Francisco José Pegado Abílio
Hugo da Silva Florentino
(Organizadores)

Educação Ambiental

Da Pedagogia Dialógica a Sustentabilidade no Semiárido

Editora UFPB

EDUCAÇÃO AMBIENTAL:
DA PEDAGOGIA DIALÓGICA A SUSTENTABILIDADE NO SEMIÁRIDO

UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA

Reitora MARGARETH DE FÁTIMA FORMIGA MELO DINIZ
Vice-Reitor EDUARDO RAMALHO RABENHORST

EDITORA DA UFPB

Diretora IZABEL FRANÇA DE LIMA

Supervisão de Editoração ALMIR CORREIA DE VASCONCELLOS JÚNIOR
Supervisão de Produção JOSÉ AUGUSTO DOS SANTOS FILHO

CONSELHO EDITORIAL

Ítalo de Souza Aquino (Ciências Agrárias)
Ilda Antonieta Salata Toscano (Ciências Exatas e da Natureza)
Maria Regina de Vasconcelos Barbosa (Ciências Biológicas)
Maria Patrícia Lopes Goldfard (Ciências Humanas)
Eliana Vasconcelos da Silva Esvael (Linguística e Letras)
Maria de Lourdes Barreto Gomes (Engenharias)
Fabiana Sena da Silva (Multidisciplinar)
Bernardina Maria Juvenal Freire de Oliveira (Ciências Sociais Aplicadas)

Francisco José Pegado Abílio
Hugo da Silva Florentino
(Organizadores)

EDUCAÇÃO AMBIENTAL:
DA PEDAGOGIA DIALÓGICA A SUSTENTABILIDADE NO SEMIÁRIDO

Editora da UFPB
João Pessoa
2014

Copyright © 2014 EDITORA UFPB

Efetuado o Depósito Legal na Biblioteca Nacional, conforme a Lei nº 10.994, de 14 de dezembro de 2004.

TODOS OS DIREITOS RESERVADOS À EDITORA DA UFPB

De acordo com a Lei n. 9.610, de 19/2/1998, nenhuma parte deste livro pode ser fotocopiada, gravada, reproduzida ou armazenada num sistema de recuperação de informações ou transmitida sob qualquer forma ou por qualquer meio eletrônico ou mecânico sem o prévio consentimento do detentor dos direitos autorais.

O conteúdo desta publicação é de inteira responsabilidade dos autores.

Projeto Gráfico EDITORA DA UFPB
Editoração Eletrônica AMANDA PONTES
Design de Capa AMANDA PONTES

Catalogação na fonte:
Biblioteca Central da Universidade Federal da Paraíba

E24 Educação ambiental: da pedagogia dialógica a sustentabilidade no semiárido [recurso eletrônico] / Francisco José Pegado Abílio, Hugo da Silva Florentino, organizadores.-- João Pessoa: Editora da UFPB, 2014.
1CD-ROM; 43/4pol.(14.469kb)
ISBN: 978-85-237-0989-1
1. Educação ambiental. 2. Movimentos sociais. 3. Agricultura familiar. 4. Convivência solidária - semiárido. 5. Cariri paraibano - problemas ambientais. I. Abílio, Francisco José Pegado. II. Florentino, Hugo da Silva.

CDU: 37:504

EDITORA DA UFPB
Cidade Universitária, Campus I – s/n
João Pessoa – PB
CEP 58.051-970
editora.ufpb.br
editora@ufpb.edu.br
Fone: (83) 3216.7147

Agradecimentos

Ao Grupo de Estudos e Pesquisas em Educação Ambiental da UFPB (GEPEA-UFPB)

Aos autores e autoras pelas contribuições e pelo tempo de espera na publicação desta obra. Fruto de muito esforço, integração e persistência dos organizadores que perseveraram em tempos de névoas para não desistirem de concretizar o sonho de publicar um livro com experiências e vivências de Educação Ambiental no Semiárido Brasileiro.

SUMÁRIO

Apresentação.....17

PARTE I

Capítulo 1 - Percepções Ambientais Planetárias, Educação Ambiental e sua Inserção no bioma Caatinga.....22
Antonia Arisdelia Fonseca Matias Aguiar Feitosa

Capítulo 2 - Cariris Velhos (PB): caatinga, desertificação e saber popular.....37
Bartolomeu Israel de Souza

Capítulo 3 - Educação Ambiental e Movimentos Sociais: do conservacionismo ao socioambientalismo.....56
Gustavo F. da Costa Lima

Capítulo 4 - Educação Ambiental Dialógica e Convivência Solidária e Sustentável com o Semiárido.....85
João Batista de Albuquerque Figueiredo

Capítulo 5 - Fissuras no Cotidiano, Rupturas na História: o outro lado da agricultura familiar.....104
Loreley Garcia
Silvana de Souza Nascimento
Edilon Mendes Nunes
Lorena Monteiro

Capítulo 6 - Paulo Freire, Currículo e Educação Ambiental: interconexões para o ensino de ciências.....131
Raphael Alves Feitosa

Capítulo 7 - Ecovivência em Trilhas: caminhando com a emoção do amor à natureza.....150
Luciane Schulz

Capítulo 8 - Educação Ambiental e a Construção de Fantoches com Materias Reutilizados.....165
Maria de Fátima Camarotti
Sonia Regina Costa Cruvinel
Anielly Tahiany de Lacerda

Capítulo 9 - O Cariri Paraibano: problemáticas ambientais.....185
Hugo Morais de Alcântara

Capítulo 10 - Subsídios para a Adequação Ambiental de Propriedades no Semiárido Paraibano.....211
Carlos Antônio Gonçalves da Costa
Daniel Duarte Pereira
Francisco Jose Pegado Abílio
Hugo da Silva Florentino

Capítulo 11- Educação Ambiental em Unidades de Conservação.....253
Ramiro Gustavo Valera Camacho
Antônio Queiroz Alcântara Neto
Ismael Fernandes de Melo
José Ivanaldo Dias Xavier
Delvir da Silva Araújo

Capítulo 12 - A Bacia Hidrográfica do Rio Apodí-Mossoró: problemas ambientais e educação ambiental.....277
Ramiro Gustavo Valera Camacho
Antônio Queiroz Alcântara Neto
Ismael Fernandes de Melo
José Ivanaldo Dias Xavier
Delvir da Silva Araújo
José Laércio Bezerra de M. Rocha

Capítulo 13 - As Algas das Águas do Semiárido Paraibano.....310
José Etham de Lucena Barbosa

Capítulo 14 - Ecoturismo e Educação Ambiental em Unidades de Conservação.....329
Maria Cristina Crispim

PARTE II

Capítulo 15 - A Reciclagem como Proposta Educacional para a Formação do Pensamento Ecológico de Alunos do Ensino Fundamental de uma Escola Pública em Jaguaruana-CE.....353
Francisca Juliana Santiago
Romualdo Lunguinho Leite

Capítulo 16 - Como a Educação Ambiental está sendo Trabalhada no 8º ano de uma Escola de Ensino Fundamental na Zona Rural em Limoeiro do Norte-CE.....366
Leidiane de Oliveira Guerreiro
Romualdo Lunguinho Leite

Capítulo 17- A Caatinga como Cenário Pedagógico para a Educação Ambiental no Ensino Fundamental.....382
Francisca Amanda Abreu Martins
Eliana Pereira de Sousa
Francisco Carlos Pinheiro da Costa
Rosana Ferreira de Alencar

Capítulo 18 - A Educação Ambiental Vivenciada através do Ensino de Ciências.....401
Ana Cristina Silva de Albuquerque
Fernanda Maria Sobreira
Antônia Arisdélia Fonseca M. A. Feitosa

Capítulo 19 - Projeto Interdisciplinar por uma Vida Perene.....417
Daniel Luiz Ferreira
Patrícia Alves Pereira

Capítulo 20 - Educação Ambiental e Modalidades Didáticas no Ensino de Biologia.....434
Marcia Medeiros dos Santos
Antonia Arisdelia Fonseca M. Aguiar Feitosa

Capítulo 21 - A percepção Ambiental através dos Mapas Mentais aplicados aos estudantes do Ensino Fundamental (EJA), Patos-PB.....452
Alexandre Flavio Anselmo
Danilo Anselmo Xavier

Capítulo 22 - Sistema Nacional de Unidades de Conservação: utilidades e funções.....463
Clebianne Vieira de Araújo
Maria do Socorro Lins dos Santos Batista

Capítulo 23 - Educação Ambiental para a Sustentabilidade do Semiárido.....477
Frederico Campos Pereira
Ricardo Pereira Veras
Carisa Rocha da Silva
Ilka Nayara da Silva Araujo

Capítulo 24 - Educação Ambiental e a Gestão Participativa dos Recursos Hídricos: um estudo das práticas de educação não-formal no sertão paraibano.....497
Maria Isabel Alves de Freitas
Danielly Ferreira da Silva
Mariana Vieira Turnell Suruagy
Francisco José Pegado Abílio

Capítulo 25 - Gestão dos Recursos Hídricos em Municípios de Pequeno Porte: estudo do caso em Picuí-PB.....513
Carisa Rocha da Silva
Ilka Nayara da Silva Araújo
Frederico Campos Pereira

Capítulo 26 - Avaliação da Produção Pesqueira da Tilápia Nilótica (Oreochromis niloticus) em Ambientes do Semi-Árido Paraibano, e sua Relação com a Qualidade da Água: olhares científicos e sociais.....535
Maria Marcolina L. Cardoso
Jane Enisa Ribeiro Torelli de Souza
Aline Sousa Silva

Capítulo 27 - Uso e Aproveitamento da Casca de Arroz na Construção Civil, uma propsta de Sustentabilidade para o Vale do Rio do Peixe/PB.....552
Francisco Augusto de Souza
José Ribamar Gomes de Sousa
Rômulo Alves Augusto de Souza
Alessandra C. Chaves

Capítulo 28 - A Filatelia Temática como Forma de Divulgação do Bioma Caatinga: educação ambiental, arte e cultura.....573
Tibério Graco Marques Barreto
Júlio César Santos de Santana

Capítulo 29 - A Poluição da Bacia Hidrográfica do Rio Piranhas-Açu: consequências para o município de Açu/RN 584
Maria Lígia Barreto
Maria Luiza de Medeiros Galvão

Capítulo 30 - Diagnóstico Biogeográfico da Biodiversidade em Vias de Extinção da Caatinga no Município de São João do Cariri/PB.....607
Cleandro Alves de Almeida
Luiz Gustavo Bizerra de Lima Morais
Maria das Graças Ouriques Ramos
Lediam Rodrigues Lopes Ramos Reinaldo

Capítulo 31 - Propostas Ambientais Contextualizadas: possibilidades e desafios do ensino de geografia nas escolas do campo do semiárido.....621
Fabiano Custódio de Oliveira

Capítulo 32 - Educação Ambiental Sociojurídica em Escolas Públicas e Privadas da Cidade de Sousa-PB.....637
Lucas Andrade de Morais
Rafaela Patricia Inocêncio da Silva
Monnizia Pereira Nóbrega

Capítulo 33 - Curso de Especialização em Educação Ambiental e Geografia do Semiárido: relato de experiências.....657
Vera Lúcia Silva
Veluciane Aline Silva
Ana Mônica de Brito Costa
Erineide da Costa e Silva

Capítulo 34 - Correlação entre Percepção Ambiental de Profissionais da Educação de uma Escola do Ensino Fundamental do Semiárido Paraibano com as Características do Bioma Caatinga.....676
Pedro José Aleixo dos Santos
Marília Guimarães Couto
Virginia Gonçalves Borges
Monica Maria Pereira da Silva

Capítulo 35 - Caracterização da Consciência Ambiental de Alunos de Biologia do Ensino Médio Regular do Município de Cajazeiras-PB para o Reaproveitamento de Óleos Vegetais Usados em Frituras.....694
Maria das Dores de Souza Abreu
Elvandira Pereira Napoleão

Capítulo 36 - Práticas de Educação Ambiental para Melhor Destinação de Resíduos Sólidos em uma Comunidade Rural do Sertão do Apodi (RN).....709
Maria Clara Torquato Salles
Márcia Egina Câmara Dantas
Paulo Cezar Filho
Suzaneide Ferreira da Silva Menezes

Capítulo 37 - Educação Ambiental: um olhar cuidadoso para as cavidades subterrâneas em Jandaíra/RN.....728
Vera Lúcia Silva
Veluciane Aline Silva
Ana Mônica de Brito Costa
Erineide da Costa e Silva

Os Autores.....744

APRESENTAÇÃO

O semiárido Brasileiro representa aproximadamente 13,5% do território brasileiro e 74,3% da região nordeste, abrigando cerca de 18 milhões de pessoas (o que representa 42% da população nordestina), e uma ampla variedade de paisagens e significativa riqueza biológica e endêmica (CASTRO et al., 2006)[1]. Todavia, representa também uma das regiões mais alteradas pelas atividades humanas e menos protegido pelas legislação ambiental brasileira.

Nesse contexto, compreender as questões ambientais para além de suas dimensões biológicas, químicas e físicas, enquanto questões sociais, política, cultural e ética (PENTEADO, 2000)[2] necessita de caminhos que lhe permitam contemplar dimensões relevante do conhecimento, os quais, muitas vezes, são enfraquecidas pela ênfase no "crescimento econômico", ou na melhor das hipóteses num "ambientalismo" transvestido de sustentável, que em ambos os casos, carece de uma visão "sistêmica" e "complexa" que interrelacione as diferentes dimensões que compõe um todo.

Com isso, trazer para foco o semiárido e suas cambiantes nos parece muito oportuno para o fortalecimento e melhoria das interrelações humanas, e destas com o ambiente. Afinal, o semiárido é uma região de cenários polissêmicos, porém historicamente degradado e erroneamente estereotipado como carente e hostil, o que evidencia um desconhe-

1 CASTRO, R., et al. Reserva Natural Serra das Almas: construindo um modelo para a conservação da Caatinga. In: BENSUSAN, N., BARROS, A.C., BULHÕES, B.; ARANTES, *A.* **Biodiversidade:** para comer, vestir ou passar no cabelo?. São Paulo: Peirópolis, 2006.

2 PENTEADO, H. D. Meio ambiente e formação de professores. Petrópolis: Vozes, 2000.

cimento de mundo vivido, e para mudar essa completude de (in)significação, é necessário (re)construir uma nova maneira de "pensar" e "agir" com o semiárido, e que só pode ser alcançado através do desvelar da realidade, para assim poder inverter essa lógica alicerçada ao longo da história.

É, portanto, imperioso reafirmar mais e mais, e por intermédio de exemplos existentes no semiárido, da necessidade de incorporar a questão ambiental considerando a sociedade e a natureza em suas dimensões políticas, éticas, sociais, culturais, entre outras, como afirma Ab'saber (1999)[3] na conjuntura particular da região semiárida, os que vivem e vivenciam a região semiárida já possuem, por si só, estoque de conhecimentos loco-regionais, que necessitam ser (re)passados para a sociedade e gerações futuras.

Conforme desvendado, o livro "*Educação Ambiental: da pedagogia dialógica a sustentabilidade no semiárido",* organizado pelos pesquisadores Francisco José Pegado Abílio e Hugo da Silva Florentino, não se esquiva de sua intencionalidade de ´"síntese" e de compreensão do papel da Educação Ambiental para além das fronteiras do conhecimento do ambiente e de seus problemas ambientais, pois reúne uma série de trabalhos relacionados a questões sociais, culturais, ambientais e educacionais, de caráter teórico ou empírico realizadas em diferentes áreas do semiárido brasileiro, resultado dos estudos e pesquisas apresentados pelos palestrantes, conferencionistas e dos trabalhos dos congressistas aprovados no "*I Colóquio de Educação Ambiental para o Semiárido Nordestino: da pedagogia dialógica à sustentabilidade ambiental*".

O " I *Colóquio de Educação Ambiental para o Semiárido Nordestino: da pedagogia dialógica à sustentabilidade ambiental*" foi um evento realizado no ano de 2011, na Universidade Federal da Paraíba, com o objetivo de fortalecer o debate e o desenvolvimento de ações de Educação Ambiental na perspectiva da convivência

3 AB'SABER, A.N. Sertões e sertanejos: uma geografia humana sofrida. **Estudos Avançados**, v.13, 36, p. 07-59, 1999.

com o semiárido. Fomentando espaços coletivos de articulação e trocas de experiências entre os diferentes setores da sociedade, no sentido de aliar esforços e fortalecer o papel da sociedade frente à conservação do bioma Caatinga, bem como servir de degrau para uma maior sapiência dos contornos e narrativas do semiárido brasileiro.

Entendemos que o papel da Educação Ambiental ultrapassa as fronteiras do conhecimento sobre os problemas ambientais, e segue em direção à uma abrangência crítica e emancipatória fundamentada na complexidade dos problemas que envolvem o ambiente humano e natural em suas múltiplas interelações. Esta coletânea tem a intenção de expor as pesquisas, ensaios teóricos e experiências de cada autor(es) ou autora(s) retratada de várias formas, em diferentes e em tantas partes do semiárido, ora de forma teórica, ora relatando experiências e vivências no campo ambiental, cultural, social, educacional, entre outros, mostrando, inclusive, pequenos grandes gestos feitos para além dos discursos das grandes conferências na área da Educação Ambiental.

Reforçamos, ainda, que o intento deste livro é compartilhar vivências na busca de descortinar algumas respostas, mas sobretudo perguntas, através do encontro de diferentes protagonistas, as vezes desconhecido na academia, mas nem por isso menos valioso para a (re)construção de um novo semiárido. Pois, para impulsionar o enraizamento da "sustentabilidade" no semiárido, é preciso saber o que se quer "transformar", para então estimular o que se quer "fazer" e "como fazer", que para acontecer é imprescindível a revelação dos diálogos e vivências dos que vivem e/ou pesquisam no semiárido.

Para o desvelar dessa obra, o contento do livro está dividido em duas partes. Na primeira, são apresentados os artigos dos palestrantes e conferencionistas e na segunda parte, oferecemos os trabalhos aprovados durante o Colóquio.

A obra é dirigido a todos os interessados em aproximar-se

das pesquisas e estudos realizado no semiárido brasileiro, entre os quais destacamos profissionais de diversas áreas, estudantes universitários, docentes, membros de ONGs, assim como todo público interessado, pois a Educação Ambiental deve ser implementada em todos os níveis e modalidade de ensino. O que torna essa obra uma bibliografia extremamente útil para aprendizes, mas também para aqueles que enfrentam, no cotidiano, a vontade de aprender e ensinar.

Esperamos, que as ideias e reflexões expressas por meio dessa coletânea possam subsidiar todos os interessados na promoção de valores e experiências no semiárido, e que os leitores, ao navegarem pelos rios desse enredo, possam induzirem a um processo de "decodificação" e aprofundamento do debate acerca da Educação Ambiental no semiárido brasileiro.

Por fim, alertamos que **o conteúdo e as narrativas fecundadas nessa coletânea é de inteira responsabilidade dos seus autores e autoras**. Aos organizadores cumpre-se apenas o papel de "unir" os elos de uma história que teve inicio no *Colóquio de Educação Ambiental para o Semiárido Nordestino: da pedagogia dialógica à sustentabilidade ambiental.*

Boa Leitura!

Hugo da Silva Florentino
Organizador

PARTE I

CAPÍTULO 1
PERCEPÇÕES AMBIENTAIS PLANETÁRIAS, EDUCAÇÃO AMBIENTAL E SUA INSERÇÃO NO BIOMA CAATINGA

Antonia Arisdelia Fonseca Matias Aguiar Feitosa

INDICADORES DO PERCURSO

As questões ambientais têm se constituído temas bastante discutidos nas últimas décadas. Envolvem discussões relacionadas às condições socioambientais de áreas urbanas ou não, incluindo aspectos da qualidade da vida humana e os impactos da ação humana sobre as características do ambiente geoquímico ao longo do tempo.

A atual configuração das condições ambientais do planeta decorre de uma crise civilizatória que está além da perda de recursos naturais – a crise é social, econômica, filosófica e política que atinge a humanidade em todas as suas dimensões. É um longo caminho de desacordos entre os valores e práticas e as bases necessárias para a manutenção de um ambiente sadio, que propicie uma boa qualidade de vida a todos.

A forma como a humanidade atua, produz e vive é produto de um modo de pensar e agir em relação à natureza e aos outros seres humanos que remete há muitos séculos.

No fim do século XVI e início do XVII Bacon e Descartes ampliaram este modo de ver o mundo e atribuíram às pesquisas científicas a função de proporcionar o conhecimento sobre fontes inesgotáveis de recursos. Em detrimento à relação mítica da época, eles reforçaram a ideia de dominação da natureza pelo homem.

A preocupação com a degradação ambiental não é nova. Ao longo da história podem se constatar diversos exemplos de denúncias em relação a impactos ambientais negativos provocados pela ação humana, bem como medidas que visavam ao seu controle.

Platão, por exemplo, no ano 111 a.C., já denunciava a ocorrência de desmatamentos e erosão de solo nas colinas da Ática, na Grécia, ocasionado pelo excesso de pastoreio de ovelhas e pelo corte da madeira. Outros exemplos de denúncias se sucederam na história.

No Brasil, algumas figuras-chave influenciaram no ambientalismo brasileiro – José Bonifácio de Andrade e Silva que, no início do século XIX, condenava a escravatura e a destruição ambiental e Joaquim Nabuco que denunciava, em 1883, o esgotamento da fertilidade dos solos no Rio de Janeiro. Também, o abolicionista André Rebouças protestava contra o desmatamento e a degradação do solo.

O incremento da urbanização, da industrialização, os esforços voltados ao progresso, entendido como o aumento da produção, por meio do emprego da ciência e da tecnologia, comprometeram, em sua área de abrangência, a saúde humana e ambiental, as economias locais e as estruturas sociais, à medida que os eixos-orientadores foram: acumulação de capital e a realização de lucro – mesmo que implicassem no esgotamento e na degradação dos seres humanos e do ambiente biofísico.

O movimento de reação a esse processo de degradação foi marcado, no século XIX, pelo surgimento dos socialismos utópicos na Inglaterra e França e por outras manifestações em favor de direitos sociais e trabalhistas.

Nesta época (Séc. XVIII e XIX), o crescimento do interesse pela história natural trouxe à tona várias consequências da explo-

ração da natureza o que levou, inicialmente, a um movimento em favor da proteção da vida selvagem, e, depois, a reivindicações para que fossem proporcionadas à população oportunidades de lazer em áreas naturais, como um antídoto para o difícil cotidiano das conturbações industriais. A melhor compreensão do ambiente natural, proveniente das pesquisas realizadas nos séculos XVIII e XIX, influenciou profundamente a visão humana quanto ao seu lugar na natureza.

A percepção da natureza, como algo a ser dominado, deu lugar a uma visão romântica em que se valoriza o contato com a natureza. Por meio do chamado MOVIMENTO DE RETORNO À NATUREZA, buscou-se popularizar o sentimento de valorização da natureza SELVAGEM e incentivou a proteção ambiental. Este processo se estendeu, inclusive, à educação escolar, que começou a integrar, em seu currículo, momentos de contato dos alunos com o mundo natural.

Nos EUA, um movimento ambientalista bipartido: Preservacionismo – luta pela proteção de enclaves naturais contra os avanços do progresso e da degradação, por meio da instituição de áreas protegidas, daí o estímulo à constituição de parques nacionais; Conservacionismo – propõe o manejo criterioso dos recursos naturais em proveito da sociedade como um todo. As ideias conservacionistas, também, repercutiram na educação por meio do ensino da utilização adequada dos recursos naturais.

A mundialização da problemática ambiental foi favorecida pelo desenvolvimento das comunicações durante o pós-guerra. Ao longo da década de 1950, os ecólogos aproximaram-se mais ainda, daqueles que lutavam pela proteção da natureza. Importantes tratados de ecologia passaram a abordar, sistematicamente, temas relativos às consequências das atividades humanas sobre o ambiente. Como exemplo disso, foi publicado por Odum, em 1953, a obra *Fundamentals of Ecology*.

As décadas de 1950 e 1960 foram marcadas por um intenso ativismo público que acabou influenciando o ambientalismo. Desta forma, alguns fatores foram decisivos na constituição de um amplo movimento ambientalista: a tomada de consciência dos efeitos negativos dos avanços tecnológicos de exploração; a ampla divulgação de uma série de desastres ambientais como: ameaças dos testes atômicos, desastres ambientais causados pela ação humana, o desenvolvimento tecnológico, estudos antropológicos, a atuação contestadora dos movimentos sociais.

A insatisfação gerada por uma série de situações como o crescimento desordenado das cidades, a exclusão, o autoritarismo, a ameaça nuclear, os desastres ambientais resultantes da ação humana, entre outros problemas, foi reunindo, cada vez mais, pessoas em torno de questões relativas ao meio ambiente, à qualidade de vida e à cidadania.

Os indicadores ambientais que caracterizam a ameaça da vida no planeta se confirmaram mediante episódios como a contaminação do ar em Londres e em Nova York, entre 1952 e 1960; casos fatais de intoxicação com mercúrio em Minamata e Niigata (Japão) entre 1953 e 1965, a diminuição da vida aquática em alguns grandes lagos norte-americanos; a morte de aves provocada por efeitos secundários imprevistos do DDT (Dicloro-Difenil-Tricloroetano**)** e outros pesticidas e, a contaminação do mar causada pelo naufrágio do petroleiro Torrey Canyon, em 1966 (MEDINA, 1997).

Estes acontecimentos, dentre outros, indicavam risco ambiental e receberam ampla publicidade, a exemplo do livro *Silent Spring* [A Primavera Silenciosa] de Rachel Carson, lançado em 1962, que questionava, de forma eloquente, a confiança cega da humanidade em relação ao progresso tecnológico.

As questões que emanam desta realidade puseram em "xeque" o modelo de sociedade nas dimensões econômica, social e política. A crise paradigmática e, de modo específico, a crise ambiental, possibilitaram aos pesquisadores a busca de novas reflexões, capazes de alcançar a compreensão da multiplicidade dos

arranjos sociais, da interdependência entre os diferentes saberes humanos e da relação sociedade-natureza (CAPRA, 1982, 1996, 2002; MORIN, 2000, 2007; LEFF, 2001; SANTOS, 2006).

INICIATIVAS INTERNACIONAIS FUNDANTES DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL

O quadro de degradação ambiental planetário tem sido objeto de preocupação humana e de reflexões que mobilizam diferentes grupos sociais na organização de Congressos, Seminários Temáticos e Conferências, cujos objetivos são, entre outros, socializar informações e ampliar as discussões na perspectiva de encontrar alternativas para as questões socioambientais que são globais, com repercussões locais, regionais e nacionais. Estas reflexões, ao longo das décadas, vêm ganhando visibilidade no âmbito científico e na sociedade, através de pesquisas acadêmicas veiculadas pelos meios de comunicação. Tal repercussão justifica-se pelo fato de que a realidade ambiental anuncia o limite dos recursos naturais para a humanidade e o comprometimento da qualidade de vida dos seres que coexistem no planeta.

