ao teste de solubilização (NBR 10.006), não apresentam nenhum de seus constituintes solubilizados em concentrações superiores aos padrões de potabilidade da água (ABNT 2004).

Abaixo está descrita a classificação de resíduos perigosos estabelecida pela Resolução nº 420 da ANTT, de 12 de fevereiro de 2004 na qual, em seu anexo, são definidas todas as classes e subclasses das substâncias perigosas a serem transportadas em todo território nacional. Segundo esta Resolução, a classificação de um produto considerado perigoso e sua alocação numa das classes ou subclasses descritas Regulamento (listadas abaixo), deve ser feita e orientada pelo seu fabricante ou expedidor, tomando como base as características físico-químicas do produto (ABNT, 2004).

- Classe 1- Explosivos: englobam as substâncias sólidas, líquidas ou mistura de substâncias que, por si mesmas, através de reação química, são capazes de produzir gás à temperatura, pressão e velocidade tais, que possam causar danos à sua volta. Incluem-se as pirotécnicas.

- Classe 2 - Gases: Subclasses - Inflamáveis, Não-Inflamáveis, Tóxicos e Não-Tóxicos:

abrangem os gases comprimidos, liquefeitos, liquefeitos refrigerados ou em solução, as misturas de gases ou de um ou mais gases com um ou mais vapores de substâncias de outras classes, artigos carregados com um gás hexafluoreto de telúrio e aerossóis.

- Classe 3 - Líquidos Inflamáveis: são líquidos, misturas de líquidos, ou líquidos contendo sólidos em solução ou em suspensão (como tintas, vernizes, lacas etc., excluídas as substâncias que tenham sido classificadas de forma diferente, em função de suas características perigosas) que produzem vapores inflamáveis a temperaturas de até 60,5 °C, em teste de vaso fechado, ou até 65,6°C, em teste de vaso aberto, conforme normas brasileiras ou normas internacionalmente aceitas.

- Classe 4 - Subclasses - Sólidos Inflamáveis, Substâncias Sujeitas a Combustão Espontânea e Substâncias que, em Contato com a Água, Emitem Gases Inflamáveis: abrangem todas as substâncias sólidas que podem se inflamar na presença de uma fonte de ignição, em contato com o ar ou com água, e que não estão classificados como explosivos. De acordo com o estado físico dos produtos desta classe, a área atingida em decorrência de um acidente é, normalmente, bastante restrita, uma vez que sua mobilidade no meio é muito pequena quando comparada à dos gases ou líquidos, facilitando, assim, as operações a serem desencadeadas para o controle da emergência.

- Classe 5 - Subclasses - Substâncias Oxidantes e Peróxidos Orgânicos: compreende as substâncias oxidantes que em geral podem liberar oxigênio, causar a combustão de outros materiais ou contribuir para isto e os peróxidos orgânicos que contêm a estrutura bivalente –O–O– e podem ser consideradas derivadas do peróxido de hidrogênio, onde um ou ambos os átomos de hidrogênio foram substituídos por radicais orgânicos.

- Classe 6 - Subclasses - Substâncias Tóxicas (venenosas) e Substâncias Infectantes: abrange os principais resíduos gerados no laboratório. Estas substâncias são classificadas e agrupadas em subgrupos de acordo com a característica química e biológica das mesmas.

- Classe 7 - Materiais Radioativos: aqueles cuja atividade específica seja superior a 70 kBq/kg (aproximadamente 2 nCi/g) (CNEN, 1988). Neste contexto, qualquer material ou substância que contenha radionuclídeo, cuja concentração de atividade e atividade total na expedição (radiação), excedam os valores especificados.

- Classe 8 - Subclasse – Corrosivos: são aquelas que, por ação química, causam severos danos quando em contato com tecidos vivos ou, em caso de vazamento, danificam ou mesmo destroem outras cargas ou o veículo; elas podem também, apresentar outros riscos.

- Classe 9 - Subclasse - Substâncias Perigosas Diversas: composta por substâncias que, durante o transporte, apresentam um risco não abrangido por qualquer das outras classes.

Outras normas e leis corroboram com estas informações, como é o caso da Resolução CONAMA nº 358/2005 que inclui os resíduos perigosos na classificação do Grupo B. Tal

legislação caracteriza estes resíduos como aqueles que contêm substâncias químicas que podem apresentar risco à saúde pública ou ao meio ambiente, dependendo de suas características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade e toxicidade (BRASIL, 2005).

MANEJO DE RESÍDUOS QUÍMICOS PERIGOSOS

Gerenciamento ou manejo de resíduos é a ação de gerenciar os resíduos em seus aspectos intra e extra estabelecidos, desde a geração até a disposição final (ANVISA, 2004). Esta atividade tem como metas relevantes, o controle dos riscos ao ambiente e facilitar os processos de reciclagem, tratamento, armazenamento, transporte e disposição final de forma eficiente, econômica e ambientalmente segura.

Tanto a sociedade como a legislação vêm exigindo o manejo dos resíduos produzidos pelas atividades humanas, sejam eles perigosos ou não. Entretanto, poucas pessoas têm ciência acerca dos geradores de pequenas quantidades de resíduos perigosos (estabelecimentos comerciais, clínicas, escolas, laboratórios e universidades) (POLPRASERT, 1996). Nos EUA a legislação específica sobre destinação final dos resíduos classifica as unidades geradoras de acordo com a quantidade produzida mensalmente. Neste contexto, as universidades são consideradas geradores de pequenas quantidades por produzir carga poluidora menor que 100 kg mês^{-1} de resíduos perigosos ou menor que 1 kg mês^{-1} de resíduos altamente perigosos (USEPA 1995)

O manejo de resíduos nada mais é que um conjunto de procedimentos de gestão, planejados e implementados com bases científicas e técnicas, normativas e legais, com o intuito de minimizar a produção de resíduos e propiciar uma destinação segura e eficiente, visando a proteção dos trabalhadores, a preservação da saúde pública e do meio ambiente (REIS, 2002).

Estes procedimentos exigem o emprego das melhores técnicas na busca da melhor solução para a questão (ASHBROOK, 1999). Coordenar o manejo de resíduos em uma universidade pode ser muito complexo devido a uma série de fatores (IZZU, 2000):

- Várias universidades são descentralizadas, e os departamentos acadêmicos e administrativos são independentes uns dos outros;
- Os laboratórios de ensino têm elevada rotatividade de alunos, os quais permanecem por tempo limitado;
- Os processos e os tipos de resíduos frequentemente mudam com a mudança da pesquisa;
- Normalmente as universidades, não têm uma central de diagnóstico de problema ou de estocagem química e a falta de planejamento leva ao desperdício;
- A falta de consciência e visão de muitos responsáveis e usuários dos laboratórios.