As reflexões sobre o desenvolvimento sustentável tomaram impulso em 1972, a partir da Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente Humano, ocorrida na Suécia, promovida pela Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura- UNESCO e pelo Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente - PNUMA. A construção do consenso do papel da educação na mudança de valores e atitudes em relação ao meio ambiente evolui com a realização de grandes eventos mundiais como: Seminário Internacional de Educação Ambiental em Belgrado - Sérvia, 1975; Conferência Intergovernamental sobre Educação Ambiental na Geórgia – Tibilisi, 1977.

Em 1972, durante a Conferência de Estocolmo, foi criado pela UNESCO e pelo PNUMA o Programa Internacional de EA – PIEA

a fim de promover o intercâmbio de informações e experiências em EA entre nações e regiões do mundo, fomentar pesquisa, capacitação de pessoal, desenvolvimento de materiais e assistência técnica aos Estados e membros no desenvolvimento de programas de EA. O PIEA, no intuito de cumprir sua missão, organizou, em 1975, em Belgrado o Seminário Internacional sobre Educação Ambiental.

No Seminário de Belgrado foram formulados objetivos específicos para os trabalhos de EA que continuam válidos até hoje. Em 1976, o PIEA organizou vários seminários regionais e, em 1977, promoveu em Tibilisi (ex-URSS) a Conferência Intergovernamental sobre EA, cujo objetivo era suscitar o compromisso dos governos no sentido da instituição da Educação Ambiental como área prioritária nas políticas públicas nacionais.

No Brasil, a influência de Tibilisi se fez presente na Lei n. t.938 de 1981, que dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, suas finalidades e mecanismos de formulação e sucessão. A lei se refere em um de seus princípios, à Educação Ambiental em todos os níveis de ensino, inclusive a educação da comunidade, a fim de capacitá-la para a participação ativa na defesa do meio ambiente.

Outras Conferências se sucederam, tais como: Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento – Rio 92; Conferência de Thessalonik - Grécia, 1997; Conferência de Johannesburgo – Rio + 10 na África do Sul, 2002. Desta última, a Organização das Nações Unidas (ONU) instituiu a Década da Educação para o Desenvolvimento Sustentável – DEDS (2005 – 2014), como forma de implementar as recomendações e acordos estabelecidos pelas Conferências até então realizadas.

O processo de execução das ações previstas para o período da DEDS tem como referências a “Agenda 21” e o “Tratado de Educação Ambiental para Sociedades Sustentáveis e Responsabilidade Global”, ambos produzidos durante a Conferência das Nações

Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (CNUMAD), realizada no Rio de Janeiro em 1992. Tais documentos, a exemplo de muitos outros elaborados a partir das reflexões feitas nos diversos eventos, têm se caracterizado como orientadores dos processos de mobilização realizados por grupos, entidades e instituições governamentais e não governamentais em favor das questões ambientais nos diferentes âmbitos: local, regional, nacional e mundial.

Nesta perspectiva, entendemos que a tarefa de educar representa uma alternativa para preparar as pessoas a coexistirem, mediante esta nova ordem socioambiental global que se expressa, atualmente, como um dos grandes desafios do século XXI. De modo específico, no ambiente semiárido nordestino - foco de nossa reflexão - a Educação Ambiental se faz condição ímpar no sentido de contribuir para a melhoria da qualidade de vida das populações.

EDUCAÇÃO SUSTENTÁVEL PARA O BIOMA CAATINGA

O bioma caatinga, a exemplo dos demais biomas que constituem a biosfera, tem estrutura funcional própria, dinâmica e autorreguladora. Contudo, seu caráter retroalimentador vem se desconfigurando pelas ações humanas e são muitos os flagrantes de destruição sobre as bases de sustentação da vida nas diferentes áreas deste bioma. Espécies são extintas, outras estão sob ameaça de extinção por razões diversas, tais como: destruição de habitats, poluição ambiental, caça e pesca predatórias, ocupação desordenada de área para agricultura ou processos de urbanização.

Sob o ângulo ecológico, trata-se de um bioma cujos ecossistemas se caracterizam por serem resilientes – o que garante o retorno ao seu status de funcionalidade, mesmo quando submetidos a agressões. Adotando a concepção do "potencial regenerativo", atributo dos ecossistemas do bioma caatinga, é possível nos

alimentar com a ideia de que a educação encontrará, nos sujeitos nordestinos, um campo fértil para o desenvolvimento de novas concepções, novas posturas e de relações mais inteligentes, como respostas aos problemas ambientais.

Um processo educativo sustentável deverá ter como suporte as ideias de complexidade, multireferencialidade, desenvolvimento coletivo, ancoradas em um diálogo permanente com as diversas áreas do conhecimento, compartilhando referenciais e promovendo novas formas de atuar no mundo. Falamos de uma educação pautada na articulação entre os diferentes contextos (sociais, econômicos e culturais), buscando abordagens menos fragmentadas e pontuais.

A urgência por mudanças tem mobilizado diferentes frentes com o intuito de salvaguardar os remanescentes do bioma caatinga, recuperar suas perdas, mas, principalmente, promover o desenvolvimento local sustentável. Considerando a Educação como elemento-chave nos processos de mudança, entende-se que os valores ambientais mobilizados nos processos educativos se incluem através de diferentes meios (não só a partir de processos educacionais formais), produzindo efeitos educativos. Estes valores estão penetrando no sistema educacional formal e estão sendo incorporados aos conteúdos curriculares. Mas a politização dos valores ambientais se expressa, sobretudo, nos projetos de educação não formal, realizados por grupos ecológicos nas comunidades, vinculados à defesa de seu meio, à apropriação social da natureza e à autogestão de seus recursos de produção. Daí surge a ideia de uma educação popular ecológica, fundamentada em princípios de sustentabilidade ecológica e diversidade cultural.

A educação ambiental, neste contexto, representa um instrumento capaz de permitir, ao mesmo tempo, investigar e catalisar os processos de transformações no individual e no coletivo. A investigação, na área de educação ambiental, viabiliza o desenvolvimento de metodologias didático-pedagógicas, partindo dos

princípios da ecopedagogia (GUTIÈRREZ; PRADO, 2002) para fundamentar uma educação que promova a relação de saberes a fim de fortalecer currículos e atos educativos, envolvendo amplas dimensões que envolvem a formação humana.

FORMAÇÃO DOCENTE E A INSERÇÃO DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL NO BIOMA CAATINGA

Não há profissionais ou processos que sozinhos, sejam capazes de responder a toda complexidade planetária e, particularmente, neste momento de crise. Tanto a educação ambiental quanto outras modalidades de formação educacional devem ser compreendidas dentro de suas limitações. Os fatores que influenciam sobre sua efetivação são diversos como diversas e criativas devem ser as estratégias de enfrentamento para os desafios supracitados.

O processo de formação de professores consiste em processos educativos dialógicos, através dos quais os conhecimentos se confluem e se fundem para constituírem bases epistemológicas consistentes e aplicáveis para melhor compreensão do real.

A formação continuada de professores significa também a consciência de que o conhecimento é dinâmico, mutável, móvel e permeável, esta última garantindo sua atualização. Acima de tudo, a formação continuada de professores deve conduzi-los ao exercício de reflexão acerca do seu *saber* e do seu *fazer* inseridos em contextos multidimensionais.

A inserção da abordagem ambiental nos processos de formação docente no semi-árido nordestino promoverá no professor-educador: - um olhar mais aproximado sobre realidades locais/regionais, que se projetará ampliando focos e alcançando percepções globais; - uma consciência ecológica na busca de alternativas para os problemas ambientais do semi-árido; - a produção de conhecimentos acerca das potencialidades regionais apontando

ao desenvolvimento de economias sustentáveis para a região. Tais mecanismos geram possibilidades de conservação dos recursos ambientais, pois convergem para um despertar do senso de responsabilidade, pelo cuidado com os recursos ambientais do presente para garantir a vida das futuras gerações.

DESAFIOS DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL

Os problemas ambientais não se resolvem com a assepsia científica, seja esta ecológica, biológica ou tecnológica; sua resolução se localiza no campo da cultura do imaginário social, dos valores e da organização política e econômica global. A EA traz à educação a clareza de que esta precisa transformar-se para cumprir seu papel na sociedade.

A EA não constitui apenas uma dimensão nem um eixo transversal, mas, é responsável pela transformação da educação como um todo em busca de uma sociedade sustentável. Desta forma o grande desafio da Educação está além das denominações que adquire – sejam quais forem os termos: Educação Ambiental, Educar para Sociedades Responsáveis ou Educar para a Sustentabilidade – todos se reportam a buscar o sentido e a significação para a existência humana.

A maior contribuição da EA estaria no fortalecimento de uma ética socioambiental que reforce a construção de uma sociedade justa e ambientalmente sustentável; que considere as interdependências planetárias na constituição de sujeitos protagonistas dos processos sociais.

A EA precisa revestir-se de um sentido fundamentalmente político, já que visa à transformação da sociedade em busca de um presente e de um futuro melhor. É uma educação para o exercício da cidadania, que se propõe a formar pessoas que assumam seus direitos e responsabilidades sociais, a formar cidadãos que adotem uma atitude participativa e crítica nas decisões que afetam

sua vida cotidiana.

A iniciativa das Nações Unidas em instituir, sob a coordenação da Unesco, a Década da Educação para o Desenvolvimento Sustentável (2005 – 2014) visa estabelecer um grande plano internacional de implementação, tendo como referência os preceitos da Agenda 21, em seu capítulo 36[4]. Assim, os governos são chamados a aderir às medidas necessárias para a aplicação do que propõe a Década em seus planos e estratégias educativas. Esta convenção atualiza o desafio paradigmático da educação ambiental quando a nomeia Educação para o Desenvolvimento Sustentável.

PERSPECTIVAS DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL NO BIOMA CAATINGA

A EA deve ser projetada sobre realidades locais e globais, abrangendo os principais espaços da sociedade civil, das diversas instituições e do Estado, com relevância na compreensão de que a relação "ser humano – natureza" é mediatizada pelas relações na sociedade e representa um ponto central na capacidade de ação ética, educativa e comunicativa, que permita a construção de um mundo mais justo e igualitário. Por isso, a interdisciplinaridade se coloca como um "modismo de uma época", pois consegue romper com a prática do pensamento isolado, aumentando a dimensão globalista de cada tema e objeto real de estudo, e, sobretudo, resgatando a dimensão humanista do pensamento (SATO, 1996).

A formação de uma consciência ecológica nas diversas comunidades nordestinas do semi-árido é fundamental pela atualidade do tema e pelo que a Educação Ambiental representa como instrumento básico na solução de cruciais problemas regionais e

4 Capítulo 36 da Agenda 21 Global - referente à educação que propõe um esforço global para fortalecer atitudes, valores e ações que sejam ambientalmente saudáveis e que apoiem o desenvolvimento sustentável por meio da promoção do ensino, da conscientização e do treinamento.

sua vinculação com as questões ambientais a nível mundial.

Na medida em que a educação ambiental possibilita o conhecimento das potencialidades regionais, as propostas de linhas de pesquisa apontam no sentido de contribuir para formação de economias rurais e urbanas estáveis que reduziriam a migração do Nordeste e seu impacto sobre o meio ambiente de outras partes do País.

Ações de sensibilização das pessoas, de incorporação do saber ambiental emergente no sistema educacional e da formação de recursos humanos devem ser consideradas como processos fundamentais para orientar e instrumentalizar as políticas ambientais na região semiárida nordestina.

Além do espaço da educação formal, outros espaços educacionais revelam-se potenciais para o desenvolvimento de ações no âmbito da Educação Ambiental no bioma Caatinga, como por exemplo: Coordenadorias de Ensino Fundamental e Médio dos Estados Nordestinos, promovendo Oficinas Pedagógicas e Fóruns de discussões sobre os Referenciais Curriculares Orientados pelo Ministério da Educação; Programas de Educação de Jovens e Adultos; Cursos de Formação Inicial e Continuada envolvendo educadores de vários níveis; Coordenadorias da Educação no Campo, com trabalhos junto às organizações não-governamentais da sociedade civil; além da promoção de cursos de formação para os professores das escolas rurais.

Por outro lado, tem sido de grande relevância os eventos e trabalhos de articulação institucional realizados por Redes de Educação buscando o intercâmbio de estudos e pesquisas em torno de uma forma alternativa para a convivência no ambiente semiárido.

A participação de educadores da região semiárida em eventos desta natureza tem proporcionado a reflexão acerca da inserção das questões sócio-ambientais locais e regionais nos currículos escolares e, portanto, na prática pedagógica dos profes-

sores do semiárido. Tais oportunidades geram, além da difusão e intercâmbio de saberes, estabelece uma articulação institucional que é capaz de viabilizar outras modalidades de intervenção junto às comunidades para que as diferentes realidades que compõem a diversidade da região sejam socializadas e geram alternativas para algumas situações-problema.

As informações geradas e os documentos declaratórios advindos da realização de eventos técnicos e científicos no bioma caatinga revelam carências e fragilidades no processo de inserção da Educação Ambiental nos espaços educativos, demonstrando o nível de organização social, além de indicar algumas carências no campo educacional, permitindo, assim, a visualização de espaços abertos para interferências nos diferentes segmentos sociais.

Portanto, a demanda em Educação Ambiental, voltada ao conhecimento sobre o contexto semiárido ainda é muito alta, tendo em vista que as ações supracitadas não têm caráter permanente, nem alcançam a população total desta região. Assim, iniciativas precisam estar sempre fortalecidas e se ampliando no sentido de tornar a discussão/reflexão sobre as questões ambientais o eixo orientador das políticas educacionais que mobilizam o fazer pedagógico da caatinga, seja nos espaços formais ou não-formais da educação na região.

ALIMENTANDO AS REFLEXÕES

A crise ambiental é complexa e afeta todas as dimensões da vida humana: educação, saúde, sentimentos, estilo de vida, qualidade do ambiente, economia, política e tecnologia.

As mudanças necessárias, através de uma educação centrada em enfoques para o equilíbrio dinâmico podem advir de atividades e ações previstas no processo educativo, especificamente na educação ambiental – como uma dimensão de uma educação voltada para a participação dos sujeitos, enquanto atores sociais,

nos diferentes segmentos, na construção de um novo modelo de crescimento, contemplando aspirações populares e saúde ambiental pra o nosso planeta.

Apesar da ampla discussão que permeia todas as sociedades do mundo, as ações no sentido de uma real transformação da relação sociedade – natureza ainda são inexpressivas e insuficientes. Portanto, o trabalho de sensibilização, divulgação de resultados positivos, propagação de experiências e outras ações de estímulo devem estar presentes nos programas institucionais, governamentais e não – governamentais a fim de alcançar significativos índices da população mundial na luta pela melhoria da qualidade ambiental e a manutenção de VIDAS no planeta.

A natureza peculiar do trabalho com comunidades demanda um ritmo de trabalho em conformação com a própria dinâmica da comunidade. Essa característica exige uma flexibilização entre o que é proposto e o que de fato pode ser desencadeado junto à comunidade, em termos concretos.

A proposta do debate baseia-se na educação para o exercício da cidadania, através da construção de percepções pedagógicos que estejam integradas a um contexto sócio-cultural, econômico e ambiental das diferentes realidades brasileiras.

Na educação formal ou informal, nos diferentes segmentos de ensino, a Educação Ambiental assume papel importante na perspectiva de resolver problemas do cotidiano da população. Nos espaços geográficos com limites de recursos naturais, a exemplo do bioma caatinga, torna-se ainda mais evidente a necessidade de inserir o contexto ambiental nas atividades didático-pedagógicas. Trabalhar o cotidiano das pessoas é ter a certeza de envolvê-las num processo de formação inicial ou continuada capaz de contribuir para o exercício da cidadania.

REFERÊNCIA

GUTIIÉRREZ, F.; PRADO, C. **Ecopedagogia e Cidadania Planetária**. 3ª ed. – São Paulo: Cortez/Instituto Paulo Freire, 2002. (Guia da Escola Cidadã; v. 3)

LEFF, E. **Saber ambiental: sustentabilidade, racionalidade, complexidade, poder***;* Tradução de Lúcia Mathilde Endlich Orth – Petrópolis: Vozes, 2001.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE – MMA. **Agenda 21 Brasileira** – Encontro Regional – Nordeste. Brasília, 2001.

CAPRA, F. **O ponto de Mutação** – a ciência, a sociedade e a cultura emergente. São Paulo: Cultrix, 1982.

CAPRA, F. **A Teia da Vida** – uma nova compreensão científica dos sistemas vivos. São Paulo: cultrix, 1996.

CAPRA, F. **As Conexões Ocultas** – ciência para uma vida sustentável. São Paulo: CULTRIX, 2002.

MEDINA, N. M. Breve Histórico da Educação Ambiental. In: PÁDUA, S. M.; TABANEZ, M. F. (Orgs.). **Educação Ambiental*:* caminhos trilhados no Brasil**. Brasília: FNMA/IPE, 1997, p. 257-270.

MORIN, E. **Os Sete Saberes Necessários à Educação do Futuro**. São Paulo: Cortez; Brasília, DF: UNESCO, 2000.

MORIN, E. **Educar na Era Planetária** – o pensamento complexo como método de aprendizagem pelo erro e incerteza humana/elaborado para a UNESCO por Edgar Morin, Emílio Roger Ciurana; Raúl Domingo Motta. 2. ed. Trad. Sandra Trabucco Valenzuela. São Paulo: Cortez; Brasília, DF: UNESCO, 2007.

SANTOS, M. A. **Educação para a Cidadania Global**: explorando seus caminhos no Brasil. São Paulo: Textonovo, 2006.

SATO, M. **Educação Ambiental**. São Carlos: EdUFSCar, 1996.

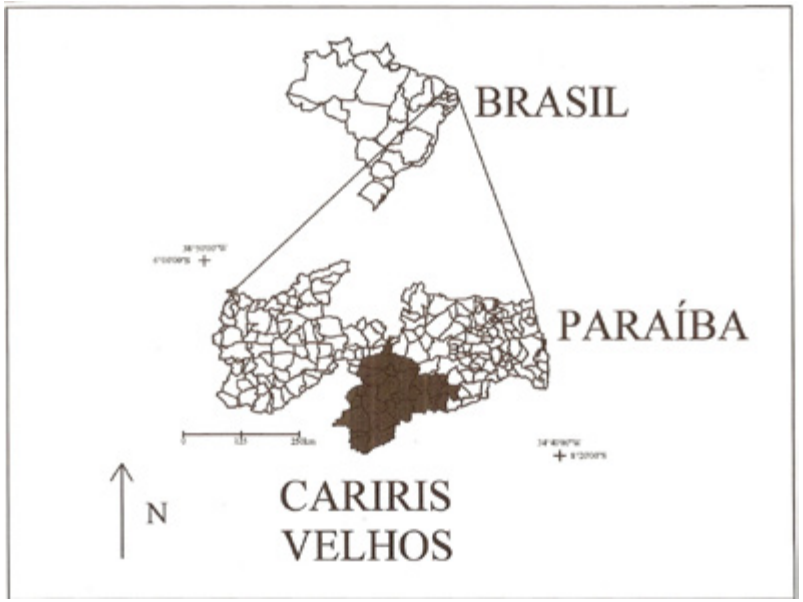
CAPÍTULO 2
CARIRIS VELHOS (PB): CAATINGA, DESERTIFICAÇÃO E SABER POPULAR

Bartolomeu Israel de Souza

INTRODUÇÃO

A região dos Cariris Velhos ou Cariri encontra-se localizada no Estado da Paraíba - Brasil (**figura 1**), sendo relativamente conhecida em nível nacional devido ao domínio dos baixos índices pluviométricos anuais, tidos como os menores do país (abaixo de 500mm), os quais estão associados a uma distribuição que se caracteriza pela heterogeneidade temporal e espacial. Tais condições, associadas a presença de temperaturas médias anuais elevadas (cerca de 25ºC), fazem com que o déficit hídrico seja dominante a maior parte do ano. Logo, o conjunto de fatores expostos faz com que as secas estejam presentes em aproximadamente 8 meses do ano nessa parte do território brasileiro.

Figura 1- Localização dos Cariris Velhos na Paraíba/Brasil.



Associada a essas condições naturais, o Cariri vem sofrendo cada vez mais com um tipo de degradação ambiental que, embora de conhecimento antigo por parte de muitos povos, passou a receber a denominação de desertificação a partir da década de 1940, sendo este provocado principalmente pelo desmatamento excessivo a que essas terras vêm sendo submetidas ao longo de séculos de ocupação.

Todo esse desmatamento, por sua vez, está relacionado a uma série de questões que provocaram e continuam provocando uma pressão cada vez maior nesse recurso natural dessa região, para as quais destacamos: a grande presença da lavoura algodoeira até o início da década de 1980; a diminuição gradativa do tamanho das propriedades, devido a histórica divisão por herança, o que acabou inviabilizando antigos manejos dos solos menos

degradadores, anteriormente comuns nessas terras; a carência de assistência técnica e da divulgação das possibilidades de financiamentos oficiais direcionadas ao pequeno produtor; a atuação de determinadas Políticas Públicas que favoreceram o desmatamento (a exemplo do incentivo ao cultivo da algaroba – *Prosopis juliflora* -, da década de 1970 à 1980).

Ressaltamos ainda que, em todas as questões anteriormente citadas, o Estado teve um papel relevante, na medida em que tanto se manteve omisso em relação a implementação de atitudes capazes de gerar uma condição de vida verdadeiramente sustentável á população, em determinados momentos, assim como se fez presente na implementação direta de intervenções responsáveis pelo quadro ambiental atualmente encontrado no Cariri, no qual temos cerca de 70% do seu território afetado por algum nível de desertificação (SOUZA, 2008).

Entendemos a questão ambiental e, nesse contexto, a desertificação, como o resultado de um entrelaçamento de ações, resultante não somente de uma interface entre os processos naturais e a sociedade, mas, principalmente, de uma transfiguração proporcionada pelas técnicas ao intervirem nas formas e processos naturais (SUERTEGARAY, 2000). Sendo assim, pensar em soluções para esse tipo de degradação pressupõe uma nova forma de enxergar o real, tal como propõe Morin (1996), o qual sugere que devemos nos guiar pelo que ele denomina de Princípio da Complexidade, baseado este numa visão poliocular ou poliscópica, onde as discussões físicas, biológicas, espirituais, culturais, sociológicas e históricas, entre outras, deixam de ser incomunicáveis, como até a pouco se fazia, uma vez que esse procedimento resultou numa concepção de mundo fundamentada na simplificação, disjunção e redução, tornando difícil a criação de uma base de entendimento e de respostas para uma série de temas que passaram a afligir a humanidade.

A opinião de Morin (1996) é corroborada por Leff (2001), para quem, a emergência da problemática ambiental, exige a ne-

cessidade de se internalizar o que ele denomina de saber ambiental (grifo nosso). Para esse autor este saber é inerente não apenas ao que se denomina de conhecimento científico, mas também ao saber popular. Portanto, defende a idéia de construção de uma racionalidade ambiental para que realmente seja criado um desenvolvimento sustentável, ao mesmo tempo, equitativo e duradouro.

Neste sentido, pensando à luz de Paulo Freire, é necessário o desenvolvimento de um processo dialógico entre os vários conhecimentos existentes, onde também seja respeitada a compreensão de mundo, a cultura do povo e os seus saberes (FREIRE, 1987).

Tendo em vista o que comentamos até o momento, esse texto irá discutir a questão da desertificação nos Cariris Velhos partindo do pressuposto de que uma gama de informações presentes no saber tradicional da população que habita essas terras é capaz de gerar conhecimentos que subsidiem não apenas a recuperação das terras atingidas por esse tipo de degradação, mas também podem resultar na melhoria do padrão de vida existente, de forma sustentável.

A VEGETAÇÃO NATIVA NA ROTINA DA POPULAÇÃO DO CARIRI

A população do Cariri sempre se utilizou da vegetação como fonte de geração de renda, subsistência e meio de cura para diversas enfermidades. Para tanto, o conhecimento adquirido ao longo de séculos de ocupação dessas terras foi vital para que esses usos pudessem se desenvolver. Assim, de tão forte que ficou essa interdependência entre a Natureza e a Cultura nessa região, concordamos com Almeida (2003) para quem, em territórios desse tipo, a Natureza converteu-se em um patrimônio cultural.

Atualmente três fatores ameaçam a sobrevivência desses saberes na região: a incorporação de hábitos cada vez mais urbanos, o que acaba fazendo, inevitavelmente, com que esse conhecimento,

típico de sociedades mais rurais, fique cada vez mais restrito às populações mais idosas; a rejeição pelos mais jovens em adquirir esse tipo de informação, visto como ultrapassado e não condizente com o estilo de vida moderno que é ditado pelos meios de comunicação de massa e, por fim, as alterações empreendidas nas formações de Caatinga, provocando a desertificação e, consequentemente, a diminuição ou mesmo o desaparecimento de uma série de espécies antes comuns nessas terras e de uso tradicional pela população.

Apesar desse quadro, o uso de diversas espécies nativas pela população dessa região ainda resiste, ocorrendo com relativa freqüência, particularmente entre as camadas mais carentes da população e os habitantes da zona rural do Cariri, sendo que, neste último caso, a utilização se dá independente da condição econômica.

Através de pesquisa bibliográfica (BAUTISTA, 1986, SILVA, 1986, AGRA, 1996; LIMA, 1996, ALBUQUERQUE; ANDRADE, 2002, COSTA *et al.*, 2002, LIMA; SIDERSKY, 2002, SAMPAIO, 2002; PEREIRA, 2005; AGRA *et al*., 2007; NASCIMENTO, 2007) e de conversas com a população do Cariri, especialmente os mais idosos (acima de 60 anos), identificamos uma série de espécies nativas de uso ainda comum na atualidade. Lembramos, entretanto, que algumas das informações cedidas pela população, particularmente as que dizem respeito ao uso medicinal de algumas das plantas citadas, ainda não foram estudadas cientificamente, o que requer o desenvolvimento de pesquisas para comprovar a eficácia das mesmas no combate às doenças mencionadas.

É importante destacar também que as espécies identificadas e os seus respectivos usos populares não correspondem a totalidade do que ainda hoje se passa na região, estando listadas somente às plantas que foram mencionadas mais frequentemente, dentre as que foram citadas pela população consultada nesse trabalho.

Durante os trabalhos de campo realizados para execução desse trabalho, no período de 2006 a 2008, das espécies vegetais nativas utilizadas citadas mais frequentemente pelas pessoas que

forneceram informações para esse levantamento (100 indivíduos), chegamos ao total de 38 (**ver anexo**), havendo para estas elevado conhecimento de uso e grande conhecimento ecológico, evitando-se a sua retirada total ou o desenvolvimento de tipos de usos que acarretem impactos muito acentuados, o que garante certa preservação dessas plantas nas propriedades.

No que diz respeito a utilização das plantas mais mencionadas, destacou-se principalmente o uso como forrageira (30 espécies), medicina popular (28 espécies), produção de estacas (06 espécies), lenha (04 espécies), alimentação humana (04 espécies) e produção de carvão (03 espécies).

Particularmente em relação às plantas mencionadas utilizadas na medicina popular, o seu uso é executado e difundido oralmente principalmente pelos mais idosos, exercendo estes muitas vezes a função de curandeiros. Essa atividade, por sua vez, encontra-se relacionada a uma mescla de conhecimentos do poder curativo das plantas atrelado a uma forte religiosidade de origem cristã, indígena e também africana, refletindo assim a complexidade cultural que envolve esse saber tradicional.

Quanto ao acesso a essas plantas de uso medicinal, este ocorre através de coletas realizadas diretamente nas propriedades ou comprando-as de pessoas que as vendem nas feiras ("raizeiros").

As informações obtidas neste trabalho mostram que o uso que a população ainda faz da vegetação nativa nessa região é fundamental, tanto para o desenvolvimento das suas atividades econômicas (em particular a pecuária), como também para a cura ou alívio de uma série de enfermidades que lhes acometem. Dessa forma, entendemos que uma modificação intensa nesse recurso natural é capaz de provocar sérios danos econômicos e sociais às comunidades que vivem no Cariri.

Quanto ao conhecimento da ecologia das espécies, foram mencionadas: 11 como pioneiras de áreas degradadas; 11 com crescimento rápido; 11 com capacidade de rebrota pelo tronco e

04 como só ocorrentes em áreas de vegetação com níveis elevados de preservação (espécies clímax).

Em relação a esse tipo de conhecimento, o mesmo se mostra de grande importância ambiental à medida que algumas das plantas mencionadas ainda são pouco conhecidas da comunidade científica, a qual pode, por exemplo, tendo como base esse conhecimento, utilizar as espécies citadas para o desenvolvimento de projetos de recuperação de áreas degradadas nas terras semiáridas.

No que diz respeito a localização das plantas nativas nas propriedades do Cariri, percebemos que, embora os processos naturais tenham o seu papel, tão fundamental quanto estes e, dependendo da espécie em questão, ainda mais determinante é a intervenção humana ao promover o manejo das terras. Neste sentido, a organização do espaço é feita em função das necessidades práticas das famílias, das características físicas das terras disponíveis e também do tamanho destas. Isso implica que, dependendo da área, encontraremos mais ou menos vegetação, em quantidade e diversidade de espécies.

Dessa forma, os espaços onde normalmente encontramos mais vegetação no Cariri são aqueles com pouco ou nenhum uso pecuário e agrícola, em função das suas limitações naturais, o que corresponde ao que Lima e Sidersky (2002) denominam de "espaços marginais" para algumas áreas pesquisadas na região do Agreste da Paraíba, ou seja: afloramentos rochosos, declives acentuados e várzeas com solos salinos.

Nas áreas de uso agrícola (normalmente localizadas no entorno próximo dos rios), a ocorrência de vegetação nativa é mais rara, em função da sua retirada quase completa para que toda a terra possa ser ocupada pelos cultivos alimentícios, embora estes só ocupem efetivamente essas áreas no período chuvoso da região (geralmente mais concentrado no período de fevereiro à maio), a não ser que haja irrigação, intervenção pouco presente no Cariri, dadas as carências econômicas de grande parte da po-

pulação da zona rural.

Nessa região, também temos o uso da vegetação nativa para formar cercas-vivas, o que dá um tempo de vida útil maior a esse tipo de construção. Para tanto, são utilizadas espécies com crescimento rápido e capacidade de rebrota pelo tronco. No caso de se querer também impedir a entrada de animais nas áreas agrícolas da propriedade ou aqueles vindos das terras vizinhas (especialmente caprinos, pois podem provocar sérios danos aos cultivos), são utilizados diversos tipos de Cactáceas (facheiro, mandacaru e xique-xique) e também Bromeliáceas (principalmente a macambira), por possuírem espinhos.

Cactáceas e Bromeliáceas também podem ser utilizadas como alimento para o gado, após a queima dos seus espinhos, no caso de acontecer secas de grandes proporções, o que faz com que as espécies utilizadas sejam consideradas de elevada importância nas propriedades.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

No Cariri paraibano percebemos uma forte interação entre a população e a Natureza através da cultura, relação essa que se manifesta ainda hoje de forma intensa no cotidiano de vida dos seus habitantes, as quais estão explícitas no uso rotineiro dado a vegetação nessas terras e na organização do seu espaço.

Tentando enxergar o presente com os olhos no passado, a população dessa região desenvolveu uma série de estratégias para o aproveitamento da vegetação de Caatinga, servindo esse saber popular de séculos de aprendizado como um dos principais sustentáculos do seu processo de permanência e sobrevivência nessas terras.

Mesmo que determinadas formas de uso dos solos tenham acarretado algum tipo de degradação dos recursos naturais, poderíamos dizer que o seu efeito foi pontual, demonstrando que essa relação, de forma geral, se deu de forma relativamente sustentável,

a exceção do cultivo do algodão, principalmente do final do século XIX ao início do século XX, quando um mercado internacional hávido de fibras de origem vegetal estimulava fortemente o seu cultivo.

Ainda mais recentemente, os incentivos à pecuária extensiva, particularmente à caprinocultura, intensificaram o uso das terras no Cariri, o que acabou gerando o aumento da desertificação na região, pois são colocados para utilizar a vegetação nativa como alimento um número elevado de cabeças de gado em propriedades cada vez menores, num tipo de ambiente o qual em grande parte do ano quase não existe boa disponibilidade de biomassa verde.

Uma série de soluções para esse tipo de degradação têm sido cada vez mais discutidas em diversas escalas, inclusive mundiais. Neste sentido, acreditamos que parte desse problema no Cariri poderia ser resolvido ao iniciar-se um trabalho de difusão e valorização do saber tradicional que ainda se mantém vivo entre a população em relação a algumas das espécies vegetais encontradas nessa região, dado o largo conhecimento que se tem sobre o seu uso e de diversas características ecológicas das mesmas, conforme pudemos demonstrar.

Neste sentido, o conhecimento secular adquirido em relação as especificidades desse recurso natural no Cariri e das suas relações com outros elementos do quadro físico são de uma valiosidade ímpar, embora essa importância ainda seja pouco percebida pelos habitantes dessa região e também pouco conhecida pela comunidade científica.

Pensando no campo das possibilidades, esse conhecimento popular pode servir de base em qualquer projeto de intervenção cujo objetivo seja a recuperação de terras desertificadas nessa região, assim como fornecer diversas informações com uso na economia e de baixo impacto ambiental, capazes de subsidiar a melhoria das condições de vida local, cujas experiências podem ser estendidas para outras áreas de clima semiárido no Brasil.

Finalmente, analisando as questões aqui expostas, para-

fraseando Claval (2002), acreditamos que cada vez mais diante do avanço do domínio da perda das identidades culturais, a ressurreição dos lugares e dos conhecimentos multiculturais em um mundo globalizado se mostra como parte fundamental para que haja uma solução efetiva para diversas questões que afligem a humanidade, inclusive a problemática ambiental.

REFERÊNCIAS

AGRA, M. F. **Plantas da medicina popular dos Cariris Velhos, Paraíba – Brasil***:* espécies mais comuns**.** Recife: APNE, 1996.

AGRA, M. F. et al. Sinopse da flora medicinal do Cariri paraibano. In: **Oecol. Bras.,** Rio de Janeiro, n. 11, v. 3, p. 323-330, 2007.

ALBUQUERQUE, U. P.; ANDRADE, L. H. C. Conhecimento botânico tradicional e conservação em uma área de caatinga no estado de Pernambuco, Nordeste do Brasil. In: **Acta Bot. Bras**., n. 16, v. 3, p. 273-285, 2002.

ALMEIDA, M. G. Cultura Ecológica e Biodiversidade. In: **Mercator – Revista de Geografia da UFC***.* Fortaleza, n. 3, p. 71-82, 2003.

BAUTISTA, H. P. Espécies arbóreas da caatinga: sua importância econômica. In: SIMPÓSIO SOBRE CAATINGA E SUA EXPLORAÇÃO NACIONAL. **Anais...** Brasília, 1986, p. 117-140.

CLAVAL, P. A transformação Pós-funcionalista e os conceitos atuais da Geografia. In: MENDONÇA, F.; KOZEL, S. (Orgs.). **Elementos de Epistemologia da Geografia Contemporânea**. Curitiba: Editora da UFPR, 2002, p. 55-72.

COSTA, J. A. S. et al. **Leguminosas forrageiras da caatinga. Espécies importantes para as comunidades rurais do sertão da Bahia***.* Feira de Santana: Universidade Estadual de Feira de Santana/SASOP, 2002.

FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987, 17ª ed.

LEFF, E. **Epistemologia Ambiental**. São Paulo: Ed. Cortez, 2001.

LIMA, J. L. S. **Plantas forrageiras das caatingas. Usos e potencialidades.** Petrolina: EMBRAPA-CPATSA/PNE/RBG-KEW, 1996.

LIMA, M.; SIDERSKY, P. O papel das plantas nativas nos sistemas agrícolas familiaqres do Agreste da Paraíba. In: SILVEIRA, L., PETERSEN, P. e SABOURIN, E. (Orgs.). **Agricultura Familiar e agroecologia no semi-árid:***. Avanços a partir do Agreste da Paraíba***.** Rio de Janeiro: AS-PTA, 2002, p. 201-218.

MORIN, E. **Ciência com consciência**. Rio de Janeiro: Ed. Bertrand Brasil, 1996.

NASCIMENTO, V. T. **Estratégias rurais de uso e manejo de plantas para a construção de cercas em uma área de caatinga no município de Caruaru, Pernambuco**. 185 p. Dissertação (Mestrado). Programa de Pós-Graduação em Botânica. Recife: Universidade Federal Rural de Pernambuco, 2007.

PEREIRA, D. D. **Plantas, prosa e poesia do semi-árido**. Campina Grande: EDUFCG, 2005.

SAMPAIO, E. V. S. B. Uso das plantas da caatinga. In: SAMPAIO, E. V. S. B. et al. (Orgs.). **Vegetação e flora da caatinga***.* Recife: APNE/CNIP, 2002, p. 49-90.

SILVA, M. A. Plantas úteis da caatinga. In: SIMPÓSIO SOBRE CAATINGA E SUA EXPLORAÇÃO RACIONAL. **Anais...,**1986, p. 141-148.

SOUZA, B. I. **Cariri paraibano: do silêncio do lugar à desertificação**. Tese (Doutorado). 198 p. Programa de Pós-Graduação em Geografia. Porto Alegre: Instituto de Geociências da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2008.

SUERTEGARAY, D. M. A*.* Espaço Geográfico uno e múltiplo. SUERTEGARAY, D. M. A.; BASSO, L. A.; VERDUM, R. (Orgs.). **Ambiente e Lugar no Urbano:** a Grande Porto Alegre. Porto Alegre: Editora da Universidade/UFRGS, 2000, p. 13-34.

ANEXO

Angico (*Anadenanthera colubrina*): Espécie arbórea da qual a casca é parcialmente retirada para ser utilizada para curtir o couro de animais, através da liberação do tanino. Na medicina popular, a casca, após infusão, é utilizada como cicatrizante e para suavizar dores de cabeça e enxaquecas, enquanto a goma é utilizada para combater bronquites, infecções do pulmão e vias respiratórias. As folhas são consumidas pelo gado. É considerada espécie clímax da Caatinga. Rebrota rapidamente quando cortada. Encontrada em solos profundos, argilosos e pouco úmidos.

Aroeira (*Myracroduon urundeuva*): Espécie arbórea da qual a madeira foi muito utilizada no passado na movelaria e construção civil. Na medicina popular, a casca é empregada contra bronquite, tuberculose, doenças do aparelho urinário, inflamações, ferimentos, cicatrizes pós-parto, diabetes e gastrite. A entrecasca é empregada em banhos de assento nos tratamentos ginecológicos. É espécie clímax, encontrada nas várzeas dos rios. Rebrota rapidamente quando cortada, sendo as folhas apreciadas pelo gado. Sua dispersão, além das sementes, também pode ocorrer através do replantio dos galhos.

Batata-de-purga (*Operculina hamiltonii*): Espécie herbácea. Na medicina popular, o tubérculo é utilizado na produção de xarope ("lambedor") para combater verminoses, reumatismo, prisão de ventre, asmas, bronquites, problemas cardiovasculares e para facilitar a dentição infantil. O infuso das sementes é usado nas constipações intestinais, hidropisias, sífilis, amenorréias e doenças do aparelho digestivo.

Cabacinha (*Luffa operculata*): Espécie herbácea utilizada na medicina popular contra amenorréias e no tratamento das sinusites.

Ocorre nos solos aluviais das várzeas dos rios.

Canafístula (*Senna spectabilis*): Espécie arbórea utilizada para alimento do gado (folhas, ramos, vagens, casca e sementes) e como lenha. Na medicina popular, a infusão das folhas é utilizada como laxativo e purgativo, enquanto a casca do caule é utilizada contra gripes e resfriados. Rebrota rapidamente quando submetida ao fogo. Ocorre em solos de razoável profundidade e bem drenados, sendo comum nas áreas de vegetação degradada ("capoeiras").

Capim-panasco (*Aristida adscensionis*): Gramínea anual utilizada como pasto nativo pelo gado.

Caroá (*Neoglaziovia variegata*): Espécie herbácea utilizada como planta forrageira e na produção de fibras.

Carqueja (*Calliandra depauperata*): Espécie arbustiva de ampla utilização no alimento do gado. É facilmente encontrada em solos pobres, ácidos, arenosos e com problemas de drenagem.

Catingueira (*Caesalpinia bracteosa*): Espécie arbórea utilizada como forrageira (folhas jovens, flores e vagens). Na medicina popular, o caule misturado em vinho ou cachaça, é indicado como afrodisíaco; preparado como decoto, é usado contra disenterias, diarréias e como estomáquico; o xarope é empregado como expectorante e indicado contra bronquites e tosses. Rebrota rapidamente quando submetida ao fogo, sendo uma das espécies dominantes em áreas degradadas. Sua floração pode ocorrer tanto no período chuvoso como no seco.

Catolé (*Syagrus cearensis*): Palmeira de porte arbóreo, cujos frutos são consumidos por diversos tipos de animais e também pela população. É encontrada em situações de relevo de maior altitude

(acima de 600m), geralmente em solos mais arenosos.

Coroa-de-frade (*Melocactus bahiensis*): Cactácea de porte herbáceo. O fruto serve como alimento para diversas aves, enquanto na medicina popular, a polpa do caule, misturada com açúcar ou mel, é utilizada no tratamento de bronquites, tosses e debilidade física. É encontrada em solos de pequena profundidade.

Craibeira (*Tabebuia caraíba*): Da entrecasca se faz xarope ou infusão para gripes, resfriados, bronquite e tosse. As folhas e flores são apreciadas pelo gado. É típica de matas ciliares.

Cumaru (*Amburana cearensis):* Também chamada de umburana-de-cheiro e cerejeira, essa espécie arbórea é utilizada como forrageira (folhas e vagens). Na medicina popular; o xarope ou cozimento da casca e das sementes serve para o tratamento de gripes, bronquite e asma; as sementes são utilizadas para facilitar a digestão e combater a enxaqueca; as sementes e cascas, reduzidas a pó, são usadas como "rapé" e empregadas no tratamento de sinusites. É espécie clímax.

Facheiro (*Pilosocereus pachycladus*): Cactácea arbórea utilizada como forrageira (após retirada dos espinhos). O fruto é consumido por diversos tipos de aves. Encontrada em solos rasos.

Faveleira (*Cnidosculus phyllacantus*): Espécie arbórea utilizada como forragem (sementes e folhas caídas ao chão - quando verdes são urticantes). Na medicina popular, o látex é utilizado contra dermatoses, verrugas e dores de dente; a casca macerada é utilizada para a inflamação ovariana, inflamações gerais, hemorragia e ferimentos diversos. É usada como vermífugo animal. É uma espécie pioneira, ocorrendo principalmente em solos rasos.

Feijão-bravo (*Macroptilium bracteatum*): Espécie arbustiva utilizada como forrageira (folhas). Rebrota rapidamente e em grande quantidade quando queimada ou cortada. Encontrada frequentemente em áreas degradadas.

Jatobá (*Hymenaea martiana*): Espécie arbórea cujos frutos contém uma farinha consumida crua ou cozida no leite e na forma de geléias, licores, farinhas para pães, bolos e mingaus. O fruto também é alimento para diversos animais (porcos, vacas, papagaios, periquitos e roedores). Na medicina popular, o xarope é usado para combater bronquite, dor de estômago, contusão, fraturas, inflamações, anemias, vermes e diarréias (resina da casca). Rebrota facilmente quando cortada. Ocorre principalmente em solos argilosos.

Jitirana (*Ipomea brasiliana*): Espécie herbácea utilizada como forrageira. Ocorre anualmente, durante o período chuvoso.

Juazeiro (*Zizyphus joazeiro*): Espécie arbórea utilizada como forragem (ramos, frutos e folhas), na fabricação de sabão, xampu e creme dental. A infusão de folhas e o macerado da entrecasca são empregados como adstringentes, expectorantes, antitérmicos e na cura da asma, doenças de pele, do sangue, do estômago, do fígado e blenorragia; as raspas da casca, em forma de chá, podem ser aplicadas em contusões, pancadas e ferimentos. Espécie clímax, ocorrendo nas áreas de mata ciliar.

Jucá (*Cesalpinia férrea*): Também chamado de pau-ferro. Espécie arbórea utilizada na produção de estacas e na construção civil. É encontrada nas matas ciliares.

Jurema-branca (*Mimosa ophthalmocentra*): Espécie arbustiva utilizada como forragem (folhas verdes e vagens) e na produção de

lenha e estacas. A resina é utilizada no combate à gripe. Rebrota rapidamente quando cortada. Suas folhas ficam verdes por mais tempo do que as outras plantas da caatinga, oferecendo alimento para o gado em grande parte do ano. Presente em solos arenosos e ácidos.

Jurema-preta (*Mimosa tenuiflora*): Espécie arbustiva forrageira (folhas e vagens), também utilizada na produção de estacas, lenha e carvão de boa qualidade. Na medicina popular, a casca é utilizada como cicatrizante e antiinflamatório. A casca também é utilizada para curtir o couro de animais, através da liberação de tanino. Espécie pioneira em solos degradados, particularmente nos de natureza arenosa e ácida, dominando extensas áreas. Possui alta capacidade de rebrota após pastejo.

Macambira (*Bromelia laciniosa*): Espécie arbustiva utilizada como forrageira (folhas e pseudocaule). O decoto das raízes é empregado no tratamento de hepatites; as folhas (pó), adicionadas aos alimentos, são usadas como tônico e fonte de proteínas. Nos limites das propriedades, é utilizada como cerca-viva para impedir a invasão do gado caprino e também para conter a erosão do solo.

Macela (*Eglete viscosa*): Espécie herbácea. A infusão das inflorescências é utilizada como calmante, carminativo, digestivo e contra as insônias; o decoto das inflorescências é indicado como tônico capilar. O "sachet" das folhas e flores é usado nos armários para perfumar roupas e afugentar insetos. Encontrada nas várzeas, em solos arenosos, úmidos e salinos.

Malvas (*Sida galheirensis, Sidastrum micranthum e Melochia tomentosa*): As diversas espécies de malva apresentam porte arbustivo, sendo utilizadas como forrageiras. A infusão das folhas é utilizada no combate a bronquite, tosse e asma. São espécies pioneiras na Caatinga. Quando ocorrem em grande quantidade, indicam uma sucessão ecológica regressiva.

Mandacaru (*Cereus jamacaru*): Cactácea arbórea muito utilizada como forrageira (após a retirada dos espinhos). Da polpa se fabricam doces. O infuso das raízes é utilizado como diurético contra doenças respiratórias e renais; a polpa do caule, misturada ao açúcar, é usado no tratamento de úlceras estomacais. É utilizado como cerca-viva entre as propriedades. Além das sementes, também se propaga através das estacas. Ocorre geralmente em solos argilosos.

Maniçoba (*Manihot glaziovii*): Espécie arbustiva utilizada como forrageira (folhas depois de secas). Na medicina popular, as folhas aquecidas e aplicadas diretamente sobre a parte afetada, são usadas contra reumatismos. Além das sementes, também se propaga através de estacas.

Marmeleiro (*Croton sonderianus*): Espécie arbustiva cuja madeira é amplamente utilizada na confecção de cercas e também como caibros e ripas na construção de casas. As folhas secas são utilizadas como forragem. O fruto é utilizado como alimento de aves e roedores. Na medicina popular, a infusão da entrecasca é utilizada para combater hemorragias e uterinases; as raspas das cascas combatem indigestão, dor de cabeça, enxaqueca e são antiescorbúticas. Espécie pioneira, típica de solos argilosos, rebrotando rapidamente após o corte.

Mofumbo (*Combretum leprosum*): Também chamada de pente-de-macaco, essa espécie arbustiva é forrageira (fruto), produtora de lenha e carvão. Sua madeira é utilizada para a construção de cercas. As folhas e entrecasca são usadas em infusões como hemostático, sudorífero e calmante; a infusão da raiz é usada contra

tosse e coqueluche; folhas novas são eficientes em sangramentos. Espécie pioneira.

Mororó (*Bauhinia cheilantha*): Também chamada pata-de-vaca, essa espécie arbórea é forrageira (folhas e ramos), produtora de lenha e estacas. A casca em infusão é empregada como adstringente, peitoral, antidiabético, vermífugo e tônico; o chá da casca tem ação hipoglecimiante e hipolipemiante. Encontrada em solos férteis e argilosos.

Mulungu (*Erythrina velutina*): Espécie arbórea. O decoto ou infuso da casca do caule é indicado no tratamento das insônias, tosses e como vermífugo; os frutos secos, triturados e adicionados ao tabaco, são usados como cigarros contra dor-de-dente. Espécie encontrada em mata ciliar.

Pereiro (*Aspidosperma pyrifolium*): Espécie arbórea utilizada como forrageira (folhas secas). Na medicina popular, a casca aplicada em banhos e chás, em pequenas dosagens, serve para combater malária; usa-se o decoto da casca do caule contra inflamações do trato urinário e, externamente, contra dermatites. É uma espécie comum nas áreas degradadas.

Pinhão-bravo (*Jatropha mollissima*): Espécie arbustiva. O látex é ingerido "*in natura*" para tratar picadas de cobra. O óleo das sementes é usado como vermífugo veterinário. Comum em áreas degradadas.

Quixabeira (*Sideroxylon obtusifolium*): Espécie arbórea, cujo fruto é apreciado pelo Homem e animais. A casca é aplicada em gargarejos, considerada antidiabética e tônica; usa-se a maceração, o infuso e o decoto das cascas do caule nas inflamações ovarianas e no tratamento do diabetes. Ocorre na mata ciliar.

Tamboril (*Enterolobium contortisiliquum*): Espécie arbórea. O decoto da casca do caule é usado como anti-inflamatório. Os frutos são usados como xampu contra escabioses. Encontrada em mata ciliar, apresenta crescimento rápido.

Umbuzeiro (*Spondias tuberosa*): Espécie arbórea utilizada como forrageira (folhas e frutos). O fruto é principalmente aproveitado para fazer doces, licores, sucos e geléias, muito apreciados pela população. A casca é utilizada contra diarréia, blenorragia, hemorróidas e afecções da garganta.

Unha-de-gato (*Piptadenia stipulacea*): Espécie arbustiva utilizada como forrageira (folhas). A madeira é utilizada principalmente na produção de lenha e carvão. Espécie pioneira.

Xique-Xique (*Pilosocereus gounellei*): Cactácea arbustiva também conhecida como lastrado ou alastrado. É utilizada como forragem, após retirada dos espinhos. Ocorre em áreas onde dominam solos rasos.

CAPÍTULO 3
EDUCAÇÃO AMBIENTAL E MOVIMENTOS SOCIAIS: DO CONSERVACIONISMO AO SOCIOAMBIETALISMO

Gustavo F. da Costa Lima

INTRODUÇÃO

O presente artigo objetiva discutir os sentidos e as implicações da relação entre a Educação ambiental - EA e os movimentos sociais – MS, no contexto brasileiro. Essa reflexão se orienta por um conjunto de indagações que tentam desenhar o mapa onde se cruzam e comunicam as trajetórias da educação ambiental e dos movimentos sociais. Indaga-se, por exemplo: que laços unem esses dois campos de ação e de formação social? Como historicamente se constituem e articulam? Que significados essa relação evoca e como esse encontro se manifesta na trajetória da educação ambiental brasileira? E finalmente, como é possível articular a educação ambiental e os movimentos sociais hoje, no contexto social brasileiro?

A educação ambiental, enquanto campo de atividade e saber é uma conseqüência direta da crise ambiental que se constituiu na segunda metade do século XX, em especial, após os anos 1970, mas é também contemporânea de outras crises históricas na economia mundial, na configuração do Estado e da democracia representativa, no mundo do trabalho e nos padrões e tradições culturais que se refletiram em seus rumos e debates internos. Essas múltiplas crises revelam processos de esgotamento do padrão de acumulação fordista, de reestruturação produtiva do capitalismo, de expansão da globalização neoliberal, de perda de soberania dos estados nacionais, de fragilização dos sindicatos e de centralidade do trabalho, de multiplicação de riscos tecnológicos e ambientais, de emergência de um ambientalismo global, de gestação do discurso de desenvolvimento sustentável e de ressurgimento da sociedade civil e dos movimentos sociais em diversas partes do mundo (ANTUNES, 1995, BECK, 1992, GIDDENS, 1991, CASTELLS, 2000, COSTA, 1994). No plano nacional, tanto a educação ambiental quanto o ambientalismo brasileiro surgiram em um contexto autoritário, de restrição das liberdades democráticas e dos movimentos sociais, de afirmação de uma orientação política e econômica desenvolvimentista e de subordinação da questão ambiental à agenda de crescimento econômico (VIOLA, 1987, PÁDUA, 1991).

Nesse ambiente turbulento, de rupturas, dúvidas e inovações, a vida social era povoada por uma multiplicidade de idéias e de práticas que se cruzaram e inspiraram a constituição da educação ambiental no Brasil. Como veremos, os movimentos sociais, apesar de pouco tematizados pela educação ambiental, são inseparáveis de suas origens e formação históricas, em especial daquelas abordagens denominadas críticas, socioambientais ou emancipatórias (LIMA, 2002, 2004, LOUREIRO, 2006). Em um sentido amplo, todos os saberes e práticas sociais motivados por uma aspiração à redução e superação das diversas formas de opressão e de exploração humanas, sociais e ambientais e pela defesa de suas liberdades e realização plena, podem ser considerados convergentes com os movimentos sociais. Nesse sentido, convergem com os movimentos sociais os saberes e práticas promotoras da inclusão social, da justiça social e ambiental, do pensamento crítico e complexo, da ampliação da participação e da cidadania social, da justa distribuição dos benefícios do conhecimento e do crescimento econômico, das formas de economia solidárias, das liberdades de expressão e associação, das populações tradicionais, do acesso e uso equânime dos recursos naturais, da esfera pública e do controle da esfera privada, de políticas públicas distributivas e universais, da gestão e da democracia participativas. Como é visí-

Capa Sumário Editora UFPB

vel, consideram-se no repertório acima não apenas as demandas dos movimentos sociais clássicos de trabalhadores, mas também aquelas vinculadas com a emergência dos novos movimentos sociais surgidos nas últimas décadas do século XX (SANTOS, 2007).