De modo geral, é possível prever o volume de resíduos gerados nas atividades de rotina de um laboratório. Entretanto este volume pode aumentar substancialmente quando, por exemplo, são perdidas informações a respeito de alguma substância ou quando os usuários do laboratório possuem pouco ou nenhum conhecimento de química. Dessa forma, para o manejo destes resíduos, é necessário conhecer as propriedades físico-químicas das substâncias, bem como o comportamento das pessoas que as manuseiam (PITT, 2002).

Neste cenário, ARMOUR (1988) propõe como regra geral para o manejo dos resíduos nas universidades:

- Planejar antes de começar um experimento, como será a reciclagem ou disposição adequada de todos os materiais excedentes ou resíduos do experimento;
- Reutilizar e reciclar sempre que possível, para que os produtos possam ser usados como matéria-prima em outros experimentos ou no mesmo em uma próxima vez;
- Segregar os resíduos e rotulá-los adequadamente, conforme as exigências do receptor;
- Dispor os resíduos logo após a coleta.

A partir desta regra e considerando a complexidade específica para o manejo de resíduos em uma universidade, pode-se estabelecer que a implementação de um programa de manejo de resíduos deve ser suportada por três pontos básicos: a) o inventário do passivo ambiental existente na unidade geradora, b) o inventário do ativo gerado na rotina da unidade geradora e, c) o compromisso explícito da unidade geradora em manter o programa (JARDIM, 1993; GANNAWAY, 1990).

Em se tratando da implantação de um programa de manejo de resíduos em uma universidade, convém ressaltar a importância da educação dos alunos no que diz respeito ao manejo de resíduos. Nesse contexto, KATZ (1982) enfatiza sobre a importância do ensino de práticas seguras para os estudantes e SIMPSON (1987) cita a experiência do Instituto de Tecnologia do Norte de Alberta (Canadá), onde há duas disciplinas que tratam de como a química segura pode ser útil.

Como resultado dessas disciplinas, o número de acidentes diminuiu e o número de questionamentos dos estudantes aumentou. A importância de os estudantes aprenderem a lidar com as substâncias químicas com segurança também foi corroborada por ARMOUR (1987) e WALTON (1987). Desta forma, a responsabilidade assumida por estudantes, professores, assistentes e técnicos dos laboratórios propicia a substituição ou mesmo a diminuição das quantidades de substâncias perigosas usadas.

Apresentando-se como uma tendência mundial na busca da sustentabilidade ambiental e a

fim de cumprir a legislação vigente, especialmente a Lei de Crimes Ambientais nº 9605/98, algumas universidades brasileiras vêm desenvolvendo, pouco a pouco, programas próprios de manejo de resíduos. Assim, algumas experiências em Instituições de Ensino Superior brasileiras que implantaram programas de gerenciamento de acordo com a sua realidade são destacadas por DE CONTO et al. (2010):

- a) Instituto de Química da Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS, com o programa Química Limpa (RIBEIRO et al., 2005);
- b) Departamento de Química da Universidade Federal do Paraná - UFPR, que faz a inertização dos materiais gerados, balizado pela legislação do Estado do Paraná (CUNHA, 2001);
- c) Universidade Federal de São Carlos - UFSCar, onde o programa de manejo de resíduos faz o tratamento e a disposição de resíduos, sólidos e líquidos (ALBERGUINI et al., 2005);
- d) Universidade Federal de Uberlândia - UFU, iniciou através dos departamentos de Química e Medicina (ARAUJO et al., 2008);
- e) Universidade Estadual do Norte Fluminense - UENF (TIRADO-SOTO, 2006);
- f) Universidade do Vale do Rio dos Sinos - UNISINOS, que implementou graças ao projeto Verde Campus. Foi a primeira universidade da América Latina a ser certificada segundo a ISO 14001 (VERDE CAMPUS, 1997);
- g) Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC, que terceiriza a coleta e destinação final dos resíduos e participa do Projeto Sala Verde (RIBEIRO et al., 2005);
- h) Universidade Regional de Blumenau - FURB, (BUTZKE, PEREIRA e NOEBAUER, 2002);
- a) Universidade Estadual de Campinas - UNICAMP, onde foi construída uma Estação de Tratamento de Efluentes (JARDIM, 2006).

As discussões sobre desenvolvimento sustentável e a busca incessante pela sustentabilidade ambiental estão presentes no dia a dia social e institucional. Por isto as universidades precisam estabelecer reflexões sobre o estilo de vida, a redução do desperdício, a conscientização sobre a escassez dos recursos naturais e especialmente sobre a minimização da geração de resíduos. As dificuldades no manejo de resíduos químicos perigosos pelas universidades existem, bem como as dificuldades inerentes à implantação de um programa para este fim, entretanto estas dificuldades não podem sobrepujar os benefícios obtidos nos níveis educacional, científico, social, ambiental e econômico.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA - ANVISA. 2004. *Resolução RDC nº 306* – Dispõe sobre o Regulamento Técnico para o gerenciamento de resíduos de serviços de

saúde.

ALBERGUINI, L. B. A. et al. Tratamento de Resíduos Químicos: Guia Prático para a solução dos Resíduos Químicos em Instituições de Ensino Superior. São Carlos, São Paulo. Rima, 2005, 19p.

ARAÚJO, L.R.; RESENDE, M.M. *Programa de Gerenciamento de Resíduos Químicos nos Laboratórios de Ensino e Pesquisa da FEQUI/UFU*, 2008.

_____, V.A. de. *Gestão de resíduos especiais em universidades: estudo de caso da Universidade Federal de São Carlos*. 2004. 154p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Urbana) – Departamento de Engenharia Civil da UFSCar, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2004.

ARMOUR, M. A. Chemical waste management and disposal. *Journal of Chemical Education*, v. 65, n. 3, p. A 64 - A 68, 1988.

_____. Safety in the school laboratory. *Canadian Chemical News*, September, p. 21 - 23, 1987.

ASHBROOK, P. C.; REINHARDT, P. A. Hazardous wastes in academia. *Environmental Science & Technology*, v. 19, n. 12, p.1150 - 1155, 1985.