Para cumprir seu objetivo o artigo desenvolve um feixe de noções como as de educação ambiental, educação ambiental conservacionista, educação ambiental socioambientalista ou crítica, movimento social, novos movimentos sociais, cidadania ambiental, justiça e conflitos ambientais, entre outros. Do ponto de vista teórico dialoga com as teorias dos movimentos sociais em suas vertentes norte-americanas e européias, com o pensamento crítico que inspira setores da educação ambiental brasileira e internacional e com formulações da Ecologia política que compreende a crise ambiental contemporânea como um fenômeno eminentemente político que exige relacionar os problemas ambientais com as dimensões sócio-históricas, econômicas e políticas que estão em sua gênese (SCHERER-WARREN, 1984, OFFE, 1985, GOHN, 2008, BRYM, 2006, CARVALHO, 2004, LOUREIRO, 2004, LIMA, 2011, ACSELRAD, 1992, 2009; SAUVÉ, 1997).

Do ponto de vista formal o texto estrutura-se em quatro momentos principais: a primeira seção articula a relação histórica entre a educação ambiental e os movimentos sociais, nos contextos mundiais e brasileiros; a seção seguinte observa o fenômeno dos movimentos sociais, procurando compreender como se formam e se transformam histórica e culturalmente; a terceira seção analisa a trajetória recente da educação ambiental e como ela se aproxima e dialoga com os movimentos sociais e, finalmente, na quarta e última seção, procura-se pensar as possibilidades de articular, no tempo presente, a práxis educativa e as ações coletivas.

EDUCAÇÃO AMBIENTAL E MOVIMENTOS SOCIAIS: UMA RELAÇÃO HISTÓRICA

Faz-se necessário, em primeiro lugar, constatar o fato de que

a educação ambiental brasileira é herdeira direta de um conjunto de movimentos sociais que radica nos movimentos de Contracultura, nos movimentos ambientalistas contemporâneos, nos movimentos sócio-políticos de resistência ao autoritarismo e nos movimentos sócio-educativos configurados pela Educação popular.

Como é sabido, os movimentos de Contracultura congregam uma grande diversidade de ações coletivas, desenvolvidas a partir da segunda metade do século XX, inicialmente nos países do hemisfério norte, mas com desdobramentos visíveis nos países do sul, como o caso do Brasil. Esse conjunto de iniciativas reunia movimentos e idéias pacifistas, anti-nucleares, ecologistas, Hippies, Beatniks, estudantis e de juventude, feministas, espiritualistas, da Nova esquerda, de direitos civis e raciais[5]. A Contracultura, enquanto conjunto de movimentos sociais contrários à cultura ocidental hegemônica formulava uma crítica abrangente aos valores e às instituições destas sociedades – embora tenha posteriormente influenciado também a juventude de países socialistas – rejeitando os valores materialistas e consumistas; o racionalismo reducionista inerente ao conhecimento científico; os impactos do industrialismo e da vida urbana sobre o meio ambiente; a moral e os princípios judaico-cristãos; o culto e disciplina do trabalho; a família patriarcal e todas as expressões de autoridade centralizada e opressivas; a democracia representativa, a guerra e o racismo, entre outras instituições que definiam, à época, a cultura ocidental. Este amplo ideário se disseminava, prioritariamente, entre grupos de juventude que, embora comportassem diferenciações ético-fi-

5 Algumas expressões emblemáticas desses movimentos aparecem nos movimentos estudantis de Maio de 68, na França e em outros países, nos protestos contra a guerra do Vietnã, nos movimentos de afirmação racial dos Panteras Negras nos Estados Unidos, nas figuras de Malcom X e Martin Luther King e no concerto de Woodstock. Embora essas expressões se concentrem na vida norte-americana e/ou européia, esses eventos produziram, e continuam a produzir, expressões similares no Brasil e América Latina, tanto do ponto de vista material quanto simbólico.

losóficas e políticas internas compartilhavam entre si um espírito de crítica e profunda insatisfação com o "sistema capitalista ocidental" e o estilo de vida que dele emanava. A questão ambiental se vinculava particularmente às idéias e práticas, de setores dentro desses movimentos, que reagiam à degradação experimentada e se orientavam para a valorização e resgate da natureza como uma resposta ao artificialismo da cultura que criticavam. Se tudo que negavam se materializava na vida urbano-industrial, a resposta Contracultural apontava para as alternativas dirigidas a redescoberta da natureza. (HUBER, 1985, ROSZAC, 1972). Esse ideário da Contracultura sempre permeou o ethos do ambientalismo e da educação ambiental em vários sentidos. Esteve presente enquanto proposta de educação alternativa à educação convencional que não expressava preocupações ambientais; no sentido de militância e de filiação a um pensamento de esquerda com aspirações transformadoras; na politização de aspectos da vida social antes restritos à esfera privada; na sensibilidade romântica avessa aos excessos do racionalismo e na valorização da natureza selvagem ameaçada e oprimida pela vida urbana e industrial, entre outras expressões. Carvalho (2001) ao construir a identidade típico-ideal do que define como "o sujeito ecológico' vai dizer que a Contracultura é uma de suas matrizes simbólicas centrais. Nesse sentido afirma que:

> Discutir o ecologismo sem situá-lo em relação à sua filiação contracultural e romântica seria reduzir a compreensão daquilo que fundamentalmente o inspira e lhe confere o clima o e o tom predominante. É nesse ambiente que a crítica ecológica ao progresso e ao capitalismo industrial nas décadas de 1960 e 1970 integra um espectro amplo e complexo de contravalores que se caracteriza pelo questionamento do *status quo* das sociedades desenvolvidas, pela crítica aos valores da modernidade ocidental e pela busca de um novo modo de organizar a vida individual e coletiva (CARVALHO, 2001, p. 56-57).

Os movimentos ambientalistas contemporâneos, surgidos no mesmo período, configuram uma multiplicidade de associações e ações coletivas, com diversas orientações culturais e político-ideológicas, voltadas à defesa e preservação do meio ambiente natural e construído e da qualidade de vida das populações. Ou seja, a despeito de compartilharem alguns objetivos e valores comuns estão longe de conformarem um movimento social unitário, portador de um mesmo ideário e identidade coletiva. Essa é a razão porque as análises de sua emergência e desenvolvimento tendem a considerá-lo, como o fazem Viola (1995) e Castells (2000), um movimento multissetorial composto por ondas sucessivas de ambientalismos de associações civis e organizações não-governamentais - ONGs, governamentais, científicos, espiritualistas e empresariais.

Essa diversidade interna e à ausência de um sujeito coletivo orgânico, como acontece com os movimentos classistas, nacionais, raciais, sexistas, de grupos etários e religiosos são vistas por alguns analistas como obstáculos que dificultam a consolidação e o avanço dos ambientalismos contemporâneos. Diferentemente desses exemplos de movimentos sociais que lutam e defendem os interesses, a identidade ou os direitos de um determinado grupo social com um perfil e objetivos bem definidos, o ambientalismo expressa a preocupação com problemas ambientais genéricos, que atingem a todos os grupos sociais com maior ou menor intensidade. À primeira vista esse é um dos motivos de seu relativo sucesso e da ampla aceitação social que a causa e os princípios do ambientalismo despertam, de modo geral, na opinião pública. Quem é em sã consciência contra a preservação da natureza e da vida, exceto os setores da elite planetária que extraem sua

lucratividade da exploração da natureza? E mesmo esses, embora tenham uma ação predatória, procuram por todos os meios ocultá-la, ou ideologicamente vender à opinião pública uma imagem aceitável da exploração que promovem. Contudo, essa dificuldade do ambientalismo para constituir uma identidade coletiva coesa, orientada para objetivos claros e capazes de motivar a mobilização social, inegavelmente, reduz seu potencial político, de luta e transformação social. Assim, embora o objetivo geral de defesa da natureza e da vida permita a construção de consensos abrangentes que incluem, em tese, toda a espécie humana, não reúne forças políticas suficientes para realizar a transformação socioambiental necessária. Ou seja, o consenso possível no interior do ambientalismo multissetorial, considerado em sua ampla diversidade e complexidade, quando contraposto à urgência e magnitude da crise ambiental se torna difuso demais para superar o desafio de transformação da realidade socioambiental (LIMA, 2011).

Sabemos que todo movimento social comporta alguma diversidade interna quanto à identidade, valores, interesses e objetivos, mas, ao que parece, a constituição particular do ambientalismo em torno de um objeto – a relação sociedade-ambiente – que se coloca além das classes sociais, de gêneros, de ideologias, de religiões, etnias, gerações e nacionalidades estabelece uma complexidade adicional que o singulariza. Nesse sentido, pode-se dizer que coexistem no interior do ambientalismo zonas gerais de consensos e zonas específicas de conflitos que precisam ser explicitadas, discutidas e negociadas. Há, por exemplo, consensos gerais, sobre a necessidade de preservar os ecossistemas e os recursos naturais e de construir formas sustentáveis de relacionamento entre a sociedade e o ambiente. Contudo, esses consensos ainda são muito genéricos e não são suficientes para garantir a coesão e a mobilização que um movimento social demanda para avançar. E isso porque, subsistem muitas formas e estratégias diferentes e discordantes de compreender e de orientar a sustentabilidade das

relações entre a sociedade e o ambiente. Há modos superficiais e profundos, radicais e reformistas, conservadores e transformadores de diagnosticar a crise ambiental e os caminhos possíveis de sua superação.

Há, por exemplo, atores que privilegiam concepções e soluções identificadas com os movimentos da sociedade civil, outros que privilegiam as respostas fornecidas pelo mercado e, outros ainda, que julgam o Estado o agente mais capacitado a responder aos desafios ambientais (VIOLA; LEIS, 1995).

Há visões que enfatizam as soluções técnicas enquanto outras colocam a ética em primeiro lugar. Contrapõe-se, portanto, nesse debate, o interesse econômico ou privado e o social e público; a abordagem ecologicista em sentido estrito e a abordagem política; a ênfase nos indivíduos ou nas coletividades; o caminho participativo e democrático ou o normativo e autoritário. Essa diversidade de interpretações que emerge de uma observação atenta do debate converte a aparente homogeneidade do campo ambiental numa realidade bastante heterogênea.

Os movimentos e lutas contra o autoritarismo reuniram no Brasil uma diversidade de grupos e indivíduos prejudicados, direta ou indiretamente, pela ruptura do Estado de direito e pela perda das liberdades democráticas que caracterizou o período militar de 1964 a 1985. Foi durante esse período que a questão ambiental emergiu na agenda brasileira e que se deu – sob o signo do autoritarismo - a formação dos primeiros grupos e associações ambientalistas no país e as primeiras experiências de educação ambiental. Nesse contexto, uma parte da militância ambientalista participava, simultaneamente, desses dois campos de luta e, em muitos casos, muitos militantes de esquerda encontraram refúgio e espaço de ação política no interior dos movimentos ambientais à época considerados mais seguros, por não serem identificados pelo regime como nichos de oposição ao regime (LIMA, 2011, VIOLA, 1987).

Nesse sentido, esse cruzamento de linhagens movimentistas produziu uma fertilização mútua, que enriqueceu ambas as tradições, ao semear idéias verdes entre os militantes de esquerda e idéias de esquerda - igualitarismo, combate às desigualdades sociais, democracia participativa, indissociabilidade entre desenvolvimento e meio ambiente, consciência de classes e conflitos sociais, defesa de liberdades sociais e políticas, justiça social, promoção da esfera pública, sociedade civil e ações coletivas – entre os militantes ambientalistas (LIMA, 2011). Como veremos adiante, foi essa mútua fertilização de movimentos em um contexto social permeado por contrastes e desigualdades que resultou no reconhecimento da idéia e das práticas que hoje denominamos como socioambientais.

As ações de Educação popular foram iniciativas sócio-educativas e políticas, influenciadas pelos movimentos de esquerda, por uma pedagogia de cunho marxista e pela ação social de setores católicos "progressistas", que surgiram da constatação da exclusão educacional da maior parte da população trabalhadora que, ou não tinham acesso à educação e à alfabetização, ou tinham acesso a formas de educação reprodutivistas e alienantes que impediam sua participação crítica na vida nacional (FIGUEIREDO, 2009, GADOTTI, 1995, STRECK, 1996, FREIRE, 2007).

Para Gadotti e Torres (1994) a Educação popular surgiu das lutas em defesa dos interesses populares e congregou diversas tradições político-ideológicas e pedagógicas, de alguma maneira convergentes, que incluem o marxismo e as pedagogías críticas, a teologia da libertação, a teoria da dependência, os movimentos sociais, as Ongs e partidos políticos comprometidos com as lutas de resistência e emancipação das populações desfavorecidas e oprimidas como o camponês, o indígena, a mulher, o afro-americano, o analfabeto e o operário industrial. Tanto em teoria, quanto em sua prática social a Educação popular se orientou e, segue se orientando, por uma aspiração emancipadora dos educandos, por uma prática educativa mais construtora que meramente difusora

do conhecimento, pela defesa e produção de um ambiente educativo e social democrático e dialógico, pela articulação entre o processo educativo, a vida e as lutas sociais, pela recusa de toda forma de autoritarismo, domínio e manipulação humana, incluída as assimetrias entre professores e alunos, pela rejeição de uma ciência positivista, instrumental e reducionista e pela transformação de todas as condições opressivas da vida humana, em especial daqueles já penalizados por sua condição social.

É possível dizer que, apesar da ampla diferenciação interna dos movimentos sociais acima mencionados e das eventuais divergências que pudessem ter entre si, havia entre eles um ideário comum que pode ser identificado: na defesa da democracia e da participação social, na luta contra as opressões políticas, de classe, gênero, raça, geracionais e conjugais associada a novas formas de fazer política; na defesa da ampliação dos direitos humanos e de cidadania – incluída a cidadania ambiental - no combate à degradação ambiental, ao consumismo, às desigualdades e injustiças sociais. Em maior ou menor grau, esses valores e princípios estiveram – e continuam - presentes na constituição da educação ambiental enquanto um novo campo de atividade e de saber na sociedade brasileira.

FORMAÇÃO E TRANSFORMAÇÃO DOS MOVIMENTOS SOCIAIS

Na presente análise definimos movimentos sociais como ações coletivas organizadas por grupos de indivíduos, a partir de certa visão de mundo, com objetivo de transformar – ou conservar – as relações sociais estabelecidas na sociedade (SCHERER-WARREN, 1984). Essa definição de movimento social supõe três elementos constitutivos: um projeto social, uma ideologia e um modo de organização. O projeto indica o objetivo da ação social, a ideologia um conjunto de valores e princípios que performa

a identidade ou consciência coletiva do grupo e o modo de organização define as relações de poder, mais ou menos horizontalizadas ou participativas, a estratégia e as táticas de ação, os potenciais aliados e adversários na trajetória objetivada. A definição acima também revela que, embora a maioria das ações coletivas esteja empenhada na transformação de relações e processos sociais, algumas vezes dá-se o contrário, e a luta se organiza em torno da manutenção de algo, seja um privilégio, uma tradição ou uma determinada conquista ou direito social.

Para efeito da presente análise, importa registrar a distinção básica que a literatura sobre os movimentos sociais apresenta entre movimentos sociais clássicos e novos movimentos sociais. Os movimentos sociais clássicos são os movimentos classistas, de trabalhadores assalariados – mas também de camponeses - emersos com a revolução e a sociedade industrial no século XVIII, em oposição à dominação e exploração exercida sobre eles pela classe dos empresários capitalistas. Os movimentos de trabalhadores lutam por direitos e conquistas materiais, ou seja, pela justa distribuição dos benefícios econômicos resultantes do desenvolvimento e da produção social. Suas lutas visam melhorias de salários, condições de trabalho, ampliação de direitos trabalhistas, direito de greve, bem-estar social (saúde, educação, trabalho, moradia, transportes) e, em última instância, a tomada do Estado e a transformação revolucionária da sociedade em direção ao socialismo. Os novos movimentos sociais são figuras mais recentes, surgidas nas últimas décadas do século XX como resultantes das contradições e da complexificação da sociedade contemporânea. E que contradições são essas? Resumidamente pode-se dizer que contribuíram para a emergência dos novos movimentos sociais um conjunto de processos sociais como a perda de legitimidade do Estado e das formas tradicionais de fazer política, o esgotamento do padrão de acumulação fordista e a estratégia capitalista de reestruturação produtiva associada à geração de novas tecnologias de

informação e automação, a expansão do desemprego estrutural, a diversificação da classe trabalhadora e das profissões, a intensificação da presença feminina nas escolas, universidades e no mercado de trabalho, a falência das experiências do socialismo real e seu impacto sobre as utopias revolucionárias, a expansão da vida e dos valores urbanos, a crítica e revolução cultural protagonizadas pelos movimentos de juventude, estudantis e de mulheres, a globalização da vida econômica e cultural e a crescente degradação da qualidade de vida nos ambientes naturais e construídos em escala global. Todos esses processos fizeram emergir novas formas de opressão, novos atores sociais com demandas específicas e novos conflitos sociais que ultrapassavam os limites dos conflitos econômicos e classistas anteriores típicos da sociedade industrial e, portanto, produziram um novo repertório de reivindicações característico da chamada modernidade tardia (GIDDENS, 1991, 2000, 2005, BRYM, 2006; OFFE, 1985). São os novos movimentos ambientalistas, de gênero, étnico-raciais, estudantis e geracionais, pacifistas, de minorias, inerentes às carências da vida urbana e de ampliação de direitos cidadãos.

Pode-se, assim, dizer que às reivindicações econômico-políticas pré-existentes, se sobrepõem novas questões culturais que lutam pela afirmação de identidades, pela defesa da qualidade de vida, pela renovação e ampliação da política[6] e pelo reconhecimento de direitos tradicionalmente não percebidos como o direito à diferença e à participação social em todos os processos que possam causar danos materiais ou simbólicos ao bem-estar público. A reflexão sobre os novos movimentos sociais surgiu da constatação de que a abordagem econômica e classista dos conflitos e opressões sociais já não era suficiente para explicar os novos e complexos problemas contemporâneos, como os acima

6 Essa proposta de renovação da política e de politização de temas antes considerados privados é problematizada pela teoria social contemporânea e aparece em novas expressões como subpolítica (BECK, 1997), política da vida (GIDDENS, 1991) e no lema feminista "o pessoal é político".

mencionados (SHERER-WARREN, 1984, GOHN, 2008, GOSS, 2004). Este mesmo diagnóstico que revelava transformações significativas nas sociedades e culturas ocidentais motivou o debate teórico que questiona a validade do projeto iluminista e os fundamentos da própria modernidade.

Abre-se por essa via a controvérsia, ainda inacabada, para saber se, diante do cenário acelerado de mudanças vivenciado e da qualidade das mudanças verificadas, ainda estaríamos imersos no que historicamente se convencionou chamar de "modernidade" ou se teríamos já avançado para uma nova etapa pós-moderna. Para o que nos interessa no momento, importa dizer, como vimos acima, que se diversificam e ressignificam, neste novo contexto, os atores protagonistas das ações coletivas, as formas e sentidos das opressões vivenciadas, os conflitos e lutas daí resultantes, as categorias e percepções com que pensamos o mundo e estruturamos nossas ações e as identidades individuais e coletivas que encarnamos nas múltiplas manifestações da vida cotidiana (GIDDENS, 1997, 2000, BECK, 1992, SACHS, 2002, ANTUNES, 1995, LYOTARD, 1985, HARVEY, 2003).

Reconhecer a mudança no perfil dos movimentos e conflitos sociais é reconhecer seu caráter cultural e histórico, que varia no tempo e no espaço, acompanhando o dinamismo das sociedades. Por outro lado, a configuração global das sociedades atuais adiciona à análise dos movimentos sociais uma nova complexidade, quando propicia a interconexão mundial de padrões e inovações culturais, políticas, tecnológicas, éticas e estéticas para o bem ou para o mal. Ilustra esse fato a recente onda de movimentos democratizantes nos países muçulmanos do norte da África rapidamente disseminada entre os jovens da Espanha e da França, como também os protestos ecológicos contra o uso da energia nuclear suscitadas pelo recente acidente de Fukushima no Japão.

O debate sobre os novos movimentos sociais contemporâneos e sua relação com os movimentos sociais clássicos é bastante

complexo e tecido por múltiplas interpretações e clivagens internas decorrentes dos pressupostos ideológicos, filosóficos e/ou epistemológicos assumidos pelos diferentes analistas. Nesse debate ressaltam duas compreensões principais: a primeira entende que os novos movimentos sociais se complementam aos movimentos classistas por revelarem que as condições de reprodução do capital ultrapassam a dimensão econômica invadindo todas as dimensões da vida humana. A outra entende que os NMS são alternativos aos movimentos classistas e suas formas de luta e surgem para substituí-los. Essa segunda posição sobre o papel dos NMS, que Montaño (2010) identifica como esquerdista pós-moderna, se fundamenta em dois argumentos: a) a rejeição da razão moderna e da possibilidade de construir um saber ou explicação totalizante sobre a realidade; e b) a ação política dos NMS se opõe tanto à regulação social capitalista quanto ao projeto de emancipação social socialista, nos moldes propostos pelo marxismo. As críticas ao projeto socialista, nesse contexto, consideram que as categorias explicativas do marxismo ortodoxo, em especial as praticadas nas experiências do socialismo real, seriam insuficientes para compreender e orientar as novas formas de ações coletivas (MONTAÑO, 2010, SANTOS, 1997, 2005).

A reflexão aqui proposta diverge da conclusão acima por considerar uma terceira possibilidade de relação entre os novos e os "velhos" movimentos sociais que aponta para a simultaneidade de inovação e continuidade. Isto é, os NMS constituem processos sociais inovadores em relação aos movimentos clássicos porque apresentam novos sujeitos, motivações e temas transclassistas, deslocados da esfera produtiva, porque usam novas formas de organização e de ação política e porque têm um alcance global. Os movimentos pela paz e em defesa do meio ambiente são exemplos de lutas universais que ultrapassam os limites de classe social e de nação por exemplo.

Os movimentos feministas, de gays e de juventude são igualmente categorias que se referem a grupos extensos além de classes

sociais e de nacionalidade e que, por outro lado, tematizam e politizam questões novas antes restritas à esfera privada, definindo novos modos de fazer política. Ou seja, essas, entre outras razões, fazem deles novos movimentos sociais relativamente aos movimentos operários clássicos. Representam ao mesmo tempo continuidade porque, apesar de inovadoras, as novas questões surgidas não eliminam a importância dos temas e categorias formuladas pelos movimentos clássicos – trabalho, desigualdades sociais, conflito de classes, predomínio do econômico, assimetrias políticas e de acesso ao Estado - que continuam jogando um papel decisivo nos rumos da vida social contemporânea e nos destinos do debate ambiental, do socioambientalismo e da educação ambiental crítica, que ora analisamos. Ou seja, embora a relação entre a educação ambiental e os movimentos sociais surja, preferencialmente, no contexto de emergência dos novos movimentos sociais marcada, sobretudo, por uma conexão indissociável com os modernos movimentos ambientalistas e de contracultura também tem laços inevitáveis, ainda que menos visíveis, com as questões acima mencionadas que caracterizaram historicamente a agenda dos movimentos sociais tradicionais.

Um último tópico importante em relação aos movimentos sociais é a distinção, muitas vezes esquecida, entre ONGs e movimentos sociais. Sabemos que as ONGs iniciaram sua atuação no Brasil prestando tipos diversos de assessoria aos movimentos sociais emergentes e de mediação entre a sociedade civil, Estado, organismos multilaterais e as empresas e paulatinamente foram ganhando autonomia e identidade própria produzindo certas confusões políticas entre os limites desses dois campos organizacionais. Loureiro (2008) e Montaño (2010) discutem essas distinções lembrando que os movimentos sociais são formados por sujeitos portadores de certos reivindicações, projetos e identidades auto-instituídas e se mobilizam em sua defesa, enquanto as ONGs são constituídas por agentes, voluntários ou remunerados, que se mobilizam por um projeto alheio ainda que possam ter afinidades e compromissos com esta causa. Está, portanto, em

jogo, uma questão de representatividade e de legitimidade, pois falam pelos movimentos sociais e populares sem serem de fato sujeitos dos mesmos e participam deliberativamente de fóruns de formulação de políticas públicas sem terem recebido um mandato para tanto.

A TRAJETÓRIA DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL BRASILEIRA

A educação ambiental no Brasil surgiu na década de 70 do século passado, sobretudo, pela influência das grandes conferências de meio ambiente promovidas pela ONU - ao motivarem a instituição de iniciativas governamentais - pela ação de associações civis ambientalistas e de escolas e educadores vanguardistas em diferentes partes do território. Nas décadas seguintes de 80 e 90, a EA se expandiu e consolidou em outros setores sociais como as ONGs, as universidades e a comunidade científica, as redes sociais, os espaços escolarizados formais e, finalmente, o espaço empresarial.

Embora a educação ambiental seja um resultado da fusão entre o campo educacional e do campo ambiental, é do ambientalismo que a EA herda a parcela mais significativa de sua identidade e de sua cultura. Analogamente, foi da iniciativa das agências governamentais de meio ambiente e não dos órgãos educacionais que brotaram a iniciativas pioneiras e mais relevantes de desenvolvimento da EA. A literatura mostra como foi tardia a institucionalização de políticas educacionais de meio ambiente no âmbito governamental e o reconhecimento da EA por parte dos educadores e suas instituições[7] (LIMA, 2011, DIAS, 1991, CRESPO, 1998). Assim, desde o princípio da constituição do campo da EA no Bra-

7 Só em 1991, às vésperas da Conferência do Rio, é que o Ministério da Educação instituiu um grupo de trabalho permanente, a Coordenação de Educação Ambiental – COEA/MEC, para elaborar a proposta de sua atuação na área da Educação Ambiental formal, que mais adiante se consolidaria como a atual Coordenação Geral de Educação Ambiental – CGEA/MEC. Outro indicador dessa relação tardia foi a constituição do Grupo de Trabalho de Educação Ambiental no interior da Associação de Pós-Graduação e Pesquisa em Educação - ANPED em 2005.

sil que o adjetivo “ambiental” teve maior peso que o substantivo “educação” na definição do termo, orientando a maior parte de suas iniciativas.

Como vimos acima, a trajetória da educação ambiental brasileira surgiu e se institucionalizou em um contexto autoritário, de liberdades restritas e regido por um governo militar. Por essa razão mostramos acima que a EA foi influenciada pelas lutas políticas de resistência à ditadura e defesa da democracia e pelo cruzamento de idéias e práticas entre mundos político e ambiental.

Por razões compreensíveis, nesse contexto inicial de formação do ambientalismo, prevalecia na sociedade brasileira uma separação entre as lutas e movimentos ecológicos e as lutas sociais classistas, de operários, camponeses e suas instâncias de representação. A compreensão dominante era a de que as demandas ecológicas eram questões importadas, um “luxo de primeiro mundo”, que não dizia respeito à realidade brasileira, marcada por desigualdades e injustiças sociais (VIOLA, 1987). A essa compreensão se associava a idéia desenvolvimentista de defesa do crescimento econômico “a qualquer preço”, apresentada pelo governo militar na Conferência de Estocolmo em 1972.

Os representantes brasileiros naquela conferência argumentavam que os países industrializados já haviam degradado seu ambiente para crescer economicamente e queriam, com o apelo ecológico, impedir o crescimento dos países da periferia, como meio de conter o nível global de poluição e de manter uma reserva de recursos naturais para o futuro. Defendiam nessa linha argumentativa o direito da periferia ao crescimento e à degradação ambiental, chegando ao ponto de publicizar em jornais europeus o convite os investidores estrangeiros que desejassem montar suas fábricas poluentes no Brasil que, segundo eles, estava interessado em crescer, não em conservar a natureza.

Contribuiu também para a manutenção desse falso dilema entre o social e o ambiental o excessivo rigor da militância ambientalista inicial em torno das demandas estritamente ecológicas, que perdia de vista a interconexão dos dois problemas e as possibilidades de alianças políticas importantes para a legitimação e o avanço de ambos. É inegável que esse ambiente de antagonismo entre movimentos sociais e ambientais foi desfavorável para o avanço das lutas sociais no país, tanto do ponto de vista político quanto do ponto de vista educativo (VIOLA, 1992; FERREIRA, 1999). Pode-se dizer que, apenas em um momento posterior, ao longo das décadas de 80 e 90, onde se articularam o processo de redemocratização da sociedade brasileira, os debates sobre a relação entre desenvolvimento e meio ambiente e a preparação da Conferência do Rio, em 1992, é que esse falso dilema pôde se diluir e transformar.

Gradualmente, e no calor dos debates que se intensificaram nesse período, ambientalistas e militantes sociais puderam perceber que as questões ambientais e sociais não eram antagônicas, mas complementares e que a dupla degradação que atingia a sociedade e o ambiente era produzida por um mesmo modelo de desenvolvimento capitalista que, em última instância, penalizava preferencialmente, a qualidade de vida dos mais pobres. Essa convergência foi capaz de simultaneamente politizar a questão ambiental e ambientalizar a questão social, impulsionando, por um lado, o socioambientalismo e, por outro lado, a educação ambiental crítica ou socioambiental. Ou seja, expandiu-se a compreensão de que os problemas ambientais não são propriamente problemas da natureza, mas problemas da sociedade que se manifestam na natureza. Os problemas ambientais expressam, na verdade, conflitos pelo acesso e uso dos recursos naturais, contrapondo interesses privados e interesses públicos. Segundo essa visão, as lutas socioambientais têm por objetivo atribuir caráter público ao meio ambiente comum, já que a crise ambiental é resultado da invasão da esfera pública pela esfera privada (ACSELRAD, 1992, HABERMAS, 1990).

Analisando o universo da educação ambiental por essa óti-

Capa Sumário Editora UFPB

ca, é possível concluir que com a emergência e fortalecimento do socioambientalismo diferencia-se o campo da educação ambiental brasileira e inaugura-se uma disputa entre duas grandes matrizes epistemológicas e político-pedagógicas pela definição e hegemonia do campo da educação ambiental e pela condução de seus rumos. Apesar dos riscos inerentes aos processos classificatórios é possível dizer que, a educação ambiental brasileira se estruturou em torno dessas duas macro-matrizes de educação ambiental, que são a matriz conservacionista e a matriz crítica ou socioambientalista, em torno das quais gravitaram e seguem gravitando uma diversidade de definições e posições híbridas, mais ou menos identificadas por uma dessas referências polares.

A matriz conservacionista se caracteriza por uma compreensão naturalista ou ecológica da crise ambiental que tende a perceber os problemas ambientais como efeitos colaterais de um projeto inevitável de modernização, passíveis de serem corrigidos, ora pela difusão de informação, conhecimento e educação sobre a dinâmica dos ecossistemas, ora pela utilização dos produtos do desenvolvimento científico e tecnológico. Nesse sentido, não se problematizam adequadamente a relação entre a sociedade e a natureza e, no interior desta relação, as causas e os condicionantes políticos da degradação ambiental; os modelos de desenvolvimento e de políticas públicas praticados; as desigualdades e conflitos entre as classes sociais e suas responsabilidades neste processo; o caráter não-neutro da produção científico-tecnológica; as relações entre o Estado, o Mercado e a Sociedade, ou seja, os elementos políticos, econômicos, sociais e culturais que configuram a gênese da problemática ambiental. E, justamente, por não considerarem essas variáveis, as respostas à crise se restringem à esfera privada, através do apelo moral e da mudança comportamental dos indivíduos. A partir desse diagnóstico, as ações pedagógicas recorrem à sensibilização dos educandos e ao desenvolvimento de práticas como a coleta seletiva do lixo, a economia doméstica de

água e energia, ao plantio de árvores, ao consumo verde, ao uso de sacolas renováveis e ao cultivo de datas ecológicas evocando a árvore, a água, a terra, todas elas inspiradas na idéia individualista do “faça a sua parte”.

A matriz crítica, socioambientalista ou emancipatória, por sua vez, se caracteriza pela politização da questão ambiental, fundada preferencialmente na busca das causas constituintes dos problemas ambientais e menos em seus efeitos aparentes. Parte do pressuposto de que a crise ambiental não é uma crise “da natureza”, mas uma crise da sociedade que se manifesta “na natureza”. Essa compreensão pressupõe que a relação entre a humanidade e a natureza não é direta, mas mediada pela sociedade e pela cultura. Cabe, portanto, analisar e compreender como a sociedade se relaciona com o ambiente natural e construído, como se articulam sistemicamente as múltiplas dimensões ecológicas, sociais, políticas, históricas, econômicas, tecnológicas e culturais que conformam os problemas ambientais. Nesse sentido, problematizam-se todos aqueles aspectos mencionados acima que escapam ao diagnóstico e à reflexão conservacionista e que conformam a complexidade do fenômeno ambiental. Na mesma direção do pensamento da complexidade se dirigem as advertências para que procuremos integrar e superar as dicotomias e reducionismos produzidos pelo pensamento cartesiano ao separar o indivíduo da sociedade, a natureza da cultura, a ética e a técnica, a produção e o consumo, a mente – e/ou emoção - e o corpo, o sujeito e o objeto do conhecimento, os meios e fins, o público e o privado, a cidade e o campo, a teoria e a prática, entre outras dicotomias possíveis.

Esse olhar socioambiental traz à tona um feixe de conceitos que agrega à reflexão e aos cuidados sobre a dinâmica da biosfera outras idéias pertencentes à antroposfera como a cidadania, a esfera pública, a gestão participativa, os conflitos e a justiça ambientais. E embora reconheça a importância e a necessidade de práticas individuais voltadas para a conservação considera que

estas não são suficientes para superar a magnitude dos problemas socioambientais vivenciados. Ou seja, as ações individuais precisam ser complementadas por ações políticas, tanto no plano pedagógico e da construção do conhecimento quanto no plano social, da reivindicação coletiva, da responsabilização dos agentes da degradação, da movimentação e pressão social e na defesa de políticas públicas democráticas e transformadoras das iniqüidades ambientais e sociais.

Esta comparação permite perceber que, embora ambas as matrizes tenham sua contribuição para o equacionamento dos problemas ambientais – ainda que limitada – a matriz crítica/emancipatória é aquela que se afina com o ideário e com as lutas dos movimentos sociais.

COMO ARTICULAR A EDUCAÇÃO AMBIENTAL E OS MOVIMENTOS SOCIAIS HOJE?

Partimos nessa reflexão do pressuposto de que a educação de sentido crítico e que aspira pela emancipação humana é, por princípio, solidária e comprometida com todas as manifestações e ações coletivas que lutam pela expansão das liberdades humanas e pela superação de qualquer forma de opressão. Proponho nessa reflexão que ampliemos o sentido e os objetivos da emancipação e das pedagogias emancipatórias para incluir, por um lado, os seres não-humanos, em uma perspectiva biocêntrica, e, por outro lado, a dimensão psíquica e subjetiva dos seres humanos, também vitimada historicamente por relações sociais que produzem variadas formas de violências simbólicas contra a criança, o jovem, a mulher, as etnias não-ocidentais, as sexualidades, os diferentes ou não-padronizados, os deficientes, os idosos, nos moldes de uma ecosofia mental sugerida por Guattari (1990). Isto porque, desde uma perspectiva complexa, seria reducionista aspirar a uma emancipação objetiva, material ou jurídica desacompanhada de uma emancipação interna e subjetiva.

A outra advertência preliminar refere-se ao fato, já aludido pelas pedagogias críticas, de que a educação não intervém diretamente no mundo, mas indiretamente através dos sujeitos envolvidos em processos educativos. Isto serve para ajudar a pensar as articulações possíveis entre a educação e os movimentos sociais.

A despeito da ressalva acima, creio que em relação aos movimentos sociais a educação ambiental dispõe de duas grandes esferas de ação ou canais de comunicação: uma esfera de ação educativa formal que se desenvolve em espaços escolarizados e uma esfera de ação educativa não-formal que ocorre em espaços comunitários.

A ação educativa formal se refere a um processo formativo de ensino-aprendizagem e de construção de conhecimento que seja aberto a problematização da relação entre a sociedade e o meio ambiente e que dentro desta relação considere: as razões e condições de existência dos movimentos sociais; seu papel político e pedagógico na sociedade, em especial de revitalização da democracia; a relação e as possibilidades de cooperação entre a escola e a comunidade; os conflitos e interesses com os quais estão envolvidos; suas relações com o Estado, a democracia, o mercado, as ONGs, outros movimentos e esferas da sociedade; as identidades e ideologias que os definem; suas finalidades sociais, políticas e culturais, suas relações com o meio ambiente, com a educação, com os ambientalismos, com o conhecimento e com as tecnologias.

Neste caso, a interlocução com os movimentos sociais não seria direta e contínua, mas eventual, em momentos programados de visitas, palestras, dias de campo e atividades semelhantes. Contudo, o processo educativo promove e legitima os movimentos sociais quando os insere como temática no currículo e quando politiza a abordagem da relação entre a sociedade e o meio ambiente.

A segunda esfera de ação educativa não-formal se refere a um processo educativo voltado à produção de um conhecimento que promova: a compreensão crítica e a inserção dos sujeitos no mundo vivido, em sentido amplo; a formação política, cidadã, ambiental e sócio-cultural; a problematização das necessidades, identidades e interesses dos movimentos; a consciência e organização da ação coletiva, incluída a interlocução com órgãos públicos, privados e não-governamentais; o desenvolvimento e valorização da solidariedade, da capacidade de diálogo, do conhecimento e da auto-estima comunitárias e que, ao mesmo tempo, fomente a capacitação de habilidades e conhecimentos práticos que melhorem sua qualidade de vida. Este último item envolve desde a capacidade de organizar uma reunião e um diálogo de forma livre e democrática até habilidades funcionais ligadas à elaboração de um jornal comunitário, à gestão de grupos, ao uso de tecnologias de informação, à produção agrícola, ao uso de tecnologias alternativas, ao plantio ou recuperação de matas ciliares, à organização de feiras agroecológicas, ao plantio de hortas comunitárias, à gestão de resíduos sólidos, à organização de cooperativas de reciclagem, à conservação de recursos naturais, à gestão de bacias hidrográficas, ao monitoramento de qualidade das águas, à organização de dias de campo para limpeza de rios, matas, parques ou praias, para a produção artesanal de bens reciclados e para a produção artesanal de alimentos, entre outras possibilidades (GOHN, 2006). Neste caso, o processo educativo tem os atores movimentistas como educandos e sujeitos participantes da construção do conhecimento em curso.

Mapeados as esferas de ação educativa e os tipos de conhecimento desejáveis na relação entre a educação ambiental e os movimentos sociais analisaremos algumas das possibilidades de atuação concreta dos educadores e dos atores dos movimentos sociais, tendo em vista consolidar esse intercâmbio. Quanto aos educadores e, na condição de cidadãos que são, eles podem, em

primeiro lugar, atuar diretamente na defesa dos movimentos sociais como militantes colaboradores, exercendo funções de assessoria e de mediação entre instâncias sociais. Podem atuar, preferencialmente, como professores ou facilitadores dos processos de educação formal e não-formal citados, dando ênfase às temáticas socioambientais, aproximando as escolas, as comunidades e os movimentos sociais e divulgando para o público externo os sentidos, objetivos e contribuições dos movimentos para a sociedade.

Com relação aos atores dos movimentos sociais eles podem, em primeiro lugar, atuar politicamente reivindicando ao Estado o direito universal à educação pública, gratuita e de qualidade e os direitos de acesso aos recursos naturais indispensáveis à sua vida e trabalho saudáveis. Além disso, podem atuar participando ativamente dos processos educativos não-formais disponíveis, colaborando com as escolas sempre que forem convidados a tal, estimulando o diálogo com outras expressões de movimentos sociais e introduzindo os temas e problemas ambientais em seus processos formativos e em sua cultura política e cotidiana.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Vimos acima os laços históricos que unem os campos sociais da educação ambiental e dos movimentos sociais, os sentidos e distinções que emergem na evolução histórica dos movimentos, as especificidades da trajetória da educação ambiental brasileira que a conectam com as lutas sociais e as possibilidades abertas para o desenvolvimento dessa relação entre os dois campos de atividade e conhecimento.

A análise revela que a interlocução e a cooperação entre a educação ambiental e os movimentos sociais têm um enorme potencial ainda insuficientemente explorado. Após uma fase inicial marcada por uma orientação educativa conservacionista e mais centrada na sensibilização dos educandos e na mudança de

comportamentos dos indivíduos em relação ao ambiente, alguns setores do campo têm desenvolvido teorias e práticas socioambientais mais preocupadas com a politização da questão ambiental, com a aproximação entre as escolas e as comunidades, com a mobilização e a geração de ações sociais em defesa do ambiente e com a tematização e aproximação dos movimentos sociais (LOUREIRO, 2006, CARVALHO, 2001a, JACOBI, 2003). Dada a diversidade do campo da educação ambiental e a presença em seu interior de múltiplas orientações político-pedagógicas em disputa vê-se que é a partir da matriz socioambiental ou emancipatória que emanam as possibilidades de aproximações entre os dois campos considerados. Naturalmente, o avanço dessa interação vai depender de diversas condições relacionadas à conjuntura política, sócio-econômica, ambiental e cultural, nos planos locais e globais, ao amadurecimento das mentalidades dos atores sociais e à disposição para o diálogo entre os educadores, os ambientalistas e os atores dos movimentos sociais. Sabe-se, contudo, desde já, que a consolidação de uma sustentabilidade democrática no país, cada vez mais necessária, passa pelo fortalecimento da relação entre esses setores sociais.

REFERÊNCIAS

ACSELRAD, H. Cidadania e meio ambiente. In: ACSELRAD, H. (org.). **Meio Ambiente e Democracia**. Rio de Janeiro: IBASE, 1992.

ACSELRAD, H. **O que é justiça ambiental?** Rio de Janeiro: Garamond, 2009.

ANTUNES, R. Adeus ao trabalho? **Ensaio sobre as metamorfoses e a centralidade do mundo do trabalho**. São Paulo: Cortez; Campinas: Ed UNICAMP, 1995.

BECK, U. **Risk Society**. Beverly Hills: Sage, 1992.

BECK, U. A reinvenção da política: rumo a uma teoria da modernização reflexiva. In: BECK, U.; GIDDENS, A.; LASH, S. **Modernização reflexiva:** política, tradição e estética na ordem social moderna. São Paulo: UNESP, 1997.

BRYM, R. et al. **Sociologia: Sua bússola para um novo mundo**. São Paulo: Thomson Learning, 2006.

CARVALHO, I. C. de M. **A invenção ecológica: narrativas e trajetórias da educação ambiental no Brasil**. Porto Alegre: Ed. Universidade/ UFRGS, 2001.

CARVALHO, I. C. de M. Educação Ambiental e Movimentos Sociais: elementos para uma história política do campo ambiental. **EDUCAÇÃO:** Teoria e Prática - vol. 9, nº 16, jan.-jun. -2001a e nº 17, jul-dez – 2001a, p. 46-56.

CARVALHO, I. C. de M. **Educação ambiental:** A formação do sujeito ecológico. São Paulo: Cortez, 2004.

CASTELLS, M.. **O poder da identidade**. Tradução Klauss Brandini Gerhardt. 2. Ed. São Paulo: Paz e Terra, 2000.

COSTA, S. Esfera pública, redescoberta da sociedade civil e novos movimentos sociais no Brasil: uma abordagem tentativa. **Novos Estudos CEBRAP**, São Paulo, n. 38, p. 38-52, 1994.

CRESPO, S. Educar para a sustentabilidade: a educação ambiental no programa da agenda 21. In: NOAL, F. O; REIGOTA, M.; BARCELOS, V.H.L. **Tendências da educação ambiental brasileira**. Santa Cruz do Sul: EDUNISC, 1998. p. 211-225.

DIAS, G. F.. **Os quinze anos da educação ambiental no Brasil:** um depoimento. Em Aberto, Brasília, n. 49, jan./mar., 1991.

FERREIRA, L. da C. Conflitos sociais contemporâneos: considerações sobre o ambientalismo brasileiro. **Ambiente & Sociedade**, Campinas, n. 5, 2ºsemestre, 35-54, 1999.

FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2007.

FIGUEIREDO, D. A. História da educação popular: Uma leitura crítica. In: ASSUMPÇÃO, R. **Educação popular na perspectiva freireana**. São Paulo: Editora Instituto Paulo Freire, 2009.

GADOTTI, M. **Pedagogia da práxis**. São Paulo: Cortez, 1995.

GADOTTI, M.;TORRES, C. A. (orgs.). **Educação popular:** Utopia latino americana. São Paulo: Cortez, 1994.

GIDDENS, A. **As conseqüências da modernidade**. São Paulo: UNESP, 1991.

GIDDENS, A. A vida em uma sociedade pós-tradicional. In: BECK, U.; GIDDENS, A.; LASH, S. **Modernização reflexiva:** política, tradição e estética na ordem social moderna. São Paulo: UNESP, 1997.

GIDDENS, A. A. **Mundo em descontrole: o que a globalização está fazendo de nós**. Rio de Janeiro: Record, 2000.

GIDDENS, A. A**. Sociologia**. Porto Alegre: Artmed, 2005.

GOHN, M. da G. Educação não-formal, participação da sociedade civil e estruturas colegiadas nas escolas. **Ensaio: aval. pol. públ. Educ**., Rio de Janeiro, v.14, n.50, p. 27-38, jan./mar, 2006.

GOHN, M. da G. **Novas teorias dos movimentos sociais**. São Paulo: Loyola, 2008.

GOSS, K. P.; PRUDENCIO, K. O conceito de movimentos sociais revisitado**. Revista Eletrônica dos Pós-Graduandos em Sociologia Política da UFSC** Vol. 2, n 1 (2), 2004, p. 75-91.

GUATTARI, F. **As três ecologias**. Campinas, SP: Papirus, 1990.

HABERMAS, J. **The theory of communicative action**. Boston: Beacon Press, 1981.

HARVEY, D. **Condição pós-moderna: uma pesquisa sobre as origens da mudança cultural**. São Paulo, Ed. Loyola, 2003.

HUBER, J. **Quem deve mudar todas as coisas:** as alternativas do movimento alternativo. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1985.

JACOBI, P. Educação ambiental, cidadania e sustentabilidade. **Cadernos de Pesquisa**, n. 118, p. 189-205, março/ 2003.

LIMA, G. F. da C. Questão ambiental e educação: contribuições para o debate. **Ambiente & Sociedade**, Campinas, ano II, n. 5, p. 135-153, 2º semestre de 1999.

LIMA, G. F. da C. Crise ambiental, educação e cidadania. In: LAYRARGUES, P. P.; Castro, R. S.; LOUREIRO, C. F. B. (orgs). **Educação ambiental: repensando o espaço da cidadania**. São Paulo: Cortez, 2002. p.109-141.

LIMA, G. F. da C. Educação, emancipação e sustentabilidade: em defesa de uma pedagogia libertadora para a educação ambiental. In: LAYRARGUES, P. P. **Identidades da educação ambiental brasileira**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2004. p. 85-111.

LIMA, G. F. da C. **Educação ambiental no Brasil:** Formação, identidades e desafios. Campinas, SP: Papirus, 2011.

LOUREIRO, C. F. B. **Trajetória e fundamentos da educação ambiental**. São Paulo: Cortez, 2004.

LOUREIRO, C. F. B. Complexidade e dialética: contribuições à práxis política e emancipatória em educação ambiental. **Educ. Soc.**, Campinas, vol. 27, n. 94, p. 131-152, jan./abr. 2006.

LOUREIRO, C. F. B. Educação ambiental e movimentos sociais: reflexões e questões levantadas no GDP. **Pesquisa em Educação Ambiental**, vol. 3, n. 1 – pp. 187-201, 2008.

LYOTARD, J. F. **A condição pós-moderna**. Lisboa: Gradiva, 1985.

OFFE, C. New social movements: challenging the boundaries of institucional politics. **Social Research**, v. 52, n. 4, p. 817-868, 1985.

PÁDUA, J. A. O nascimento da política verde no Brasil: fatores exógenos

e endógenos. In: LEIS, Héctor R.(org.) Ecologia e política mundial. Rio de Janeiro: FASE/VOZES, 1991. p. 135-161.

ROSZAC, T. **A contracultura**. Petrópolis, RJ: Vozes, 1972.

SANTOS, B. de S. **Pela mão de Alice:** O social e o político na pós-modernidade. São Paulo: Cortez, 1997.

SANTOS, B. de S. Os novos movimentos sociais. In: LEHER, R.; SETÚBAL, M. (Org.) **Pensamento crítico e movimentos sociais:** diálogos para uma nova práxis. São Paulo: Cortez, 2005.

SANTOS, B. de S.. **Renovar a teoria crítica e reinventar a emancipação social**. São Paulo: Boitempo, 2007.

SCHERER-WARREN, I. **Movimentos sociais:** Uma introdução sociológica. Florianópolis: Ed. UFSC, 1984.

STRECK, D. R. A educação popular entre a tradição, a modernidade e a pós-modernidade. **Educação & Sociedade**, ano XVII, n 57/especial, CEDES, Campinas, SP, dez/1996.

VIOLA, E. O movimento ecológico no Brasil (1974-1986): Do ambientalismo à Ecopolítica. In: PÁDUA, J. A. (Org). **Ecologia e política no Brasil** Rio de Janeiro: Espaço e Tempo: IUPERJ, 1987.

VIOLA, E. O movimento ambientalista no Brasil (1971-1991): da denúncia e conscientização pública para a institucionalização e o desenvolvimento sustentável. In: GOLDENBERG, M. (org.). **Ecologia, ciência e política**. Rio de Janeiro: Revan, p. 49-75, 1992.

CAPÍTULO 4
EDUCAÇÃO AMBIENTAL DIALÓGICA E CONVIVÊNNCIA SOLIDÁRIA E SUSTENTÁVEL COM O SEMIÁRIDO

João Batista de Albuquerque Figueiredo

O presente trabalho apresenta uma reflexão crítica em torno do eixo articulador integrado pela Educação Ambiental Dialógica, a Crise da Modernidade e a Sustentabilidade Ambiental. Isto implica em problematizar o próprio conceito de sociedade moderna no cenário da Colonialidade. E para tanto, apresenta um debate sintético que possa nos apresentar esta relação entre Modernidade/Colonialidade e os graves problemas decorrentes da escolha desse modelo societário que beneficia a poucos em detrimento de muitos. Certamente, precisamos realizar uma incursão no que alguns denominam de pós-modernidade, outros de hipermodernidade, modernidade líquida ou ainda, como temos denominado, modernidade gasosa.

Um marco inicial dessas reflexões foram as evidências de crise ambiental, que ficam crônicas nas culturas sertanejas nordestinas, em especial, ao se apresentar no processo de desertificação contundente que avassala cada vez mais áreas de nossa caatinga. As consequências do comprometimento da relação dos seres humanos entre si e com a natureza têm sido marcadas mais e mais por essa moderna dissociação potencializada pela colonialidade, identificável em problemas graves nos sertões nordestinos tais como: desmatamento intensivo; criação inadequada de

animais desconsiderando os limites e a capacidade de suporte do ecossistema; mudanças de hábitos que geram aumento de demandas e consumo implicando em exploração imprópria do solo; intensificação das ações poluentes seja da água, do solo ou do ar; ocorrência de lançamento de efluentes domésticos e industriais não tratados adequadamente nos corpos d'água; projetos de irrigação indevidamente planejados; assentamentos urbanos sem infra-estrutura de saneamento básico e manutenção da "indústria da seca".

Por outro lado, nos sertões, o elo com a terra impõe afetos e saudades. *"(...). Chegou o triste dia, já vai 'viajá'. A seca 'terrive', que tudo devora lhe bota pra fora da terra 'nata'"* (PATATIVA DO ASSARÉ). Isto é visível quando os sertanejos fogem diante de uma situação grave. Bem que poderia ter solução diante de outros modelos ambientais, outras epistemologias. O sertão carece de profundas reflexões que garantam a auto-suficiência dos sertanejos nordestinos. Estes deveriam ser respeitados por sua extraordinária experiência de convívio com seu lugar, o que implicaria em lógica diferenciada de convivência solidária sustentável. Fazem-se imprescindíveis relações dialógicas. Só elas potencializarão práxis transformadora desse mundo maravilhoso em certo sentido.

O que se percebe, porém, é uma modernização midiática, televisiva, que impacta as culturas sertanejas que perdem gradativamente suas características mais relevantes, tais como a amorosidade, o acolhimento, o cuidado, a oralidade e suas nuances.

Por outro lado, a concepção atual de Educação Ambiental hegemônica, que perpassa muitas práticas pedagógicas por nós estudadas, não parece ser a mais adequada para contemplar esta convivência solidária e sustentável com o entorno, principalmente por apresentar ainda uma visão naturalista e conservacionista. Convivência Solidária implica em viver com, em parceria amorosa que beneficia a tod@s envolvid@s.

Na articulação de propostas de ações habilitadoras de outro quadro eco-sócio-ambiental, pretendemos utilizar como apoio um círculo teórico constituído por um pequeno grupo de parceir@s[8] que entabulam um diálogo profícuo em torno dessas temáticas e propõem um conjunto de sentires-pensares que nos ajudam a encontrar alternativas para superar esta lógica ainda hegemônica. Neste grupo de dialogantes trago principalmente Paulo Freire e seus contributos para a Educação Ambiental Dialógica (EAD). Temos também os estudiosos da Colonialidade/Modernidade, tais como Anibal Quijano, Catherine Walsh, Mignolo, Dussel, Coronil e Lander.