_____.; REINHARDT, A. Laboratory-scale treatment as a waste minimization technique. *Chemical Health & Safety*, março / abril, p. 40, 1999.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. *NBR 10004*. Resíduos sólidos – Classificação.

BARROS, R. M. *Avaliação dos Resíduos dos Laboratórios de Ensino e Pesquisa do Instituto de Biologia - Universidade do Estado do Rio de Janeiro: Uma contribuição ao plano de gerenciamento*. 2007. Dissertação (Mestrado, Programa de Pós-graduação em Engenharia Ambiental) da Universidade do Estado do Rio de Janeiro. 2007

BRASIL. Resolução *CONAMA n° 358*, de 29 de abril de 2005. Dispõe sobre o tratamento e a disposição final dos resíduos dos serviços de saúde e dá outras providências.

_____. Agência Nacional de Transportes Terrestres - ANTT. 2004. *Resolução n° 420*, de 12 de fevereiro de 2004. Aprova as Instruções Complementares ao Regulamento do Transporte Terrestre de Produtos Perigosos.

_____. Comissão Nacional de Energia Nuclear. Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação.

Resolução n 013. Agosto/1988.

_____. *CONSTITUIÇÃO DA REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL DE 1988*. Brasília, DF: Senado 1988

_____. *Lei 9.605, de 12 de fevereiro de 1998*. Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências. 1998.

BUTZKE, I. C.; PEREIRA G. R.; NOEBAUER D. Sugestão de Indicadores para Avaliação do Desempenho das Atividades Educativas do Sistema de Gestão Ambiental – SGA da Universidade Regional de Blumenau. 2002. *Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental*. Vol. 13.

CNUMAD. Conferência das Nações Unidas Sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento. *Agenda 21*. Capítulo 21: manejo ambientalmente saudável dos resíduos sólidos e questões relacionadas com os esgotos. 2005.

CUNHA, C. J. O Programa de Gerenciamento dos Resíduos Laboratoriais do Departamento de Química da UFPR. *Química Nova*, v. 24, n. 3. p. 424 - 427, 2001.

DE CONTO, S. M. (org.). *Gestão de Resíduos em Universidades*. Caxias do Sul: Educ., 2010. 319 p.

DELGADO, C. C. J.; VÉLEZ, C. Q. *Sistema de Gestión Ambiental Universitária: Caso Politécnico Gran Colombiano*. 2005. Disponível em: <http://ecnam.udistrital.edu.co/pdf/r/edge02/node03.pdf>. Acesso em 08 de outubro de 2015.

FIGUERÊDO, D. V. *Manual para gestão de resíduos químicos perigosos de instituições de ensino e pesquisa*. Conselho Regional de Química de Minas Gerais, 2006.

GANNAWAY, S. P. Chemical handling and waste disposal issues at liberal arts colleges. *Journal of Chemical Education*, v. 67, n. 7, p. A 183 – A 184, 1990.

GERBASE, A. E.; et al. Gerenciamentos de resíduos químicos em instituições de ensino e pesquisa. *Química Nova*, v. 28, n. 3. 2005.

HENDERSHOT D. C.; Process safety in the laboratory? *Journal of Chemical Health & Safety*. May/June 2012.

IZZO, R. M. Waste minimization and pollution prevention in university laboratories. *Chemical*

Health & Safety, p. 29 – 33, maio/junho. 2000.

JARDIM W. F. *Gerenciamento de Resíduos Químicos*. 2002. Disponível em <<http://lqa.iqm.Unicamp.br/pdf/LivroCap11.PDF>> Acesso em 25 de setembro de 2015.

JARDIM, W. F. *Gerenciamento de Resíduos Químicos “Biossegurança Aplicada a Laboratórios e Serviços de Saúde”*, capítulo, ed. 1, Editora Ateneu, CDD, p. 9, p. 167 – 175 2006

JARDIM, W.F. Gerenciamento de resíduos em laboratórios de ensino e pesquisa. *Química Nova*, v. 21, n. 5, p. 671-673, 1998.

KATZ, D. A. identifying and deal i ng with hazardous materials and procedures in the general chemistry laboratory. *Journal of Chemical Education*, v. 59, n. 4, p. A 127 – A 130, 1982.

KIHAMPA, C., and KIHAMPA, H.H., Environmental and public health risks associated with chemical waste from research and educational laboratories in Dar es Salaam, Tanzania. *J. Chem. Health Safety*, v. 22, p.19 - 25, 2015.

KRISTOPHER V. R., GALARPE R., LAMELA N. C., ALCANTARA R.; Preliminary evaluation of laboratory practices in Cebu Doctors’ University, Philippines. *Journal of Chemical Health & Safety*, July/August 2013.

LASSALI T. A. F. *Laboratório de Resíduos Químicos*. Universidade de São Paulo Prefeitura do Campus Administrativo de Ribeirão Preto. 2012. Disponível em: <http://www.pcarp.usp.br/lrq/>

MAIMOM, D. *ISO 14001 – Passo a passo da implantação nas pequenas e médias empresas*. Rio de Janeiro: Qualitymark Ed., 1999. 86 p.

NOLASCO, F. R.; TAVARES, G. A.; BENDASSOLLI, J. A. Implantação de programas de gerenciamento de resíduos químicos laboratoriais em universidades: Análise crítica e recomendações. *Engenharia Sanitária e Ambiental*, vol. 11, p. 118-124, 2006.

PITT, M. Chemical residues management in the universities. *In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON RESIDUES MANAGEMENT IN THE UNIVERSITIES*, 2002, Rio Grande do Sul. Universidade Federal de Santa Maria. Rio Grande do Sul. 2002.

POLPRASERT, C. et al. Hazardous waste generation and processing. Resources, conservation and recycling, *Química Nova*. v. 16, p. 213 - 226, Apr. 1996.

REIS, L. F.; DIAS S. de S.; QUEIROZ, S. M. P. de. *Gestão Ambiental em Pequenas e Médias*

Empresas. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2002.

RIBEIRO, A. L. et al. Avaliação de barreiras para implementação de um sistema de gestão ambiental na UFRGS. In: *XXV ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO*. Porto Alegre. RS. 2005.