Nosso principal objetivo é apresentar a Educação Ambiental Dialógica (FIGUEIREDO, 2003, 2007) como alternativa desejável e possível para a reflexão acerca dos problemas ambientais da modernidade/colonialidade, em particular no trato da ambientalização e contextualização, da amorosidade e da dialógica como estratégias essenciais a este enfrentamento transformador.

Para tanto começo por: "Debulhar o trigo. Recolher cada bago do trigo. Forjar no trigo o milagre do pão. E se fartar de pão[9]". Pois isto se faz necessário diante das características da '*peste*' da modernidade de segmentar a realidade tão ao gosto da Ciência Moderna que contribui para a ruptura das relações, do modo de ser e fazer. Esta se propõe a resolver os problemas sócio-ambientais, mas na verdade agravou e muito a situação. É possível verificar isto hoje com os dilemas das mudanças climáticas, da insuficiencia de água e de energia, do aumento da pobreza e dos pobres em todo o mundo, da fragilização cada vez maior dos laços afetivos e sociais mais amplos.

"Decepar a cana. Recolher a garapa da cana. Roubar da cana a doçura do mel. Se lambuzar de mel. Afagar a terra. Conhe-

8 Com o "@" utilizamos simultaneamente os gêneros feminino e masculino. Ao invés de usar os substantivos e complementos nominais no masculino, gramaticalmente correto, utilizamos este símbolo para levantar a questão política e cultural do sexismo de nossa linguagem, que transforma o masculino no genérico.

9 O Cio da Terra. Composição : Milton Nascimento / Chico Buarque.

cer os desejos da terra." Como nos dizem Chico Buarque e Milton Nascimento, na música citada acima, precisamos ter uma relação amorosa, significativa, um '*abufelamento amoroso*', portador de compartilhamento, de '*fuxico*' – costura partilhada. Só assim temos condições de ultrapassar esta lógica hegemônica que se agudiza no trajeto da modernidade ao esgarçar cada vez mais os elos, os vínculos que nos comprometem mutuamente, uns com @s outr@s. É alternativa para se ter o mundo em que seja desejável amar, como nos disse Paulo Freire (1983).

Para potencializar o diálogo pretendido neste artigo, optei por refletir, minimamente, o que significa 'modernidade', enquanto cenário no qual é possível identificar os graves dilemas atuais e as crises aqui denunciadas. Neste intuito, lembro que a modernidade científica se identifica com o cartesianismo, no fomento de valores tais como a uniformização do conhecimento, pelo Método Científico, com o uso de instrumentos tais como: a fragmentação, o mecanicismo, a linearidade, a previsibilidade, o controle, o entender para dominar, a negação como um *a priori*, o racionalismo cognitivo, a neutralidade científica, a competitividade, a exclusão, a negação do corpo etc.

Numa abordagem sociológica, afirma-se a modernidade enquanto uma estrutura social que define o projeto hegemônico de sociedade, pautada na ampliação dos mercados, no incentivo ao cidadão consumidor; na estratificação e exclusão social; na classificação da sociedade numa pirâmide distributiva do poder e do controle; numa exploração dos bens naturais exacerbadamente na busca do lucro e da mais-valia; na exploração da força de trabalho por meio da alienação produtiva.

'*Ôxente*!', ainda existem os que afirmam um novo momento dessa modernidade, por alguns, denominada de pós-modernidade. É possível perceber que nela se agravam alguns problemas e sutilizam-se outros, tal como ocorre ao se reordenar as fronteiras das Nações na ampliação do modo como se produz riqueza; ao

pulverizar ainda mais a produção e expandir o consumo. Há uma urgência que alimenta os processos sociais; uma vaporização, gaseificação, dos laços sociais e afetivos; uma perda do valor da história, das narrativas, do bem-estar social; transferência do poder do Estado às grandes Corporações Comerciais e Financeiras. Consideramos que é mais apropriado denominar esta ambiência de hipermodernidade (LIPOVETSKY, 2004), de modernidade volátil (BAWMAN, 2001), modernidade gasosa, ao invés de pós-modernidade.

'*Vixe*', isto tudo impacta os ideais que alimentaram alicerces da modernidade, do capitalismo, de tal maneira que ganham força rumores de uma crise civilizatória. O ideal de regulação e emancipação social que caracterizariam a modernidade ocidental, segundo Santos (2008), já se apresenta inviável diante do propósito central dela, em sua íntima ligação com o capitalismo, com seu intuito de ampliar o falso poder do 'indivíduo' no liberalismo que, em si, organizaria esta tensão emancipação-regulação.

Bem, diante disso, é possível dialogar acerca da Crise desse Paradigma Moderno. E, com a inspiração de Oliveira (1997), é factível apontar uma crise social sem precedentes na história conhecida, por força da exclusão contínua dos oprimidos; da desempregabilidade; da coisificação intensiva do ser humano; uma crise ecológica minimamente enfrentada para manter a exploração e depleção do capital natural; poder manipulatório incrível (plástica, semiótica, etc.) que se manifesta tanto no material descartável quanto nos argumentos moldáveis e flexíveis a mudanças constantes; abismo em relação à ética que se limita ao fato, sem discutir a razão de ser; sistema mundial neo-capitalista que se alastra desenfreadamente ao eliminar ou invisibilizar outras possibilidades; mercado definidor da razão humana; precarização da vida.

Temos problemas resultantes na educação, como por exemplo: a civilização técnico-científica invade a escola desapropriando outras formas de conhecer e aprender; multiplicidade e

quantidade associada à infinidade de informações disponíveis que geram incongruências e interpretações múltiplas e dúbias; há um relativismo fundamental generalizado; temos, porém, um único conhecimento válido, uma única forma de elaborar conhecimento, uma cultura válida que invalida as demais; uma fratura entre educação formal e vida comunitária; uma desvalorização dos conhecimentos e saberes de experiência feitos; lógica do vigiar e punir; excluir e privilegiar, hierarquizar e competir manifestas no ambiente escolar; o currículo é definido em instâncias dissociadas das escolas e imposto como determinação disciplinar...

'*Carece* deixar de *munganga, de bestadice*'. Diante desse cenário, frente ao desafio de superar a modernidade e toda uma gama de sequelas por ela produzida, é possível afirmar a necessidade de outras leituras, outras epistemes, outros métodos, caminhos, possibilidades, paradigmas, em nosso caso particular frente à educação ambiental. Necessitamos de outro tipo de trânsito entrecruzando os campos disciplinares, na tentativa de dar conta da multiplicidade do mundo, que insiste em escapar por entre os vãos das grades curriculares. Os passos da Transversalidade são potentes, pois que implicam numa postura que rompe com a hierarquia de saberes (tanto vertical quanto horizontal). Há de se ter outras subjetividades compartilhadas e integrativas nas quais a amorosidade esteja definitivamente incorporada.

Efetivamente existem diversas maneiras de estudar o tema 'modernidade'. A Colonialidade, perspectiva originalmente cunhada por Aníbal Quijano (1991), é uma das mais amplas e, para nós, representa relevante contribuição porque sinaliza para o modelo hegemônico de sociedade que, na verdade, se instituí através do domínio colonial, pautado no capitalismo, na opressão, na subalternização.

Com o intuito de entender esta proposição analítica, começamos por explicitar a diferença entre Colonialismo e Colonialidade. O Colonialismo pode ser entendido por ação de se propagar,

alastrar-se, invadir, dominar, exercer supremacia sobre @ outr@ no contexto material. A Colonialidade explicita o entendimento de que, para além de uma colonização que perdura hoje, temos um processo ainda mais perverso que implica em colonizar as mentes e as ideias, o imaginário e as culturas. Ou seja, Colonialidade significa o Colonialismo manifesto no domínio sobre a dimensão do imaginário, das ideologias.

Segundo Quijano, o ano de 1492 demarca o advento da imersão em um sistema-mundo idealizado e cada vez mais corporificado e consolidado desde a Europa, mais recentemente capitaneado pelos Estados Unidos "da América". Os Estudos da Colonialidade/Modernidade potencializam uma crítica ao modelo de sociedade planetária pautada na estratificação humana, numa perversa hierarquização que justifica a exploração de outro ser humano como se fosse uma coisa sem alma. Fundamentam uma crítica ao eurocentrismo e à sua episteme que opera separações sucessivas e reducionismos vários (LANDER, 2005). Podemos estudar a Colonialidade, com base em Walsh (2008), por meio de quatro eixos de investigação: a colonialidade do poder, do saber, do ser e do conviver (da mãe natureza).

A **Colonialidade do Poder** afirma que por meio da ideia de raça e racialização social se estabeleceu um padrão "universal" de exploração, controle, segregação, exclusão, hierarquização, naturalização desses mecanismos classificatórios opressores. Disso advém a lógica do capitalismo como modelo generalizado de exploração.

Temos ainda o Eurocentrismo como forma hegemônica de regulação do modo de produzir conhecimento válido. A **Colonialidade do Saber** decorreu deste procedimento regulatório da ciência que se torna a maneira de reconhecer e validar conhecimento e saber, da epistemologia única que define a razão cognitiva como o modo operante usual.

Destaco que a educação colonializante se consolida na mo-

dernidade e garante este estado atual da sociedade humana. A colonialidade do Saber constitui e mantêm sua garantia por meio das instituições formadoras, educativas, que a sociedade moderna materializou para assegurar este perverso projeto subalternizante e opressor.

O metarrelato da modernidade é um dispositivo de conhecimento *colonial* e *imperial* em que se articula tempo e espaço como parte da organização colonial/imperial do mundo. Passamos a ter uma única história e uma única distribuição geopolítica, num mapa-múndi que traz como centro a Europa e ao seu lado direito os Estados Unidos. As outras formas de ser e de organização da sociedade, de conhecimento, são transformadas não só em diferentes, mas em carentes, arcaicas, primitivas, tradicionais, pré-modernas ou invisibilizadas ou ainda negadas em sua validade ou qualidade.

Por sua vez, é possível entender a **Colonialidade do Ser** primeiramente como um rompimento entre os que se autodenominavam espiritualistas e negavam a espiritualidade diferente dos indígenas da América Latina. Com esta distinção cultural etnocêntrica define-se uma separação entre humanos e aqueles que passam a ser considerados não-humanos, por serem intitulados de seres sem alma; potencializando a coisificação do ser humano. O humano passa a ser considerado objeto. Esta colonialidade se exerce por meio da inferiorização, des-humanização, subalternização do ser humano.

Com Walsh (2008), apoiada por Lander, Escobar e Coronil, que em diversas publicações têm discutido a problemática da natureza e sua destruição e colonialização – refletimos acerca da colonialidade do com-viver, denominada por esta parceira de *'Colonialidad de la madre naturaleza y de la vida misma'*. Esta colonialidade decorre da dissociação artificial entre razão, cultura, sociedade e natureza. A Colonialidade do conviver descarta o mágico-espiritual-social, relação milenar entre mundos biofísico,

humano e espiritual, incluindo o dos ancestrais, sustentáculos das comunidades tradicionais (WALSH, Op. Cit.).

A Colonialização afeta praticamente tudo. E ressoa em todas as dimensões. Dessa maneira, pode se verificar que tanto há colonialidade numa perspectiva macro quanto micro-colonializante, relacionada às dimensões do cotidiano, das relações face a face. Nesse sentido, a micro-colonialização, em sua capilaridade, implica num processo que atua como um dispositivo opressor ou como ação opressora, des-humanizante.

Claro que, no contexto de crise societária que estamos a viver (OLIVEIRA, 1997), encontramos vazios, brechas, linhas de fuga que se apresentam diante da incapacidade dos mitos modernos de resolverem os problemas sócio-ecológico-ambientais contemporâneos, conforme haviam prometido.

Vivemos um momento em que se alargam as esperanças que possibilitam alternativas. Neste contexto é possível elaborar um texto descolonializante. Consideramos que a dimensão educativa é privilegiada. Na educação se tem uma interface efetiva entre o macro e o micro social. Assim afirmamos a premência de ações educativas micro-descolonializantes, na medida em que podem contribuir para superar a opressão entre seres humanos e destes sobre o meio ambiente, daí a importância da incorporação de outras alternativas de formação, em nossa proposta com os contributos do diálogo entre a Educação Ambiental (EA) e Educação Popular (EP).

Houve, com a modernidade gasosa, uma mudança do eixo de poder, que, das instituições disciplinares, tais como a prisão, o hospício, o hospital, a fábrica e a escola (FOCAULT, 1989), largamente vai para as grandes corporações de Comunicação. A mídia global é uma prisão sem grades e sem fronteiras a serem vencidas... Institui o controle via produção, consumo, publicidade, moda, sucesso, fracasso, ter fama, ser ninguém.

A micro-colonialidade estrategicamente esvazia a imagem

da sua virtualidade, dá à informação um ar de verdade inconteste. E, desse modo, a representação se confunde com a própria expressão dos acontecimentos. Isto potencializa a ideologia de um olhar onipresente, sob o qual tudo se passa e nada passa despercebido. Tal como se fôssemos habitantes de um mundo vigiados continuamente. '*Arriégua*'!

Neste contexto, o papel dos *mass media* é ampliar e estender a colonialidade, por meio de ideias tais como vigilância, exclusão, dinheiro, sorte, cada um por si, liberdade para se dar bem, excluir @ outr@ para poder vencer etc. O controle é exercido por meio do 'glamour', pela indústria cultural. Assim, em vez de usar a força física, para submeter os corpos, há o colonializar que internaliza a ideologia dos que detêm o poder.

Ao reconhecer as bases que sustentam a colonialidade do poder, suporte da globalização mundial, fortemente constituída nos tempos atuais pela colonialidade do saber, instituída principalmente através da comunicação, educação, ciência e cultura, torna-se viável utilizar-se delas como dispositivos desveladores/transgressores dessa perversa lógica colonializante consolidada por meio de uma educação bancária que se transveste de diversas formas. Respaldado por este desvelamento, chega-se ao caminho proposto pela Teoria da Ação Dialógica aplicada à formação do educador ambiental, integrada ao processo dessa práxis formadora, contributo importante para a DesColonializAção. 'Ôxe, v*ambora logo*'?

Propomos, portanto, um reordenamento das relações entre educação, comunidade, comunicação, de tal maneira que o ato de educar possa ser revisto no âmbito da interação educador(a)-educand@, como potente superação dessa micro-colonialidade que se alimenta da educação bancária. Portanto, uma educação ambiental dialógica carrega poder de desvelar esta perversa rede e pode reintegrar o ser humano no ambiente de saberes relacionais, habilitadores de uma leitura crítica e libertadora, potencialmente transformadora dessa sociedade subalterna, na direção de uma sociedade descolonializada, contextualizada, crítica, ambientalizada. Isto implica essencialmente numa educação ambientalmente adequada mobilizada por relações amorosas entre tudo e todos. Só assim é possível pensar em um mundo acolhedor, solidário, que tem como princípio o "bem viver" para tod@s. '*O abufelamento amoroso decorre do fuxico*'.

Dessa feita, consideramos ser necessário recorrer a uma lógica mais alargada, uma lógica que reconheça a essencialidade de muitas lógicas possíveis e que convivam entre si. Nestas vias ampliadas se tornam viáveis múltiplas epistemologias, ontologias, metodologias, possibilidades de ser e de viver e bem viver. Neste sentido a educação não pode ficar alheia. 'É preciso deixar de *marmota, arribar* os braços e semear'.

Nesta reflexão dialogal creio ser pertinente integrar EP e EA, para subsidiar uma formação eco-relacional desse educador ambiental popular. Neste trajeto, podemos ter como referência de base a Educação Ambiental Dialógica (FIGUEIREDO, 2003; 2007).

A Educação Ambiental Dialógica (EAD) é uma educação ambiental popular, crítica, política, descolonializante, com um intuito de transformação sócio-ambiental. A Dialógica de Paulo Freire permitiu uma fértil construção atendendo a este propósito. Isto, certamente, significa relação, partilha, trans-relacionalidade. Relação que atravessa os que se relacionam na gestação de outros saberes. Neste processo alguns passos são essenciais. Um deles é reconhecer que ouvir e ser escutado implica n@ outr@.

Dialogar com @ outr@ implica em se relacionar com o saber d@ outr@; em reconhecimento d@ outr@ em sua plena legitimidade de ser como é; em relação entre saberes diversos e saberes vividos; em parcerias; em conexão entre o individual e o coletivo, o grupal; em democracia radical; em trans-missão, em 'form-ação', em 'libert-ação', em 'palavr-ação', em ensinar-aprender, em 'trans-form-ação', em curiosidade epistemológica, em busca da razão de

ser, em compartilhamento; em práxis social partilhada, em interlocução entre seres e saberes distintos.

A EAD busca este diálogo freireano que é mais do que encontro de duas pessoas que buscam o significado das coisas, o saber, mas uma relação que se consolida na práxis social transformadora que pretende o bem viver comum. A dialógica é mais que conversa, constitui-se como ente inseparável da curiosidade epistêmica, definindo uma práxis capaz de resgatar a noção da totalidade perdida. A dialógica se dá numa estrutura dialética freireana, que se caracteriza por sua peculiaridade de associar, igualmente, infra e superestrutura, subjetividade e objetividade, o material e o espiritual.

A proposta da EAD gesta-se ao se reconhecer o quadro ambiental problemático, no que se trata da viabilidade da vida humana no planeta, no modo como se dão as relações ambientais. Pode se identificar atitudes dissociadas de uma consciência ambiental que se manifestam em ações que comprometem a sustentabilidade ambiental.

É possível observar que na base dessas ações predatórias situam-se representações de interesses de grupos minoritários, alicerçadas no paradigma cartesiano, no qual o humano usa a razão de modo fragmentário, focando apenas seu interesse imediato, eliminando qualquer razão inerente ao outro subjugado. 'Querem fazer o outro, qualquer que seja o outro, de *abestado*'. Foi assim que, na modernidade, a natureza passou a ser considerada uma coisa a serviço desses grupos concentradores das riquezas sociais. Isto explica, em parte, porque muitos degradam o meio ambiente. Evidente que o quadro social, baseado na "cultura capitalística" (GUATTARI; ROLNIK, 1986), põe as bases dessas ações e pensamentos de domínio, em um patamar que vincula a produção da subjetividade às condições objetivas em que medram.

Em contraposição, existem possibilidades efetivas-afetivas no corpo da Educação Ambiental Dialógica (FIGUEIREDO, 2003). Esta

se utiliza dos temas geradores que retratam problemas ambientais apontados pelos grupos envolvidos como situações-limite. Estes problemas apresentam as leituras de mundo constituídas nos enfrentamentos e resistências sociais. Reafirmamos que muitos estudos ambientais têm se detido em análises conjunturais muito amplas, o que sem dúvida é relevante para os contornos concretos da questão. Entretanto, parece-nos importante traçarmos movimentos de compreensão sobre a interface entre o macro e o singular das culturas humanas e o modo como, nelas, se dá o ponto de vista popular, enquanto elaboração da consciência ambiental. Afinal: "Quanto mais enraizado na minha localidade, tanto mais possibilidades tenho de me espraiar, me mundializar. Ninguém se torna local a partir do universal. O caminho existencial é inverso" (FREIRE, 2001, p. 25). 'É no *chão desse terreiro* que entendemos'.

Compreendemos, portanto, que uma das relevâncias da Educação Ambiental Dialógica se define pela necessidade de considerarmos devidamente: os conhecimentos e saberes populares, a cultura oral, especialmente nos sertões nordestinos em que ainda predomina, seu contexto de vida imediato. Assim contribui com a potencialização dos movimentos populares, enquanto grupos-aprendentes nos embates sociais. Sua ênfase é na capacidade ontológica, própria do humano, de 'ser mais', de superar as 'situações-limite', na direção de um 'sonho possível', por meio de um percurso que transita na direção de uma curiosidade epistêmica, crítica. 'Nossas raízes nos *arribam* além'.

Destaco, ainda, que a politização e criticidade do ato educativo, eixo da proposta freireana, é uma instância imprescindível na constituição de um 'que-fazer' que, para além de mera palavra, é 'palavr-ação' transformadora do mundo, do ser, de si. Na relação o diálogo se faz existencial, com o sentido que se produz na práxis solidária. Na visão freireana, o humano é ser de relações plurais, por meio das quais se supera, humaniza-se, faz-se mais. 'Afinal, é com o outro que a gente se *bole* e se faz mais'.

"A sua integração ao seu contexto, resultante de estar não apenas nele, mas com ele (...). A sua integração o enraíza" (FREIRE, 2001, p. 50). No processo de enraizamento e reconhecimento de seu contexto, via reflexão-ação, práxis, sobre seus temas básicos, os humanos estabelecem uma maior criticidade, maior poder transformador, libertador, isto por meio da dialógica presente nas relações. 'A poeira sobe, o suor desce, a gente vê'.

'*Arrepare*' que a práxis comprometida é um caminho possível para a transformação das relações de poder impostas, para outras lógicas de relações sociais, para parcerias focadas no bem viver compartilhado, na convivência solidária. É a busca de novos caminhos que superem as situações de opressão, tal como nos aponta Freire (1983) quando afirma a exigência de transformação da situação opressora.

Potencializar uma nova forma de consciência sobre o mundo, com as classes populares, continua sendo a principal tarefa da educação ambiental crítica, dialógica popular. E ganha corpo na medida em que dialoga com os interesses e as necessidades reais de vida do povo; daqueles a quem é negado o reconhecimento de uma consciência do mundo, mas fundamentalmente são negadas as condições de um bem viver, a própria possibilidade de realizar sua vocação ontológica de ser mais.

A EAD parte desses saberes de experiência feitos para viabilizar o acesso a outros conhecimentos, garantindo o direito a que tenham acesso também ao conhecimento do que ainda não conhecem. Dessa feita, com o desvelamento dos liames opressores, que pode se dar na leitura de mundo crítica e comprometida com a liberdade, potencializa-se o bem viver, a solidariedade, a parceria democrática radical. Observa-se que dentro desta lógica coletiva, colaborativa, de saberes em comunhão, o papel d@ educador(a) ambiental dialógic@ é de agente amoroso que reconhece @ outr@ como plenamente legítimo em sua singularidade, pluralidade, diferença e igualdade. E, dentro desta dinâmica, apresenta uma característica qualitativamente diferenciada em relação às práticas educativas hegemônicas, pois que se porta como parceiro, interlocutor, agente e agenciador do diálogo.

A EAD supera uma postura conteudística sem cair no relativismo; centra-se no vivido para daí se alargar, se criticizar. Apresenta a mobilização popular na busca por alternativas para superar o sistema dominante, por meio da verificação de suas brechas. Busca a recomposição viável dos sonhos possíveis, da historicidade dos processos sociais, da politicidade inalienável dos atos educativos, tão distantes atualmente dos processos formativos colonializantes/modernos. Visa o resgate das raízes fincadas no cotidiano, na cultura popular, na valorização dos saberes das classes populares e no aprimoramento da auto-estima dos oprimidos, dos desprovidos de direitos.

Na dialógica freireana o ciclo gnosiológico se consolida; une conhecer e compartilhar, pesquisa e ensino. Pode extrair, via reflexão, saber-aprendizagem do saber de experiência feito que expressa a grandeza do cotidiano grávido de sentidos. Entretanto, o diálogo com estes saberes não pode ser impositivo, nem pretender submeter ou subjugar. Por outro lado, ele pode ampliar a percepção que se tem da relação vital entre o social e o ecológico, entre o natural e o cultural, entre o político e o vital.

Para Freire, a educação é vista como ato de enfrentamento amoroso. Nesse contexto, o diálogo se erige como instância transformadora, crítica. Com este pressuposto, afirmamos que se faz necessária uma educação popular, uma educação ambiental crítica, política, consequentemente dialógica.

Essa EAD é, essencialmente, uma educação que potencializa os seres humanos para a amorosidade, para a compreensão e resolução de questões ambientais, a partir de um embasamento estruturado pela Perspectiva Eco-Relacional (Figueiredo, 2003). É centrada em uma práxis que pretende trans-referenciar a sustentabilidade em bases que consideram o movimento popular eixo

central das ações.

Com esse entendimento axiológico, vamos destacar ainda algumas especificidades ligadas à EAD. Esta proposta incorpora os pressupostos da Educação Popular Freireana, uma pedagogia da libertAção. É uma pedagogia ambiental que se faz na superação de situações-limite ínsitas nas problemáticas ambientais identificadas pelos grupos populares, na direção do inédito viável, da resolução parceira e sustentável dessas questões. 'Ao reparar na *marmota,* a *ruma* de gente realiza um bem comum'.

Essa EAD efetiva-se sob uma Perspectiva Freireana que é a Perspectiva Eco-Relacional (PER). A PER visa uma constituição de grupo-aprendente voltado para a convivência solidária sustentável, pautada por uma 'cultura da sustentabilidade', que opta por uma valorizAção do diálogo com o saber popular no intuito de fomentar bem viver sustentável compartilhado (FIGUEIREDO, 2007). 'É um *magote* ficar *estribado*'.

Ao pensar em uma crítica da sustentabilidade temos que considerar alguns princípios, dentre os quais: a satisfação das necessidades fundamentais; a solidariedade, inclusive com as gerações futuras; a participação popular; o cuidado com os bens naturais; um sistema social solidário que garanta bem viver compartilhado (Op. Cit.).

No processo de delimitação dos contornos desse diálogo entre a educação ambiental e a educação popular freireana, se faz preciso corporificar, nessa práxis pedagógica, componentes como a solidariedade, a equidade, a participação grupal crítica, a 'trans-ação', o grupo-aprendente, a política democrática comunitária. E, nesse contexto, dizer a palavra autêntica é contribuir com essa transformação do mundo.

Aprender-educar dialogicamente exige o saber escutar amorosamente, pois é nessa escuta que se aprende a dialogar com @ outr@, considerando-@ também como ser de saber, autor(a) epistêmic@. Especialmente, exige se disponibilizar para o diálogo

na valorização da diferença e na coerência entre o que se diz e se faz. Ensinar-dialogar exige querer bem aos educand@s, em uma amorosidade que não se acha excluída da cognoscibilidade. Privilegia a sensibilidade, a abertura, o bem querer, como elementos próprios da alegria necessária ao 'quefazer' docente.

Parece-nos que é essa a interface privilegiada para uma práxis transformadora, manifesta no e com o diálogo, como iniciação e consolidação do ciclo gnosiológico, ao constatar que a criticidade se dá na busca da razão de ser que, por meio da 'ecopráxis', própria da EAD, corporifica a curiosidade epistêmica, materializa a conscientizAção.

Com a EAD, torna-se possível a superação da lógica colonializante que gruda a pessoa ao concreto-virtual, de tal modo que impede ou dificulta abstrações críticas, emersões, para deslumbrar-se diante do mundo de possibilidades e perceber os limites como potencialidades de superação. Possibilita romper com a semiotização ligada aos imaginários midiáticos, ao mundo digitalizado. 'Deixa de *botar boneco*, de ser boneco'.

Tudo isto contribui para o enfrentamento da ideia da representação substituir a própria realidade. Re-inverte esse processo que consolida o conceito, as palavras ocas como o real, na busca do concreto pensado, da ação refletida, da palavra carregada de vida, das narrativas, dos causos, das metáforas como portadoras de vivências ricas do mundo d@s autor@s crític@s, atuantes e eco-relacionad@s. Retoma-se, dessa maneira, a relevância das relações contextualizadas e conscientes, dos vínculos essenciais que se pautam na solidariedade, no reconhecimento do ambiente imediato e na relevância d@ outr@ na constituição do 'ser mais' freireano.

Observemos que a totalidade do real, em sua abrangência, impõe a necessidade de múltiplos olhares, trans-referencialidade, trans-disciplinaridade, trans-versalidade, politicidade, eticidade, esteticidade, eco-relacionalidade; em síntese: diálogo contextua-

lizado com @s outr@s na práxis. A cultura emerge como campo de embate pelos desejos e significados. E, desse modo, percebe-se que o mundo não está dado, mas se faz por meio do diálogo-práxis, palavr-ação permanente. A história se produz pelos seres em suas relações. O mundo se faz enquanto se refaz. O diálogo se efetiva na dialógica. Desse modo podemos ler no horizonte de possibilidades a sustentabilidade que decorre efetivamente da amorosidade, da convivência solidária com o semiárido.

REFERÊNCIAS

BAWMAN, Z. **Modernidade líquida**. Trad. Plínio Dentzien. Rio de janeiroj: Jorge Zahar, 2001.

CORONIL, F. Natureza do pós-colonialismo: do eurocentrismo ao globocentrismo. In: LANDER, E. (Org.). **A colonialidade do saber**: eurocentrismo e ciências sociais. 1ª. ed. Buenos Aires,: Consejo Latinoamericano de Ciências Sociales – CLACSO, 2005.

FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1983.

FREIRE, P. **A sombra da mangueira**. 4 ed. São Paulo: Olho d'água, 2001.

FIGUEIREDO, J. B. A. **Educação Ambiental Dialógica: as contribuições de Paulo Freire e a Cultura Sertaneja Nordestina**. Fortaleza: UFC, 2007.

FOCAULT, M. **Vigiar e punir**. Petrópolis: Vozes, 1989.

GUATTARI, F.; ROLNIK, S. **Cartografias do desejo**. 2. ed. Petrópolis: Vozes, 1986.

MIGNOLO, W. A colonialidade de cabo a rabo: o hemisfério ocidental no horizonte conceitual da modernidade. In: LANDER, Edgardo. (Org.). **A colonialidade do saber:** eurocentrismo e ciências sociais. 1ª. ed. Buenos Aires: Consejo Latinoamericano de Ciências Sociales – CLACSO, 2005.

QUIJANO, A. Colonialidade do poder. **Revista 'Perú Indígena'**.Lima, v. 13, n. 29, p. 11-20, 1991.

LANDER, E. Ciências sociais: saberes coloniais e eurocêntricos. In: LANDER, E. (Org.). **A colonialidade do saber:** eurocentrismo e ciências sociais. 1ª. ed. Buenos Aires: Consejo Latinoamericano de Ciências Sociales – CLACSO, 2005.

LIPOVETSKY, G. **Os tempos hipermodernos**. São Paulo: Barcarolla, 2004.

Oliveira, M. A. **Tópicos sobre dialética**. Porto Alegre: EDIPUCRS, 1997.

SANTOS, B. de S. **A gramática do tempo**: para uma nova cultura política. 2. ed. São Paulo: Cortez, 2008. (Coleção para um novo senso comum, v. 4).

WALSH, C. Interculturalidad, plurinacionalidad y decolonialidad: las insurgencias político-epistémicas de refundar el Estado. **Revista Tabula Rasa**. Bogotá, v. 9, p. 131-152, 2008.

CAPÍTULO 5
FISSURASNO COTIDIANO, RUPTURAS NA HISTÓRIA: O OUTRO LADO DA AGRICULTURA FAMILIAR[10]

Loreley Garcia
Silvana de Souza Nascimento
Edilon Mendes Nunes
Lorena Monteiro

A pesquisa tem por objetivo investigar a formação de novas relações de gênero na zona rural dos Cariris paraibanos, a partir da inserção das mulheres em projetos de desenvolvimento cuja proposta é garantir a eqüidade de gênero. A questão basilar é: projetos de desenvolvimento, como o Projeto Dom Helder Câmara[11] (PDHC), a atuação de Organizações Não Governamentais (ONG) feministas, entidades parceiras e órgãos públicos, efetivamente engendram diferenças nas relações de gênero tradicionais, geram novos comportamentos, provocando mudança social efetiva? A participação nos projetos induz a novos comportamentos? Existem indícios de alteração na divisão sexual do trabalho? A mudança nos papéis sexuais engendra novos conflitos, como manipulam esses conflitos? São ações com capacidade de produzir novos personagens no campo e contaminar a comunidade, gerando novos padrões culturais e novos comportamentos? Produzem fissuras no cotidiano, nas vidas individuais, têm poder de criar rupturas que levem a mudança cultural? Que impacto tem os projetos e programas na promoção da cidadania, autonomia, eqüidade, emancipação da condição subalterna da mulher rural?

10 Ponencia presentada AL VIII Congreso Latinoamericano de Sociologia rural, Porto de Galinhas, 2010.

11 O Projeto de Desenvolvimento Sustentável para os Assentamentos da Reforma Agrária do Semiárido do Nordeste – Projeto Dom Helder Câmara, é um projeto governamental criado a partir de um acordo de empréstimo internacional firmado entre a República Federativa do Brasil e o Fundo Internacional de Desenvolvimento – FIDA, estando vinculado à Secretaria de Desenvolvimento Territorial, do Ministério do Desenvolvimento Agrário. Iniciado efetivamente em 2002 atende territórios de seis estados da região Nordeste (Ceará, Paraíba, Pernambuco, Piauí, Rio Grande do Norte e Sergipe).

As políticas públicas e os projetos definem como objetivos conferir autonomia e emancipação às mulheres e garantir alternativas de renda no meio rural. Porém, da ótica das Teorias Feministas e dos Estudos de Gênero, o que importa, na avaliação de um projeto, é saber se foi capaz de alterar as relações de gênero, os papéis sexuais e reorganizar a divisão de trabalho entre os sexos, se trouxe efetivamente mais poder e direitos à mulher. A análise feminista traz no seu bojo a curiosidade a respeito da dimensão das desigualdades de gênero. Trata-se de um tipo de análise que leva a sério tanto a fala, quanto os silêncios que marcam os discursos. Não é possível estudar as mulheres sem entender seus silêncios e considerar que as dinâmicas de gênero não são estáticas.

Incontáveis projetos de desenvolvimento, voltados para mulheres e geração de renda nada tem a ver com a perspectiva de mudança radical nas relações de gênero, reconstruindo-as em bases democráticas e não hierárquicas. São projetos que buscam atingir renda e trabalho, aliados a conquista de maior sociabilidade e maior auto estima entre as mulheres, o que, de fato, não substitui o objetivo de alterar as relações de gênero e a redistribuição de poder entre os sexos.

Portanto, no que tange ao empoderamento apresentam desafios que ainda não foram superados. Não basta saber se a vida das mulheres mudou, mas se conferiu autonomia, capacidade de gerenciar o próprio destino; ou elas permanecem na intrincada rede das relações tradicionais barganhando voz, espaço e direito a

mobilidade? A ação se localiza entre a possibilidade de variação e a repetição. Novas possibilidades se abriram para os sexos contestarem os códigos rígidos e o binarismo hierárquico nas práticas de significações repetidas onde a subversão é possível.

No caso do PDHC e do programa do Fundo Internacional de Desenvolvimento Agrícola (FIDA) para o Mercado Comum do Sul (MERCOSUL), busca-se garantir a eqüidade de gênero, ou seja, reformatar as relações tradicionais entre homens e mulheres a partir de projetos de geração de renda no âmbito da agricultura familiar, considerada um ativo na região. Daí a execução de políticas diferenciadas com objetivo de patrocinar eqüidade social, já que a agricultura familiar é vista como um elemento vital para segurança econômica, estabilidade política, social, cultural, ambiental nos países e regiões. A eqüidade de gênero é um dos elementos desta política diferenciada, sendo fundamental que seja internalizada para o sucesso das políticas no MERCOSUL.

As políticas públicas voltadas para agricultura familiar consideram a progressiva redução da participação do Estado na economia. A intenção é promover a modernização da produção com vistas ao mercado. De acordo com Suarez (1995), o desenvolvimento rural visa tornar competitivas as unidades de produção familiar no campo. As unidades domésticas se converteriam em unidades empresariais com base no trabalho familiar. Imprimir competitividade com vistas ao mercado exige reformular as orientações do desenvolvimento rural, incluindo tópicos como a auto-gestão e novos atores sociais que influenciem e decidam sobre o processo produtivo nas unidades familiares.

Trata-se de enfrentar os mecanismos culturais que excluem atores sociais. É nesse sentido que os projetos procuram mudar as relações de gênero, apoiando e organizando os excluídos. A perspectiva de gênero nos projetos é fundamental para o sucesso da proposta de modernização do campo, uma vez que estimula o potencial produtivo das mulheres, tornando-as agentes do desenvolvimento rural.

> A eqüidade e inclusão de novos atores conciliam interesses econômicos e estendem a cidadania a todos os segmentos, configurando uma nova face à sociedade rural, "trata-se de melhor aproveitar o potencial de criatividade e força de trabalho ate agora limitado pela moralidade subordinativa vigente" (SUAREZ, 1995, p.6).

O PDHC tem apoiado e fomentado diferentes atividades produtivas, que tiveram êxito em alguns territórios e fracassos em outros. Dentre as atividades, destacam-se a produção de galinhas, de cabras, hortas orgânicas, minhocário e apoio a feiras agroecológicas, etc. Paralelamente à produção, o PDHC apresenta uma proposta de transversalidade de gênero, etnia e geração em todas suas ações, proposta esta que se faz com parcerias, no nosso caso com o Centro da Mulher 8 de Março e Cunhã Coletivo Feminista, organizações feministas que têm atuado, desde a década de 1990, pela defesa dos direitos das mulheres urbanas e rurais e pela eqüidade de gênero no estado da Paraíba.

Segundo relatório do PDHC de 2005 e 2007, as ações de gênero, geração e etnia tiveram os seguintes objetivos: a) apoiar grupos produtivos de mulheres e jovens; b) promover o acesso de mulheres, jovens e comunidades étnicas à assistência técnica; c) promover o acesso de mulheres e jovens às linhas de crédito PRONAF Mulher e PRONAF Jovem; d) promover o combate à violência contra a mulher; e) promover a inclusão de mulheres nas instâncias de organização social e nas políticas das mulheres; e) promover a documentação das mulheres; e f) promover o acesso das mulheres à terra por meio da titulação conjunta da terra.

Essas ONGs começaram suas ações no Cariri em 2003, inicialmente em 12 áreas de assentamentos, distribuídas em seis municípios da região. Posteriormente, em 2007, incluíram ainda mais 3 assentamentos e 18 comunidades de agricultura familiar, totalizando ações em quinze municípios. A finalidade do projeto - *Seme-*

ando Gênero no Semi-árido paraibano- era elaborar diagnósticos a respeito da realidade socioeconômica das mulheres dessa região e, a partir destas informações, capacitar técnicos e mobilizadores sociais, além de realizar ações diretas com as próprias mulheres das localidades.

AS MULHERES NOS ASSENTAMENTOS DO CARIRI

O Cariri se encontra na região do semi-árido nordestino, conhecida como Polígono das secas do Nordeste, caracterizado por elevadas temperaturas, fracas amplitudes térmicas e chuvas escassas, concentradas no inverno e irregulares. Outra característica determinante é a escassez de recursos hídricos, porem a região possui grande capacidade de armazenar água em seus inúmeros reservatórios, fato que a coloca entre as regiões com maiores índices de açudagem do mundo.

O universo dessa pesquisa corresponde mais precisamente ao Cariri Ocidental da Paraíba, área que abrange dezessete municípios[12], com 7.158 Km^2. Trata-se de uma microrregião subdividida geograficamente pelo IBGE, e que, em conjunto com as microrregiões do Cariri Oriental, Seridó da Paraíba e Seridó Oriental paraibano, forma a "Mesorregião da Borborema".

Considerando os territórios e as áreas de atuação do PDHC, tomamos como amostra nessa pesquisa nas localidades de Tingui e Porções (agrovilas) e nos assentamentos de Santa Catarina em Monteiro (320 famílias), Novo Mundo em Camalaú (87 famílias) e Serrote Agudo em Sumé (86 famílias).

Resguardadas as peculiaridades e os aspectos históricos da formação dos assentamentos, eles têm muitos aspectos em comum, como descrevemos a seguir.

12 A microrregião do Cariri Ocidental da Paraíba é composta pelos seguintes municípios: Assunção, Taperoá, Livramento, São José dos Cordeiros, Parari, Serra Branca, Amparo, Ouro Velho, Prata, Sumé, Coxixola, Congo, Camalaú, Monteiro, Zabelê, São Sebastião do Umbuzeiro e São João do Tigre.

A família é a unidade básica da produção, tendo como principais atividades geradoras de renda a agricultura de subsistência, através do plantio de lavouras temporárias, onde predomina basicamente o cultivo de milho e feijão e o criatório de pequenos animais, tais como galinhas, porcos, ovinos e principalmente caprinos. A renda é complementada com a prestação de serviços como o "trabalho alugado", o trabalho de pedreiro dentre outras atividades que caracterizam a situação de pluriatividade[13]. A maior parte dos assentados recebe benefícios do Governo Federal (bolsa família, bolsa escola e aposentadoria), que complementam a renda familiar.

O artesanato também é recorrente, as mulheres além do trabalho doméstico, dos cuidados com a lavoura e os animais, em suas horas "vagas" tecem peças em renda renascença, que esporadicamente contribuem com o orçamento familiar.

De um modo geral, os assentamentos contam com uma infra-estrutura e serviços básicos de educação, saúde e transportes precários, tendo em vista que são desprovidos de fornecimento de água tratada e encanada, esgotamento sanitário e rede coletora de esgoto. As estradas que dão acesso aos assentamentos são de barro, e por elas trafegam além de pessoas, carros de boi, carro de passeio, muitas motos e algumas bicicletas, cotidianamente. Por elas se dá o deslocamento diário dos estudantes para freqüentar as unidades da rede municipal de ensino, onde dão continuidade aos estudos.

A proposta do PDHC em contratar organizações feministas para implantar a transversalidade de gênero, de um lado, possibilitou uma interessante aproximação da temática feminista com o projeto de desenvolvimento sustentável e de economia solidária

13 Pluriatividade refere-se a situações sociais em que os indivíduos que compõem uma família com domicílio rural passam a se dedicar ao exercício de um conjunto variado de atividades econômicas e produtivas, não necessariamente ligadas à agricultura ou ao cultivo da terra, e cada vez menos executadas dentro da unidade de produção (SCHNEIDER, 2003, p. 100).

e, de outro, criou impasses no que se refere à intervenção feminista nas famílias fundadas no princípio da agricultura familiar e na tradicional divisão sexual do trabalho.

AGRICULTURA FAMILIAR COMO A SALVAÇÃO DA LAVOURA

Na proposta de transformação da Reforma Agrária, a agricultura familiar aparece como o sujeito histórico. Resta saber como e quando ela é eleita o agente de modernização do meio rural.

Há controvérsias sobre a conceituação da agricultura familiar. Para a CONTAG há um limite de quatro módulos fiscais e sem que haja contratação de mão-de-obra permanente.

O INCRA define a agricultura familiar a partir da gestão e investimentos da unidade produtiva realizados por indivíduos com laços de sangue ou casamento entre si, Nela a maior parte do trabalho é realizada pelos membros da família que possuem a propriedade dos meios de produção.

De acordo com o PRONAF, "a agricultura familiar é uma forma de produção em que predomina a interação entre gestão e trabalho; são os agricultores/as familiares que dirigem o processo produtivo, dando ênfase à diversificação e utilizando o trabalho familiar, eventualmente complementado pelo trabalho assalariado" (PRONAF, 2003).

> Para Abramovay (1997) a agricultura familiar 'e "aquela em que a *gestão*, a *propriedade* e a *maior parte do trabalho* vêm de indivíduos que mantêm entre si laços de sangue ou de casamento"(ABRAMOVAY,1997, p.3).

"*O centro do debate hoje é a sociedade brasileira enxergar os assentamentos da reforma agrária não como espaços de conflito, e sim como espaços de produção de alimentos, de geração de trabalho e renda. Esse é o grande desafio contemporâneo"(FSP,2009).*

O entendimento do governo é que um país que quer ser produtivo, moderno, competitivo no século XXI, precisa ter uma estrutura agrária mais equilibrada e democratizada. Porem, apesar de sua importância, os Programas de Reforma Agrária compreendem a distribuição de lotes em assentamentos precariamente assistidos, com infra estrutrura incapaz de suprir as necessidades fundamentais da comunidade evidenciadas na ausência de estradas, comunicação e acesso a bens e serviços.

A agricultura familiar é caracterizada pela pluriatividade que garante a reprodução social e econômica da unidade familiar, cuja estabilidade advém das relações de parentesco entre os membros. Schneider (2003) indica que a pluriatividade "*ocorre não apenas em relação à alocação da força de trabalho, mas também aos aspectos de gênero e hierarquia familiar*" (SCHNEIDER, 2003, p.101).

> Segundo Brandão (2007), "a conversa cotidiana, seja entre vizinhos, amigos e parceiros do trabalho, seja no âmbito familiar (ali onde as opiniões das esposas são bastante mais importantes do que se imagina, em geral, versam sobre... assuntos ligados a lida com plantas e /ou animais" (BRANDÃO, 2007, p.46).

Inúmeros estudos de gênero na área rural comprovam que essa visão idílica inexiste, a família não é um todo orgânico e monolítico como Brandão sugere, e muito menos uma instituição democrática e não hierarquizada, na qual o peso da opinião dos membros é considerado, definindo decisões consensuais. Mesmo quando trata da nova visão de mundo que contamina o campo, atraindo a nova geração para a cidade, o autor ignora o fato de que a nova geração é cindida entre rapazes e moças, e a migração para as cidades, não ocorre da mesma forma, mas tem as marcas do sexo/gênero.

Abramovay e Camarano (1999), destacam a juventude dos migrantes rurais brasileiros e a crescente proporção de moças. Os motivos seriam de cunho tanto objetivo quanto subjetivo, se de um lado a migração vincula-se a oportunidade de trabalho no meio urbano, seja no setor de serviços, seja como domesticas em residência; de outro, conforme Durston (1996, p. 50 apud CAMARANO, 1999), as moças buscam alternativas à cultura 'machista' tradicional que as desvaloriza e, a sobrecarga de trabalho pesado no interior das unidades de produção familiar (CAMARANO; ABRAMOVAY, 1999).

Stropasolas (2004) afirma que, na agricultura familiar, "*toda a organização do processo de trabalho é enviesada contra a mulher. [...] o que consiste num traço verdadeiramente secular das formas familiares de produção em todo o mundo*" (STROPASOLAS, 2004, p.254). Ainda, segundo Portella (2006), na família rural, as mulheres vivem uma situação de franca desvantagem, inseridas numa cultura que divide papéis, atribuições e valores femininos e masculinos de modo rígido e hierárquico. Assim, não existe planejamento coletivo entre toda a família para definir a produção, é o chefe da família que controla a mulher, seu trabalho e dos filhos.

> Nesse sentido, a "agricultura familiar se estrutura sob relações hierárquicas entre homem/mulher, adulto/jovem, o pai como figura de poder de decisão, a agricultura familiar é lugar de opressão intra-familiar vivenciada de modo naturalizado." (PORTELLA; SILVA, 2006, p.132)

Nesse modelo, a mulher está alijada da esfera pública, marcada pelo isolamento oriundo da natureza de suas atividades, confinada a casa. Outra marca da sua condição é a ausência do direito elementar de ir e vir, tornando a circulação feminina fonte de conflito. A despeito de ter resguardado os direitos da cidadania, a mulher permanece um ser tutelado que necessita de permissão para sair de casa. Podemos inferir que a centralidade de poder na figura do pai

permeia a condição da família rural no país, somada a condição de isolamento, criando situações nas quais a lei, a justiça, os direitos não tem lugar. A proposta desta pesquisa foi encontrar as fissuras provocadas pelos conflitos e a criação de novos comportamentos que possam a implodir a família autoritária, restritiva e opressiva.

DO QUINTAL PARA O MUNDO: DESCAMINHOS DO EMPODERAMENTO

"*A combinação de atividades produtivas e reprodutivas levadas por longas horas pelas mulheres rurais, faz com que elas sejam, provavelmente, as pessoas mais ocupadas do mundo"* (FAO: 1993, p.37).

Na Paraíba, o projeto de empoderamento das mulheres nos assentamentos rurais do Cariri desenrolou-se juntamente ao projeto de desenvolvimento sustentável e de geração de renda do PDHC. Ainda que poder e renda devam estar articulados para que a devida autonomia política das mulheres seja efetivada, observa-se, do ponto de vista das mulheres entrevistadas nos três assentamentos pesquisados (Serrote Agudo, Novo Mundo e Santa Catarina), uma falta de distinção entre as ações técnicas do PDHC, voltadas para as atividades produtivas e as intervenções das ONGs, com vistas à promoção da eqüidade de gênero. Em suas falas, mencionam a participação em inúmeras reuniões – tanto para planejamento e acompanhamento das produções, quanto para temas específicos trabalhados pelas ONGs – que muitas vezes não são vistos como um meio de retorno concreto e imediato para as famílias. É como se o processo de formação e empoderamento feminino não estivesse sendo percebido ou não fizesse sentido como um processo gradativo de conquista de autonomia, de geração de renda e de mobilização política pelas próprias mulheres. A questão é justamente equacionar as percepções locais a respeito do empoderamento e as concepções mais amplas do movimento feminista e dos projetos governamentais.

> Quem fazia a feira era eu, mas quem pagava era ele. Quem resolvia as conta era eu, mas quem pagava era ele. [...] Depois que eu me separei foi que eu vim trabalhar, pegar no meu dinheiro... saber o que eu precisava ou não... (A., 33 anos – Assentamento Santa Catarina, Monteiro, PB).

Este depoimento sintetiza as contradições das relações de gênero nas famílias dos assentamentos pesquisados. Apesar de algumas mulheres poderem decidir sobre como a renda familiar será utilizada, são seus maridos que detêm o dinheiro.

'Em alguns casos, ao compararmos discurso com prática percebemos que existem contradições e lacunas. Nos trabalhos de campo com as mulheres, maridos se mantinham constantemente no espaço da entrevista e, com absoluta freqüência, acabavam respondendo às perguntas ou complementando, até mesmo por solicitação da entrevistada, que facilmente se sentia constrangida com a presença de outrem no momento da entrevista. Ou seja, mesmo que as mulheres estivessem no centro das atenções tanto desta pesquisa quanto dos projetos do PDHC, os homens viam-se como "porta-vozes" da família e legitimados, inclusive pelas esposas, para falarem por elas. É importante notar que muitas mulheres abriram mão de terem seu nome registrado nos projetos do PDHC para dar vez aos maridos e tiveram que realizar árduas negociações domésticas para poderem participar das reuniões.

Essas reuniões, tanto para assuntos técnicos quanto para aqueles voltados para a eqüidade de gênero, foram muito mencionadas pelas mulheres como espaços de sociabilidade, mobilização social e troca de experiências. Apesar de não mostrarem uma visão mais concreta a respeito do tipo de benefício político que poderiam conquistar com o acesso a informações sobre seus direitos, cidadania e desenvolvimento, evidenciam "as reuniões" como um momento peculiar dentro dos projetos do PDHC.

> Antes da gente se reunir com o projeto Dom Helder, com essas coisas, a gente era muito parada, não sabia conversar, tinha vergonha quando o povo chegava. [...] Depois que a gente começou assim, a se reunir com eles a gente aprendeu assim a conversar mais né, foi muito bom. Ter mais renda" M. C. (Serrote Agudo)

Especialmente em relação às reuniões promovidas pelas ONGs feministas, as mulheres puderam ganhar voz e serem ouvidas. Ao mesmo tempo, entraram em contato com informações a respeito dos seus direitos como cidadãs e, especialmente, sobre a Lei Maria da Penha. As informações sobre as implicações legais dos agressores em casos de violência contra a mulher tiveram impactos diretos nos assentamentos e entrevistas revelaram uma diminuição de casos de agressão depois da realização de oficinas informativas a esse respeito. Por outro lado, muitas mulheres ficaram impedidas de participar desses encontros pela não autorização dos maridos, que somente abriam espaços para suas esposas participarem quando viam na atividade a possibilidade de algum retorno financeiro, como feiras agroecológicas e viagens de intercâmbio.

De qualquer modo, a mulher tem a condição marcada pelo sobretrabalho, com tarefas e "obrigações" que envolvem a esfera da produção e da reprodução da vida. A agricultura familiar estrutura-se a partir do trabalho da família, coletivo e voluntário, obtido a partir de vínculos extra-econômicos, de cunho afetivo no qual a percepção de exploração inexiste. Supostamente, todos participam com trabalho para o bem de todos, porem é nessa lógica que surge a grande desvantagem para a mulher. Ocorre que, sem esse arranjo, a agricultura familiar não sobrevive, sem o "trabalho de mulher", invisível e desvalorizado, mas que garante sua continuidade com a reprodução da desigualdade. Como aponta Portella (2006), o fardo traz graves conseqüências, posto que acumulam múltiplas tarefas desde a

infância, inclusive a mão de obra das meninas aparece como única forma de liberar as mães da lida doméstica para poderem participar de atividades comunitárias ou sindicais.

Gostaríamos de problematizar a idéia de que o modelo de agricultura familiar só sobrevive graças ao "sobretrabalho" das mulheres e à concentração de poder na figura de um único homem. Não seria possível pensar a reformatação da família, como nos estudos de Lewis (2009), Knijn e Komter (2004), entre outros autores preocupados com a democratização, a eqüidade na distribuição de poder e solidariedade entre os sexos e as gerações? Seria mesmo um golpe mortal para a estrutura da agricultura familiar se os arranjos produtivos e as tarefas fossem igualitariamente distribuídos sem preconceito e discriminação?

A super ocupação nos Cariris paraibanos segue uma concepção de trabalho rural que difere do "emprego" urbano e se prolonga pelos momentos de lazer. Na verdade, trabalho e tempo livre estão profundamente imbricados nos assentamentos. Basicamente, os trabalhos realizados pelas mulheres são observados desde o âmbito doméstico, preparando a alimentação da família e a criação dos filhos, até o trabalho externo à plantação, o cuidado com os animais e no roçado junto do marido, ou, na pesca. O tempo livre, observando o recorte geracional e outras especificidades, é vivido entre descanso, visita a parentes e vizinhos, festa de forró, igreja, jogos de futebol no próprio sítio ou em sítios vizinhos, aula de alfabetização para jovens e adultos, televisão e o artesanato que vai desde o crochê e renascença. Dentre outras atividades, o tempo livre é utilizado para aumentar a renda da família com a revenda de cosméticos, roupas e outros produtos do universo feminino.