SILVA L. C. A. *Engenharia de Segurança do Trabalho: Análise crítica da proposta de Gerenciamento de Resíduos Perigosos gerados na Universidade de São Paulo no campus de São Carlos*. Dissertação de Mestrado (Mestrado em Desenvolvimento Regional em Meio Ambiente) – UNIARA. Araraquara. 2004.

SIMPSON, K. A. Safety course of chemical technologists. *Journal of Chemicals Educations*. V. 64, n.1, p. A 6 – A 14, 1987.

TIRADO-SOTO, M.; (2006). “Aplicação dos Conceitos da Logística Reversa nas Instituições de Ensino Superior Estudo de Caso: Projeto Piloto de Coleta Seletiva na UENF”. Abril-2006. Dissertação (Mestrado do Curso de Pós-graduação em Engenharia de Produção) Universidade Estadual do Norte Fluminense, Campos dos Goytacazes. RJ. 2006.

USEPA - U.S. *ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY*. Background Document for the CESQG Rule (1995). Disponível em <http://www3.epa.gov/epawaste/hazard/generation/sqg/back/bkgrdpdf.pdf> Acesso em 09 de outubro de 2015.

UNESP – Universidade Estadual Paulista. *Gerenciamento de Resíduos Químicos no IQ/UNESP*- versão 2002. Disponível em: <http://www.iq.unesp.br/Home/normas-residuos.pdf>. Acesso em 08 de outubro de 2015.

USP - UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, 2011. *O que são resíduos?* 2011. Disponível em <http://eco.ib.usp.br/lepac/conservacao/ensino/lixo_residuos.htm>. Acesso em 20 de setembro de 2015.

VERDE CAMPUS (1997). UNISINOS. Disponível em: <http://www.unisinos.br/verdecampus/>. Acesso em: 20 setembro de 2015.

WALTON, W. A. Chemical wastes in academic labs. *Journal of Chemical Education*, v. 64, n. 3, p. A 69 – A 71, 1987.

ANALISE FÍSICO-QUÍMICA DE EFLUENTE URBANO MANEJADO COM AGUAPÉ

Thadeu Henrique Novais SPÓSITO

Doutorando em Agronomia - Sistema Produtivos da UNESP -Campus de Ilha Solteira/SP
thadeusposito@agronomo.eng.br

Fernando Tadeu de CARVALHO

Professor Doutor da Universidade Estadual Paulista - Campus de Ilha Solteira/SP (UNESP/FEIS)
ftadeu@bio.feis.unesp.br

Carlos Henrique dos SANTOS

Professor Doutor da Universidade do Oeste Paulista (UNOESTE/Pres. Prudente/SP)
chenrique@unoeste.br

Carlos Sérgio TIRITAN

Professor Doutor da Universidade do Oeste Paulista (UNOESTE/Pres. Prudente/SP)
tiritan@unoeste.br

RESUMO

A pesquisa foi desenvolvida com o objetivo de obtenção de informações sobre o potencial de utilização do aguapé na limpeza do efluente de ETE do distrito de Montalvão, pertencente ao município de Presidente Prudente/SP. Para isso, foram avaliados a concentração de alguns elementos em diferentes diluições do efluente doméstico. O experimento foi conduzido em uma lagoa Estação de Tratamento de Efluentes (ETE Montalvão) da empresa SABESP (Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo). Para a composição dos tratamentos foram utilizados o efluente doméstico originado da ETE distribuídos em 25 células (caixas d'água). A caracterização do experimento foi feita da seguinte forma: (T1) = Concentração de 100% de água tratada; (T2) = Concentração de 75% do efluente; (T3) = Concentração de 50% do efluente; (T4) = Concentração de 25% do efluente; (T5) = Concentração de 100% do efluente (bruto final – descarte). Os parâmetros foram determinados de acordo com a Resolução CONAMA nº 430/2011, que estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes nos corpos d'água. Os resultados foram submetidos à análise de variância e ao teste de comparação de médias F ao nível de 5% de probabilidade e, quando pertinente os efeitos dos tratamentos foram avaliados aplicando-se os modelos de regressão polinomial. O melhor modelo para o ajuste dos dados foi escolhido em função do grau de significância do coeficiente de determinação (R^2). Houve condição de desenvolvimento dos aguapés em qualquer condição de efluente, preliminarmente, observou-se que alguns parâmetros químicos do efluente foram alterados em função da presença do aguapé e também que o aguapé é um vegetal filtro, que pode ser utilizado como agente fitorremediador, foi constatado que houve uma absorção de todos os elementos presentes no efluente, de acordo com a concentração.

Palavras-chave: Fitorremediação; Nutrientes; Elementos tóxicos, Poluição, Plantas Aquáticas.

ABSTRACT

The research was conducted in order to obtain information about the potential use of water hyacinth in cleaning the WWTP effluent Montalvão district, in the municipality of Presidente Prudente / SP. For this, we assessed the concentration of some elements in different dilutions of domestic effluent. The experiment was conducted in a pond Effluent Treatment Plant (WWTP Montalvão) company SABESP (Basic Sanitation Company of the State of São Paulo). For the composition of the treatments were originated domestic effluent from ETE distributed in 25 cells (water tanks). The characterization experiment was carried out as follows: (T1) = 100% concentration of treated water; (T2) = Concentration of 75% of the effluent; (T3) = Concentration 50% of the effluent; (T4) = Concentration of 25% of the effluent; (5T) = 100% concentration in the effluent (crude end - discharge). The parameters were determined according to CONAMA Resolution 430/2011, which establishes the conditions and effluent discharge standards into water bodies. The results were submitted to analysis of variance and mean comparison test F at 5% probability and, where relevant, the effects of the treatments were evaluated by applying the polynomial regression models. The best model to fit the data was chosen because of the degree of significance of the coefficient of determination (R²). There aguapé development condition in any effluent condition, initially, it was observed that some chemical parameters of the effluent were altered due to the presence of the water hyacinths and also that the water hyacinth is a vegetable filter, which can be used as phytoremediation agent was It found that there was an absorption of all the elements present in the effluent according to the concentration.

Keywords: Phytoremediation; nutrients; toxic elements, Pollution, Water Plant.

INTRODUÇÃO

O crescimento da população humana e o acelerado desenvolvimento industrial vêm provocando degradação dos rios, através dos despejos de efluentes domésticos e industriais. Diversos ecossistemas aquáticos são comumente contaminados por efluentes contendo elevada concentração de substâncias, tais como nitrogênio, fósforo, compostos orgânicos e metais pesados (LIMONS, 2008).

A falta de tratamento adequado para as águas residuárias, que são lançadas impropriamente nos corpos d'água, alterando negativamente suas características é um dos meios contribuintes para a poluição da água. Dentre os vários métodos existentes para o tratamento do esgoto bem como da água residuária gerada, existe o que emprega sistemas vegetais fotossintetizantes e sua microbiota

com a finalidade de desintoxicar ambientes degradados ou poluídos. São denominados de fitorremediação (DINARDI et al., 2003).

A fitorremediação é uma técnica de limpeza em que se utilizam plantas para remover poluentes do ambiente ou transformá-los em formas menos perigosas para os seres vivos. O impacto ambiental e os custos de implantação são inferiores àqueles dos métodos físicos e químicos (SALT et al., 1998).

A eficiência destes sistemas de tratamento depende das concentrações de nutrientes nos efluentes e das espécies de macrófitas aquáticas utilizadas. É importante salientar que os processos de remoção de nutrientes nestes sistemas ocorrem não somente pela absorção direta pelas macrófitas aquáticas, mas também por uma combinação de mecanismos físicos, biológicos e químicos, como sedimentação, absorção e transformação do nitrogênio pelas bactérias (HENRY-SILVA & CAMARGO, 2008).

O aguapé (*Eichhornia crassipes*), por exemplo, é considerado por Holm et al. (1991) a oitava planta daninha de maior expressão mundial, sendo, no Brasil, a mais séria planta daninha aquática flutuante (LORENZI, 2000).

O aguapé (*Eichhornia crassipes*) é um tipo de planta propícia para o tratamento de águas residuárias (GRANATO, 1995), por possuir rápido crescimento e facilidade de adaptação, aliado à sua intensa assimilação de nutrientes (BALLEM et al., 2007), características de robustez associada a uma grande capacidade de crescimento vegetativo, capacidade de resistir a águas altamente poluídas com grandes variações de nutrientes, pH, substâncias tóxicas, metais pesados e variações de temperatura (SALATI et al., 2009).

Para um eficiente sistema de tratamento, é necessário um planejamento e manejo adequados, destinando corretamente a quantidade de biomassa produzida (MEES, 2006).

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido durante os meses de março e abril de 2013 na SABESP (Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo), em área que funciona a lagoa Estação de Tratamento de Efluentes (ETE - Montalvão), localizada no Distrito de Montalvão, na cidade de Presidente Prudente/SP, situada à oeste do estado de São Paulo. A ETE está localizada a 475 m de altitude em uma região de clima definido como Cwb, ou seja, quente com inverno seco, verão chuvoso e brando conforme classificação de Köppen. As coordenadas geográficas de Presidente Prudente são: Latitude: 22°07'32'' e Longitude: 51°23'20''.

Anteriormente à instalação do experimento, houve uma caracterização química do efluente bruto da ETE e suas diluições (tratamentos), além da água utilizada nas diluições, no Laboratório de

Análise de Tecido Vegetal da UNOESTE, a fim de se conhecer o efluente alvo da pesquisa. Os valores dos parâmetros analisados estão dispostos na Tabela 1.

Os tratamentos avaliados foram caracterizados como: T1 = Concentração de 100% de água; T2 = Concentração de 25% do efluente; T3 = Concentração de 50% do efluente; T4 = Concentração de 75% do efluente; T5 = Concentração de 100% do efluente final (terço final da lagoa).

| Atributos | Valores | |
|--------------------------|----------------|--------|
| | Efluente | Água |
| | Caracterização | Sabesp |
| K (mg L ⁻¹) | 13,1 | 1,0 |
| Na (mg L ⁻¹) | 87,2 | 0,6 |

Tabela 1. Resultados médios das análises químicas de amostras de efluente e água anterior à instalação do experimento ETE/distrito de Montalvão/SP. UNOESTE, 2012

* Valores abaixo do limite de detecção do equipamento de leitura; ** Análise não realizada;

Este efluente foi armazenado em 25 caixas d'água com capacidade para 320 litros (0,32 m³), que se dividiam em 5 repetições para cada tratamento, dispostas na borda cimentada da lagoa de tratamento, sendo distribuídas aproximadamente, 30 cm de distância uma das outras (entre as repetições dentro do tratamento), e á uma distância de, aproximadamente, 100 cm na separação entre tratamentos. Porém, para a realização do experimento foi utilizado um volume de 0,25 m³ (250 litros) de efluente por recipiente, para garantir uma margem de segurança em virtude da ocorrência de chuvas e assim evitar a perda para o solo.

Os aguapés utilizados nesta pesquisa foram caracterizados como plantas jovens, com sistema radicular abundante, apresentando folhas com aparência uniforme e de cor entre o verde e o amarelo. A coleta e o transporte das plantas foram realizados cinco dias antes do início do experimento, período de tempo destinado à adaptação das plantas ao seu novo ambiente de desenvolvimento contendo apenas água potável, por um período de cinco dias. Logo após a coleta e o transporte, as plantas foram distribuídas em cinco tanques, para a sua aclimação.

Após esse período, as plantas foram distribuídas nos devidos recipientes com a designação dos tratamentos. Foram adicionados 15 exemplares de *Eichornia crassipes* semelhantes e de pequeno porte com altura em torno de 10 a 15 cm e uma quantidade de 8 a 12 pecíolos, procurando ter atenção à uniformidade visual, objetivando deixá-las proporcionalmente com porte semelhante em cada caixa. Estas plantas foram retiradas do manancial do Rio Santo Anastácio (conhecido como Lagoa da Cica)

A água utilizada na diluição dos tratamentos foi fornecida pela SABESP através de

caminhão pipa e o efluente foi captado diretamente da lagoa de tratamento da ETE Montalvão. A captação foi realizada através de um conjunto moto bomba submersa móvel, modelo *SCAVENGER 3WABS*.

O efluente bruto final para descarte, bem como suas diluições e a água utilizada para as diluições foram caracterizadas físico-quimicamente antes do início do experimento, durante o desenvolvimento e após a coleta das plantas.

As amostragens dos tratamentos foram realizadas semanalmente após a instalação do experimento, sendo coletadas durante quatro semanas, uma amostra/recipiente. Também foram coletadas amostras da lagoa de tratamento do efluente de entrada e descarte, e dentro da lagoa em 3 pontos para observação dos parâmetros associados ao tratamento da lagoa.

As amostragens foram realizadas em cinco pontos diferentes do tratamento (caixa-d'água), com auxílio de uma concha de cabo comprido. O efluente foi colocado em um balde, homogeneizado, e posteriormente, as amostras foram acondicionadas em garrafas descartáveis com tampa lacre, com capacidade para um litro e, devidamente identificadas. No laboratório, as amostras foram filtradas em papel de filtro (filtração lenta - faixa azul) e encaminhados para a leitura direta.

Aos vinte e oito dias a partir da instalação do experimento, plantas de aguapé foram retiradas dos recipientes e colocadas sobre um quadro de madeira com sombrite sobre o próprio recipiente para o escoamento do excesso de água. Posteriormente, foram ensacadas por repetição e destinadas ao Laboratório de Análise de Tecido Vegetal/Campus II/UNOESTE, para a determinação do teor total dos elementos K e Na, de acordo com metodologia descrita em Malavolta et al. (1997). Para tal, foram retiradas cinco plantas de cada tratamento, lavados em água corrente para a retirada das impurezas que se encontravam aderida à planta.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados foram avaliados pela análise de variância e as médias dos tratamentos foram comparadas pelo teste Tukey ao nível de 5% de probabilidade. Os resultados também foram submetidos à análise de variância para aplicação dos modelos de regressão polinomial para o ajuste dos dados das variáveis quantitativas em função da concentração do efluente. O melhor modelo para o ajuste foi escolhido em função do grau de significância da equação, a 1% ou 5% de probabilidade. Para a escolha entre equações foi utilizado o coeficiente de determinação (R^2).

Os valores do Teste F, obtidos para o contraste de médias entre os tratamentos, pelo Teste de Tukey, (Tabelas 2) mostram a diferença significativa entre os tratamentos, épocas de avaliação além da interação entre ambos.

| Fatores | K | Na |
|----------------------|----------------------------------|----------|
| | -----(mg L^{-1})----- | |
| Tratamentos (a) | 2,46ns | 270,22** |
| Épocas (b) | 18,47** | 43,56** |
| Interação (a)x(b) | 4,19** | 8,31** |
| CV (a) (%) | 1,68 | 14,88 |
| DMS (a) | 1,05 | 5,22 |
| CV (b) (%) | 1,49 | 13,62 |
| DMS (b) | 0,66 | 3,77 |

Tabela 2. Valores de F da análise de variância, calculados pelo Teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade, para Potássio (K), Sódio (Na) dos tratamentos com efluente da ETE/distrito de Montalvão/SP, em proporções de 0 a 100% e na presença de aguapé. UNOESTE, 2013.

** significativo ao nível de 1% de probabilidade ($p < 0,01$); * significativo ao nível de 5% de probabilidade ($p < 0,05$); ns - não significativo.

Uma vez verificada a diferença entre os tratamentos pelo teste de médias e, portanto, a importância do manejo do aguapé, nas devidas concentrações de efluente em função do tempo (Tabela 2), entende-se que seria melhor expressar os resultados na forma de ajustes de regressão polinomial, para que os modelos matemáticos possam explicar a relação entre estas variáveis quantitativas estudadas.

A figura 01 mostra que os tratamentos com maior concentração de efluente também apresentaram maior concentração de K disponível. Porém, o tratamento apenas com água, nos primeiros 21 dias apresentou concentração de K próxima ao efluente com 25% de efluente. Aliás, se comparado aos valores da lagoa de tratamento, o aguapé não apresentou eficiência significativa na absorção de K, uma vez que os valores encontrados nos tratamentos (Figura 01) aumentaram em função do aumento da concentração do efluente e, estes valores foram superiores aos encontrados em diversos pontos da lagoa e no efluente da jusante (descarte). Inclusive, a concentração de K no tecido das plantas também reduziu gradativamente diante do aumento da concentração do tratamento (Figura 03).

Segundo Wolverton e McDonald (1971) quando observados os valores de K separadamente entre raízes e parte aérea de plantas de aguapé notou-se diferença significativa entre ambas às partes. Os autores atribuem esta diferença ao fato de que o aguapé é acumulador de Na e Mg nos estômatos e nas raízes, respectivamente, e os elementos N, P, Ca e Mg nas folhas. Porém, na figura 01 observa-se que a absorção do K não foi tão relevante, mas por outro lado, pode se considerar que

a absorção de Na foi elevada (Figura 02), o que pode ser um indício de que a planta pode ter reduzido a absorção do K em detrimento ao Na e, portanto, realizado a substituição do K pelo Na em funções específicas no metabolismo.

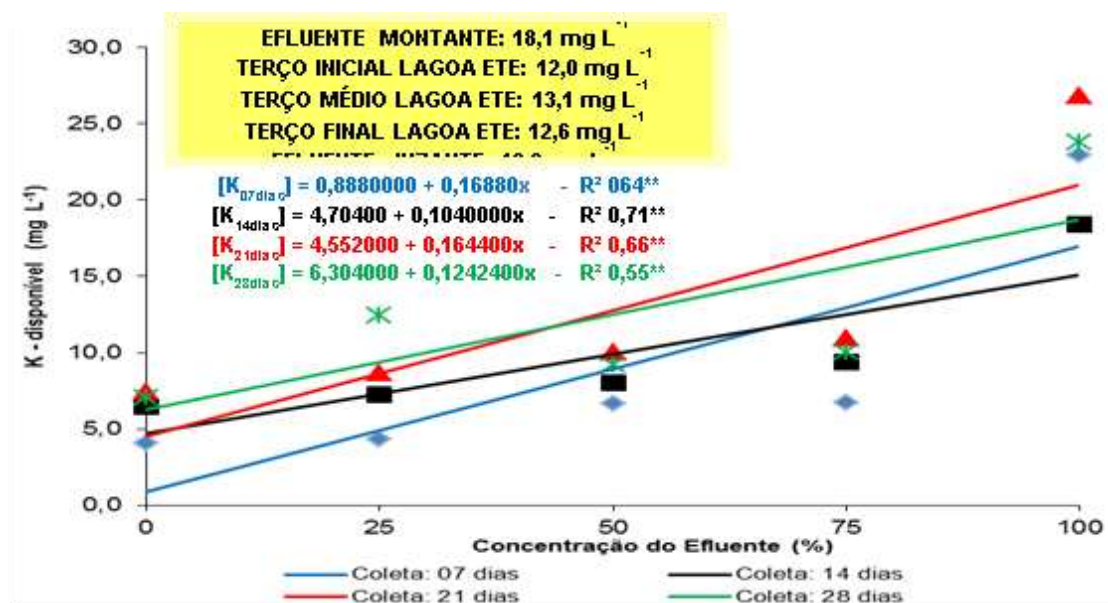


Figura 01. Teor de K disponível, em mg L⁻¹, nos tratamentos com efluente da ETE/distrito de Montalvão/SP, em concentrações de 0 a 100%, e em quatro épocas de coleta. UNOESTE, 2013. Ajustes significativos (0,01 < p < 0,05 **); ns = não significativo.

A concentração de Na nos recipientes aumentou de acordo com a concentração do efluente, pois no tratamento 0% de efluente observa-se uma quantidade de Na, aproximadamente, três vezes menor que no tratamento de 100% de efluente (Figura 02). Para Wetzel (1993) a distribuição espacial e temporal do elemento Na é uniforme, apresentando variações sazonais muito pequenas e, a redução em suas concentrações está presumidamente relacionada com a utilização deste elemento pelas algas e macrófitas aquáticas presentes no ambiente. Kissmann (1997) afirma que, dentre as estratégias adaptativas do aguapé encontra-se a tolerância à salinidade, com possível inibição de seu desenvolvimento na presença de concentrações de NaCl na água acima de 10 g L⁻¹.

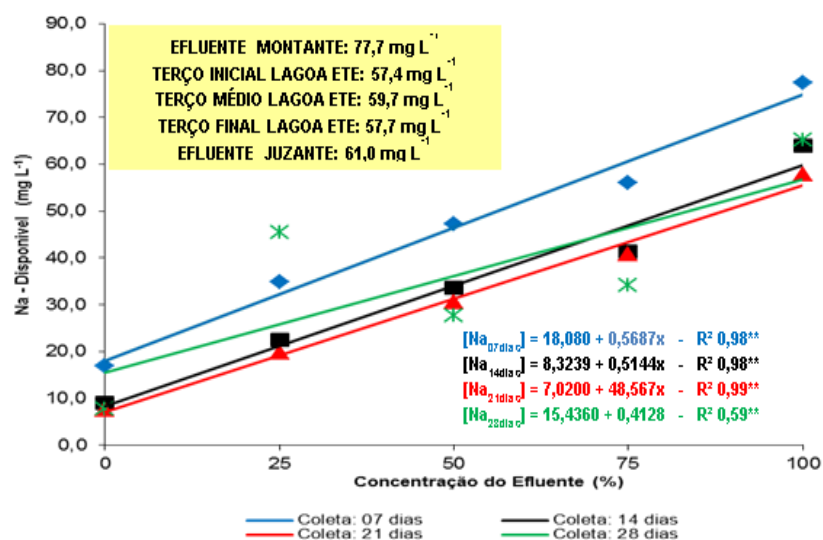


Figura 02. Teor de Na disponível, em mg L⁻¹, nos tratamentos com efluente da ETE/distrito de Montalvão/SP, em concentrações de 0 a 100%, e em quatro épocas de coleta. UNOESTE, 2013. Ajustes significativos (0,01 < p < 0,05 **); ns = não significativo.

Observa-se na figura 02 que a concentração de Na no efluente foi inferior ao valor de 10 g L⁻¹, e, portanto, pode ter sido por isso que as plantas não apresentaram nenhuma injúria visual em seus órgãos. Talvez, a capacidade adaptativa do aguapé proporcionou condições com que a planta se adaptasse ao meio em que foi inserida, dando destaque especial a concentração do tratamento com 100% de efluente (Figura 02). Os resultados obtidos também mostram que não houve diminuição expressiva da quantidade de K nos tratamentos em relação à lagoa e tampouco entre as épocas de coleta (Figura 01).

Também foram analisados os parâmetros químicos do tecido vegetal do aguapé. Com relação ao K, a Figura 03 mostra que as plantas dos tratamentos com maior concentração de efluente (75 e 100% de efluente) apresentaram menor concentração de K no tecido

Já aquelas que cresceram apenas em água (sem efluente) apresentaram concentração de K maior comparado aos tratamentos mais concentrados (75 e 100% de efluente).

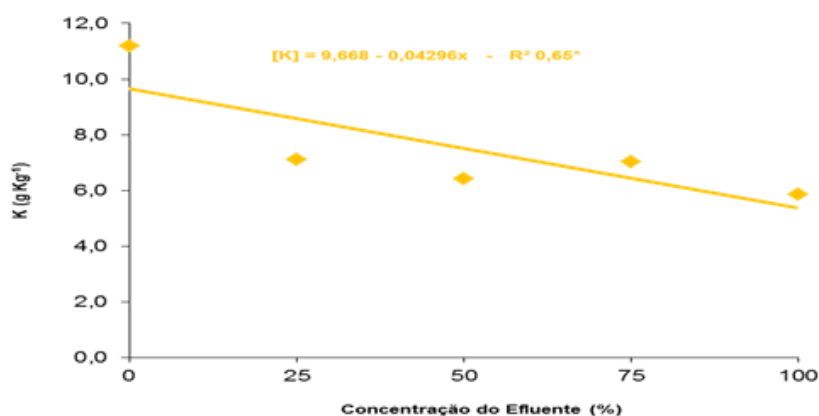


Figura 03. Teor de K total, em g kg⁻¹, no tecido de plantas de aguapé, nos tratamentos com efluente da ETE/distrito de Montalvão/SP, em concentrações de 0 a 100%. UNOESTE, 2013. Ajuste linear significativo a nível de 1% de probabilidade (p < 0,05 *)

Esta baixa absorção de K pelas plantas, talvez, possa ser explicada pela concentração de K e Na presentes no efluente. A figura 04 mostra que houve aumento considerável de Na no tecido das plantas do tratamento 1 (sem efluente) para o 5 (100% de efluente). A absorção de Na pelo aguapé na situação de 100% de efluente foi aproximadamente três vezes maior comparado com as plantas consideradas testemunhas, ao mesmo tempo em que a redução do K ocorre em 50% nos mesmos manejos.

Embora tenha ocorrido este aumento na absorção de Na não foram detectadas injúrias em qualquer parte do tecido vegetal. Normalmente, o ambiente de elevada salinidade pode causar uma perda de água das células e a diminuição do turgor celular. O estresse osmótico é, geralmente, imediato e particularmente prejudicial para a germinação das sementes, emergência e vigor das plântulas e absorção de água (MASTERS et al., 2007; FLOWERS e COLMER, 2008; MUNNS e TESTER, 2008).

O Na não é exigido pelas plantas sendo caracterizado, portanto, como um elemento essencial. Entretanto, sob algumas circunstâncias o Na pode substituir o K em situação extraordinária. Espécies vegetais da família Chenopodiaceae e outras famílias com plantas que possuem elevado grau de tolerância a sais podem realizar substituições deste tipo e acumular quantidades significativas de algum elemento químico com elevado índice salino (MARSCHNER, 1971). E, na maioria dos casos, o Na substitui o K nas funções específicas de homeostase osmótica. Subbarao et al. (1999) observaram um extraordinário grau de substituição de K pelo Na em beterraba vermelha, conhecida como *Beta vulgaris*. A substituição do K foi da ordem de 98% e nenhuma injúria ao tecido vegetal foi verificado.

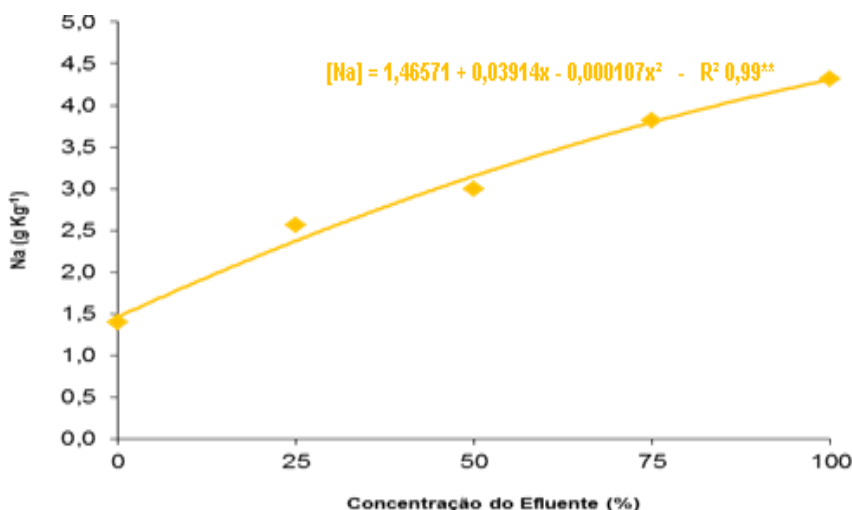


Figura 04. Teor de Na total, em g kg⁻¹, no tecido de plantas de aguapé, nos tratamentos com efluente da ETE/distrito de Montalvão/SP, em concentrações de 0 a 100%. UNOESTE, 2013. Ajuste quadrático significativo a nível de 1% de probabilidade (p<0,01 **).

CONCLUSÕES

Os dados obtidos permitiram concluir que:

1. Houve condição de desenvolvimento dos aguapés na presença de Na no efluente;
2. Alguns parâmetros químicos e físico-químicos do efluente foram alterados em função da presença do aguapé;

LITERATURA CITADA

BALLEM, A.; AITA, C.; GIACOMINI, S. J.; HÜBNER, A. P.; PUJOL, S.; LEAL, A. J. *Eficiência do sistema lagoa de aguapés na remoção complementar de DQO e N de dejetos líquidos de suínos pré-tratados em reator aeróbico de biogrânulos*. In: XXI Congresso Brasileiro de Ciência do Solo. Gramado, ago. 2007.

BRAGA, Benedito; HESPANHOL, I.; CONEJO, J. G. L. et al. *Introdução à Engenharia Ambiental*. 1.ed. São Paulo: Prentice Hall, 2002. 305p.

DINARDI, A. L.; FORMAGGI, V. M.; CONEGLIAN, C. M. R.; BRITO, N. N.; SOBRINHO, G. D.; TONSO, S.; PELEGRINI, R. *Fitorremediação*. In: DORUM DE CIÊNCIAS CONTÁBEIS, 3., 2003, 17p.

GRANATO, M. *Utilização do aguapé no tratamento de efluentes com cianetos*. Série Tecnologia Ambiental, Rio de Janeiro: CETEM/CNPq, v. 5, 1995, 39p.

HENRY-SILVA, G.G.; CAMARGO, A.F.M. 2008. *Tratamento de efluentes de carcinicultura por macrófitas aquáticas flutuantes*. *Rev. Bras. Zootec.*, v. 37, n. 2, p. 181-188.

HOLM, L. G. et al. *The world's worst weeds*. Malabar: Krieger Publishing Company, 1991. 609 p.

KISSMANN, K.; ROTH, D. *Plantas infestantes e nocivas*. 2. ed. São Paulo: BASF Brasileira, 1997. T.1. 824 p.

LIMONS, Rafaela da Silva. *Avaliação do Potencial de Utilização da Macrófita Aquática Seca *Salvinia sp.* No Tratamento de Efluentes de Fecularia*. Toledo: Unioeste, 2008.

LORENZI, H. *Plantas Daninhas do Brasil*. 3. ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2000. 608 p.

MESS, J. B. *Uso de Aguapé (*Eichhornia crassipes*) em sistema de tratamento de efluente de matadouro e frigorífico e avaliação de sua*. Cascavel, 2006.

ROQUETE PINTO, C. L. et al. *Utilização de planta aquática “eichhornia crassipes” (aguapé) para controle da poluição e aproveitamento industrial*. Uma tecnologia alternativa. Informativo INT, Rio de Janeiro. v. 18, n. 37, p. 26-32, set/dez, 1986.

SALATI, E.; SALATI FILHO, E.; SALATI, E. *Utilização de sistemas de wetlands construídas para tratamento de águas*. Piracicaba, 2009.

SALT, D. E.; SMITH, R. D.; RASKIN I. Phytoremediation. *Annual review of plant physiology Molecular Biology, The Netherlands*, v.49, p.643-668, 1998

WETZEL, R. G. *Limnologia*. 2.ed. Lisboa: Saunders College Publishing, 1993. 919p.

WOLVERTON, B.C.; McDONALD, R.C. *Upgrading facultative wastewater lagoons with vascular aquatic plants*. J. Wat. Pollut. Control Fed., v. 51, p.305-313, 1971.