FAMÍLIA COMO ARMADILHA

Debert (2006) afirma que o processo de reprivatização de questões políticas, renova o papel da família. Aqui a família não é

entendida a partir da descrição tradicional da família patriarcal, na qual não existe a lei ou o poder das instituições, mas ressurge no âmbito das políticas publicas que privilegiam a família como "reino da proteção e da afetividade", visando, através deste discurso, solucionar crises sociais. Saffiotti pondera que a família, para as mulheres, pode ser um grupo perigoso.

> [...] o próprio das relações familiares é a hierarquia, nela ninguém é igual ao outro, é uma instituição permeada de conflitos de gênero e geração e de distribuição de recursos limitados... O feminismo foi muito critico a tudo isso, a visão da família como instituição capaz de criar uma harmonia social. É um anti-feminismo total, uma despolitização... uma luta que buscava transformar a mulher em sujeito de direito. É uma ideologia caritativa, quase religiosa que se une a Direitos Humanos. È um retrocesso lamentável (DEBERT, 2006,p.116).

As políticas sensíveis de gênero partem do reconhecimento de que homens e mulheres participam de forma desigual do processo de desenvolvimento. Têm necessidades, interesses e prioridades diferentes e algumas vezes conflituosos[14]. Irene Guijt e Meera Shah discutem, em "The Myth of Community" (1998) as armadilhas em que os projetos de desenvolvimento esbarram quando trabalham com o conceito de comu-

14 Até hoje, a titulação conjunta não supera a discriminação das mulheres, somente 12,6% delas são beneficiárias diretas da Reforma Agrária. É pequena a parcela de mulheres tem acesso ao crédito rural no Brasil. Em 2001, o INCRA determinou o mínimo 30% dos recursos relativos às linhas de crédito do Pronaf destinados para mulheres rurais. As mulheres ou são excluídas ou são minoria na capacitação e conhecimento técnico da produção agrícola e pastoril. A elas se destinam projetos voltados para artesanato, saúde e educação, porém, permanecem ausentes dos projetos sobre produção para mercado, administração e gestão das unidades produtivas. Essas restrições decorrem do não reconhecimento do papel das mulheres como gestoras.

nidade imputando a ele características de um todo, orgânico e monolítico. As autoras colocam que, desde a década de 1970, cria-se um modelo teórico ideal de participação cultural local e politicamente homogêneo como contraponto das instituições impessoais e deterioradas. Aqui, o que prevalece são as necessidades reais das pessoas, a participação das bases, fórum de decisões, percepções representadas. A idéia de comunidade sugere que qualquer plano de ação vai de encontro às necessidades da comunidade inteira. As ineqüidades, hierarquias sociais opressivas e discriminações são omitidas, pois o destaque é dado à cooperação e harmonia de uma comunidade imaginária (GUIJIT; SHAH, 1998).

Nesse sentido, as comunidades e a família não podem ser pensadas como grupos nem homogêneos na composição e preocupação, nem necessariamente harmônicos nas relações. Para as autoras, os estudos de gênero caíram nessa armadilha da comunidade mediana que obliteram as diferenças de gênero (GUIJIT; SHAH, 1998). Idéias como homogeneidade ou harmonia precisam ser substituídas por uma visão mais complexa que reconheça os múltiplos conflitos de interesse que perpassam e recortam as famílias e comunidades. Do contrário, os projetos correm o risco de vir a legitimar processos existentes e relações sociais que perpetuam ineqüidades.

Sobre o Empoderamento - AS ONGs, os projetos e a cooperação em projetos de desenvolvimento

No contexto da cooperação internacional, desde que o trabalho seminal de Boserup (1970) destacou o fato de que metade da população estava excluída dos projetos de desenvolvimento; e da visibilidade que o Ano Internacional da Mulher (1975) conferiu ‘a exclusão das mulheres nos projetos de desenvolvimento, as agencias internacionais elaboraram a política da Women in Development/WID para inserir as mulheres nos projetos de desenvolvimento socioeconômico. O WID se baseava na idéia de que era necessário integrar a mulher ao desenvolvimento e que a porta de acesso seriam os projetos voltados para emprego e renda para mulher. Portanto, a inserção se da ao estilo “*add women and stir*” (Harding, 1995).

Na década de 80, o conceito de gênero adentra pelas agencias de cooperação, alterando a estrutura dos projetos de desenvolvimento para mulheres. O uso do conceito de gênero revela a fragilidade da postura economicista na luta para superar a desigualdade e a inequidade entre os sexos. Fica evidente que a origem da inequidade entre os sexos esta muito alem do plano econômico, povoa a cultura, o imaginário social e perpassa todas as dimensões da existência.

A partir dai, os novos projetos de desenvolvimento adquirem a ótica do gênero, Gender and Development / GAD, aqui a prioridade ‘e a transformação da posição da mulher na sociedade com a redistribuição de poder entre os sexos. O GAD resgata a noção de empoderamento da agenda feminista, a democratização das relações de gênero.

O espectro de agências voltadas para promover equidade de gênero se amplia e diversifica, passa a abarcar parceiros com expertises distintas na intenção de promover a abordagem transversal para democratizar as relações entre os sexos. Porem, esse encontro interdisciplinar nem sempre é pacífico ou profícuo.

Para a GAD trata-se de desvelar as estruturas e os processos que colocam a mulher em posição de desvantagem, desmantelá-las para atingir o empoderamento da mulher.

Se durante o WID, o foco era implantar políticas, pois é menos problemático elaborar políticas que atendam as necessidades imediatas do que provocar mudanças nas vidas das mulheres, empoderando-as; na era do GAD o foco muda e se volta para a subordinação da mulher e a relação de gênero.

> No fim dos anos 80, Gita Sen e Caren Grown, introduzem a noção de empoderamento cujo pressuposto é a ação coletiva com vistas a resolver problemas nos contextos locais. Elaboram novas estratégias e métodos de mobilização política afins de empoderar mulheres, mudar a sociedade (SEN; GROWN, 1988, p.87).

O que percebemos, analisando os projetos de desenvolvimento é um descaso com essa perspectiva, em prol de outras metas, como o empreendedorismo e auto-suficiência, ações que aliviam e pobreza e suplementam a ação estatal insuficiente. Assim, como observamos na ação das entidades parceiras do PDHC, agrega-se sem transformar, pois a estrutura permanece intocada.

O empoderamento, além de tornar-se palatável nas agências, passa a ser utilizado por autoras como Kaaber (1994) e Rowland (1997). Naila Kabeer (1994) critica fortemente a política WID comparando-a a cura de um câncer com *band aids.* Na luta pela equidade de gênero, o empoderamento desvela a inequidade, anteriormente naturalizada, em casa e na comunidade, para que seja desafiada (1994, p.224-9), além disso confere a habilidade de trabalhar em conjunto, controlar recursos, determinar agenda e decidir no âmbito dos projetos.

Em Rowlands (1997), empoderamento é mais que a participação nas decisões, também inclui o processo de levar as pessoas a se perceberem como capazes e decidir, a consciência da capacidade de decisão.

Moser (1993), como Kabeer, enfatiza a face coletiva do empoderamento, porem destaca a auto-suficiência e a força interna como centrais: "determinar escolhas da vida, influenciar direção da mudança pela habilidade de controlar recursos materiais e não materiais"(1993, p.74). Ela expande o termo empoderar para associá-lo ao planejamento do desenvolvimento no nível internacional.

> [...] as identificadas devido à posição subordinada da mulher na sociedade. Essas necessidades variam de acordo com os diferentes contextos. São relacionadas com a divisão do trabalho, poder de controle, que podem incluir questões legais, violência doméstica, direitos reprodutivos. A satisfação destas necessidades pode ajudar a mulher e desfrutar de maior equidade. Elas também provocam mudanças nos papeis sociais existentes, desafiando a posição subordinada da mulher (MOSER, 1993, p.39).

O argumento de Moser é que as mulheres têm dificuldade em desempenhar seus papeis sexuais, balanceando as atividades de geração de renda com as domésticas. O tempo das mulheres é limitado, não é recurso elástico.

Foi esse cenário que a oficina e o grupo focal revelaram com as mulheres dos Cariris envolvidas no projeto PDHC. A condição de sobrexploração em que vivem não passa despercebida, todavia, não identificam na divisão sexual do trabalho a fonte da sua opressão e desigualdade. Naturalizam a condição como o jeito normal das coisas.

A conscientização é um veículo para as mulheres conectarem suas experiências de opressão com as de outras mulheres. Assim percebem a dimensão política dos seus problemas pessoais. É um processo de descoberta que desvela a posição atual e faculta o avanço para outras posições possíveis. Aqui, "a consciência, não é apenas um processo de descobrir o escondido, mas é uma estratégia ativa (ALCOFF, 1994).

De Lauretis (1986) e Alcoff (1994) apresentaram uma nova maneira de pensar a identidade, na qual identidades provisórias são criadas e recriadas. Essa concepção é útil porque se desvia das noções essencializada e estática do self como algo a ser descoberto. Trata-se de uma identidade radicalmente contingente das cir-

cunstâncias históricas, mas conduzida pela agência de indivíduos no seu esforço para "criar-se" (ALCOFF, 1994).

Parpart (2002) propõe repensar o empoderamento para além do nível local e sugere uma análise do empowerment em termos econômicos, políticos, culturais reproduz o mesmo processo generificado, marginaliza uns e empodera outros, ignorar isso é não entender a interconexão entre global e local; perceber que empoderar a mulher implica muito mais que a mera capacidade de exercer poder sobre outros e sobre os recursos.

Estar empoderada, tanto na perspectiva de Foucault (1980) quanto de Arendt (1969), envolve o exercício e não a posse do poder, considerando que poder não é um item armazenável, ele reside, não transcende as próprias relações de poder, mas é inerente a elas.

a. Seguindo Parpart, o processo de empoderamento desafia e subverte relações de poder nas instituições e nos contextos materiais e discursivos. O empoderamento individual ocorre no interior das mesmas estruturas que constrangem, instituições e praticas discursivas, através da aquisição de habilidades, consciência e poder de decisão.
b. Finaliza a autora ressaltando que o empoderamento tem duas faces, ele é processo e, ao mesmo tempo, resultado. Enquanto processo é fluido e imprevisível; como resultado pode ser medido a partir das realizações atingidas.

A perspectiva do empoderamento propõe a inversão da abordagem de cima para baixo para o desenvolvimento, envolvendo as populações-alvo no próprio programa (Parpart, 2002). Para Rowlands (1997), o "empoderamento" é parte do descentramento do poder de decisão. O empoderamento "tornou-se popular e, em grande medida, inquestionável" (PARPART, 2002, 338).

O sucesso do conceito, sugere a autora, deve-se a sua imprecisão, Parpart afirma que grande parte da fluidez do significado pode ser atribuída as diferentes definições do poder.

Para muitos agentes envolvidos com capacitação de mu-

lheres, a forma mais importante de capacitação reside no despertar o "poder de dentro" (ROWLANDS 1997, p. 111), modificar a auto-percepção, desafiar os entendimentos solidificados, fazer com que as mulheres vejam que existem formas alternativas de vida.

A equidade de gênero começa a ser atingida quando elas passam a crer nas próprias habilidades para exercer um papel efetivo no processo de mudança. Empowerment é a criação de um senso de agência eficaz.

Porem, os avanços e conquistas não se medem apenas pela posição das mulheres na estrutura ocupacional do mercado. E questiona: como medir ou encontrar mecanismos adequados para aferir objetivamente um conjunto de transformações relacionais e situacionais dificilmente quantificável?

Para Lopez-Claros e Saadia Zahidi (2005), as disparidades entre os gêneros existem em todos os lugares, incluindo os países nos quais não há dominação masculina evidente. Sem que essas disparidades sejam medidas, não há como implementar políticas corretivas. Todavia a mensuração da disparidade entre os gêneros é "um desafio e o desempenho do país torna-se difícil ser avaliado porque os dados encontram-se desagregados e há diferença entre cada nação" (CLAROS; ZAHIDI, 2005).

Se algo pode e deve ser medido, seriam as possibilidades de agência das mulheres, apesar da estrutura e das limitações psicológicas impostas pelo racismo, classismo, sexismo e outras formas de opressão (ALCOFF, 1994).

Atingir a meta da emancipação das mulheres requer a desconstrução de valores culturais que implicam em ver a si mesma sem capacidade de agir ou decidir, aqui é muito importante o papel dos agentes externos 'as comunidades, como as ONGs feministas e parceiros. Ainda assim, o técnico atua como um facilitador são as mulheres que precisam ser livres para agir a partir da própria análise e das suas prioridades, sem ser manipuladas por agentes externos, "*ainda que as restrições de opressão internaliza-*

da, que limitam as opções das mulheres, devem ser contestadas". (ROWLANDS 1997, p. 134).

A recomendação é que sem impor pontos de vista de fora para a população das mulheres, se faça uso de "*metodologia que ajude perceber as limitações que as mulheres colocam para si mesmas*" (ROWLANDS 1997, 134). No momento em que a crítica das condições vier das próprias mulheres, os processos de desenvolvimento podem desafiar as relações de dominação e efetivar o empoderamento. Se existe algum método de mensuração do grau de empoderamento, certamente, abarca essa capacidade de crítica e percepção de que é possível e necessário mudar as condições de vida insatisfatórias.

IMPACTOS, EFICIENCIA E EFICACIA DO PROJETO PDHC NOS CARIRIS

Portella et al.(2004), em sua pesquisa sobre gênero e agricultura familiar avaliam que, mesmo aqueles projetos de desenvolvimento que incorporam a perspectiva de gênero, ainda têm um alcance muito limitado e suas propostas não ultrapassam o implemento de inovações no interior do modelo de agricultura familiar. Assim, concluem a "*idéia de agricultura familiar, ou de um sistema produtivo baseado na família, continua intocada e, enquanto assim permanecer, permanecerão também as condições de reprodução da subordinação das mulheres*" (PORTELLA et.al. 2004, p.18)

Apesar do crescimento do número de assentamentos da reforma agrária, a grande maioria apresenta graves problemas de financiamento e organização da produção. A despeito das inovações implantadas pelos governos desde 1999, permanecem problemas de que vão desde a infra estrutura adequada, que compromete os projetos, ate a concepção e, sobretudo, a execução por profissionais despreparados para a tarefa.

Para as mulheres rurais, os projetos não patrocinaram a

igualdade de gênero, nem a construção de relações alternativas entre os sexos, mas, ao contrário o modelo de divisão sexual do trabalho tradicional se mantém com apoio e defesa das próprias mulheres. Elas reconhecem que para o trabalho de casa a "ajuda" do homem é bem recebida, todavia concebem esses afazeres como sendo trabalho de mulher.

> A mulher não pode gritar com o homem. Ela deve ficar em casa cuidando dos filhos esperando pelo marido.(X, Santa Catarina)

> Cadê as mulheres destas casas que não estão ali?! Elas deviam estar ali do lado dos homens. A obrigação da mulher é em casa, cuidando da cozinha, das galinha, do terreiro.... (Y, Santa Catarina)

Para as agricultoras familiares, vida e trabalho coexistem no mesmo espaço que conjuga o serviço da casa com a horta e o cuidado com a criação. Some-se a esse fato que, no mais das vezes, ela também participa da atividade produtiva fora da casa seja no roçado, com ou sem o marido, nas feiras e na pescaria. Constitui, pois uma tripla jornada que começa antes do sol nascer e termina em frente à televisão bordando renascença, mas uma atividade é considerada ajuda ao trabalhador "verdadeiro", as demais são mera obrigação, nenhuma delas é entendida como trabalho que mereça ser remunerado.

> [...] nós nem tem dia santo, não tem feriado, é direto que nem cantiga de grilo. (Z, Novo Mundo).

Haug (1992) rejeita a idéia de que as mulheres sejam puras vítimas. Se assim fosse, a mulher não seria um sujeito da ação, alguém capaz de tomar o destino nas próprias mãos. E pergunta:

seriam as mulheres cúmplices da própria opressão?

O autodesenvolvimento, a emancipação tem um preço, implica em riscos, em questionar valores tradicionais e buscar papeis alternativos. É um processo que requer suporte emocional.

As pessoas fazem sua própria história, a partir das estruturas repressivas pré-existentes, às quais se espera que correspondam de modo subserviente. Ocorre que estruturas sobrevivem na medida em que são continuamente reproduzidas. Aqueles que têm o poder de reproduzi-las são os mesmos que podem transformá-las. Para Haug, ser vítima é também ação, não é ato de passividade, nem destino.

Observa Paulilo (1987) que o trabalho agrícola considerado leve, próprio para mulheres, nada tem de leveza efetiva, aqui leve significa socialmente desvalorizado, sem o prestígio que reveste o trabalho masculino, no geral, provedor de renda. Já a mulher na roça carpindo, capinando, plantando ou colhendo, independente do peso ou da leveza da tarefa, ou de ser executada junto com os homens, é vista como a prática da mera "ajuda", uma vez que está desempenhando função não própria do seu sexo. O inverso é verdadeiro, o homem que no âmbito da casa se dispõe a lavar um prato, está ajudando, considerando que isso não é sua obrigação, mas um ato de volição. O mesmo não se diz da mulher que se recusa a ir "ajudar" o marido na roça, não se percebe como um favor ao qual ela pode recusar sem provocar conflitos. Trabalho "leve" e ajuda compulsória demarcam o território do trabalho feminino.

> "lá em casa a menina **não trabalha**; **ela é a dona da casa;** os menino trabalha; mas os também ajuda em casa..."(MJ, Porções).

Nosso estudo confirma os resultados e conclusões do estudo de Portella e al.(2006), um Estado assistencialista cuja presença no campo e precária, ainda não foi capaz de extender a cidadania

a todos, um exemplo de "pura e simples ausência de democracia"(2006). Concluem que realidade das comunidades rurais do Nordeste 'e a carência não de água e comida, mas de democracia, justiça e igualdade social.

Assim, a ausência de relações horizontais e divisão equitativa das tarefas, do poder e da tomada de decisões 'e elemento característico da agricultura familiar que os programas de governo elegeram como modelo civilizador do campo e tencionam sustentar com projetos como o PDHC.

Finalizamos apoiando a crítica de Portella sobre a precariedade e assistencialismo do governo nas áreas de assentamentos. A pobreza já não se traduz na fome ou na sede do semi-árido, mas na falta de acesso aos bens e serviços que o campo carece.

Em nossa pesquisa, encontramos mulheres inseridas em projetos que funcionam ou não, e que tem orientação diferenciada ao mesmo tempo. Quero dizer, os parceiros claramente se aproximam da metodologia WID, cuja nota é o produtivismo. Para alguns parceiros, trabalhar com gênero é temática ligada ao social, que nada tem a ver com parte técnica, ou deve ser tratada de forma transversal nas atividades desenvolvidas com homens e mulheres. Outras entidades optam por organizar grupos específicos de mulheres e realizar experimentações próprias, é o caso da Mandala agroecologica e dos projetos de costura e bordados. Ainda existem entidades que se recusam a tocar neste ponto nevrálgico, pois sabem que podem gerar conflitos e abalar as estruturas no interior das famílias, geralmente são vinculadas a Igreja Católica, que prefere o diabo à emancipação feminina. E algumas entidades e movimentos sociais alegam que a inserção de gênero na luta traria divisionismo ao movimento e enfraqueceria a luta.

As ONGs feministas tentam praticar o GAD, mas tentam sozinhas e, a despeito dos obstáculos, as mulheres permanecem entre um discurso e outro, às vezes esquizofrênicos de tão desconectados. Ações que deveriam se conjugar surgem como antípodas

que terminam por comprometer a eficácia da outra.

Sugerimos uma imediata capacitação de gênero a todos aqueles que vão atuar no campo, sob pena que desmantelarem o trabalho solitário das ONGs feministas que, sobejamente, aparece como apêndice e não como centro, há já vista a dotação orçamentária para o projeto de gênero. No PDHC se não para os planejadores, decerto para os executores, a prioridade é a mulher produzindo no âmbito da agricultura familiar, o resto é assessório.

REFERENCIAS

ABRAMOVAY, R.et.al. **Juventude e agricultura familiar: desafios dos novos padrões sucessórios — Chapecó**. Brasília, 1997, mimeo (Convênio FAO-Incra/CPPP-Epagri).

ALCOFF, L.. Cultural feminism versus post-structuralism: The identity crisis in feminist theory. In: DIRKS, N.; ELEY, G.; ORTNER, S. (Eds.).**Culture/power/history:** A reader in contemporary social theory. Princeton: Princeton University*, 1994. p. 96-122.*

ARENDT, H. **On Violence**. New York:Harcourt, Brace and World, 1969.

BOSERUP, E. **Women's role in development**. London: George Allen and Unwin Ltda, 1970.

BRANDAO, C. R. Tempos e espaços nos mundos rurais do Brasil. **Revista Ruris**, v.1, n.1, Campinas, 2007.

BRASIL.**Ciranda do Pronaf**. Ministério do Desenvolvimento Agrário/ NEAD. Brasília/DF, 2003.

CAMARANO, A.A.;ABRAMOVAY, R. **Êxodo Rural, Envelhecimento e Masculinização no Brasil:** panorama dos últimos 50 anos. Rio de Janeiro: Ipea,1999.

CUNHÃ, Coletivo Feminista; CM8M. **As mulheres nos assentamentos da reforma agrária e nas comunidades de agricultura familiar no semi-árido do Cariri Paraibano:** Diagnóstico sócio-econômico. João Pessoa, 2007.

LAURETIS, T. **Feminist studies/critical studies**. Bloomington: Indiana University Press, 1986.

DEBERT G. **Depoimentos.** Florianópolis: Ed. Mulheres, 2006.

FAO **Report Agriculture extension and farm women in the 1980s**, 1993.

FOLHA DE SÃO PAULO. **Agricultura familiar gera mais trabalho e é mais produtiva do que o agronegócio, diz Cassel, 22/08/2009**

FOUCAULT M. **Power/knowledge**.London: Harvester Wheatsheaf,1980.

GUIJIT, I; SHAH M. K. (Eds.) **The Myth of Community:** *Gender Issues in Participatory Development*. London: Intermediate Technology Publications, 1998.

HARDING, S. "***Just add women and stir?"*** in Missing Links: Gender Equity in Science and Technology for Development. DRC/ITDG Publishing/UNIFEM,1995.

HAUG, F. **Beyond Female Masochism**. London:verso, 1992.

KABEER N. **Resources, agency, achievements:** reflec-tions on the measurement of women's empowerment Development and Change, 1999.

KNIJN, T.; KOMTER, A. **Solidarity between the sexes and the generations**.Cheltenham: Edward Elgar Pub. Ltd, 2004.

LEWIS, J.**Work-family balance, gender and policy**. Cheltenham: Edward Elgar Pub.Ltd,2009.

LOPEZ-CLAROS, A.; SAADIA ZAHIDI. **Empodermento das mulheres:** avaliação das disparidades globais de gênero. World Economic Forum/ UNIFEM, 2005.

MOSER, C. **Gender planning and development:**theory, practice and

training.New York: Routledge, 1993.

PARPART et al. London: Routledge, 2002.

PAULILO, M.I. O peso do trabalho leve. ***Revista Ciência Hoje**,* n.28, 1987.

PORTELLA, A.P; SILVA,C.; FERREIRA S**.Mulher e Trabalho na Agricultura Familiar**. Recife: SOS Corpo – Gênero e Cidadania, 2004.

PORTELLA, A. P; SILVA, C. Divisão Sexual do Trabalho em Áreas Rurais do Nordeste do Brasil. In: SCOTT, P. E CORDEIRO R .(Orgs). **Agricultura Familiar e Gênero:** praticas, movimento e políticas publicas. Recife: Ed. UFPE, 2006.

PROJETO DOM HELDER CAMARA. **Relatório Ações Desenvolvidas 2005**. Ministério do Desenvolvimento Agrário – MDA e Secretaria De Desenvolvimento Territorial – SDT, 2005

ROWLANDS J. **Questioning empowerment:** working with women in Honduras. London: Oxfam, 1997.

SCHNEIDER, S. Teoria Social, Agricultura Familiar e Pluriatividade. **Revista Brasileira de Ciências Sociais**. São Paulo, v.18, n.51, p.99-121, 2003.

SEN, G; GROWN, C. **Development, Crisis, and Alternative Visions:** Third World women's perspectives (New York, Monthly Review Press), 1987.

STROPASOLAS, V. L. Valor do casamento na agricultura familiar. **Revista de Estudos Feministas***.* V. 12, n.1, 2004.

SUAREZ, M. **Desenvolvimento Rural com perspectiva de gênero:** guia de coleta de informações ao nível local. Brasilia /DF: IICA, 1995.

CAPÍTULO 6
PAULO FREIRE, CURRÍCULO E EDUCAÇÃO AMBIENTAL: INTERCONEXÕES PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS

Raphael Alves Feitosa

INTRODUÇÃO

Encontramos um grande desafio ao tentar discorrer sobre a temática da educação no semiárido nordestino. O motivo de tal provocação é que a região é possui características peculiares climáticas, especificidades sócio-políticas e diferenças culturais (tanto em relação a outras partes do país, quando dentro do próprio Nordeste). Nesse ponto, buscamos alternativas, ações viáveis, para a permanência com dignidade dos sujeitos na região - e, não, o seu abandono desumano.

Sobre a educação no semiárido, Abílio (2011) e Figueiredo (2007) asseveram o grande valor de se educar crianças, jovens e adultos do semiárido de uma forma contextualizada, ou seja, respeitando as vivências regionais e tomando essa vivência como fonte primária para o desenvolvimento dos processos de ensino-aprendizagem. A educação contextualizada concebe o semiárido como tema fundamental nas salas de aula da região, através do enfoque na convivência sustentável de educadores-educandos com o meio ambiente em que habitam. Nesse sentido, a educação dialógica freireana ganha proporção fundamental na discussão de novas propostas para a educação no semiárido.

Por outro lado, quando se considera a literatura educacio-

nal sobre as propostas de ensino de Ciências Naturais (Biologia, Química e Física) e de educação ambiental (EA), seja nas escolas ou em outros espaços educativos (informal ou não-formal), observamos com nitidez que elas são diversificadas, podendo dar ênfase a diversos aspectos dos processos de ensino-aprendizagem, como a formação de professores[15], recursos e materiais didáticos, estratégias de ensino, aspectos políticos, modo de produção de mercadorias, entre outros.

Tradicionalmente, os saberes da educação ambiental se vinculam fortemente ao Ensino de Ciências Naturais. É nessa disciplina que, de forma geral, encontramos nas escolas de educação básica as discussões sobre a temática ambiental. No entanto, vale ressaltar que a educação ambiental foi proposta pelos especialistas do governo brasileiro para ser trabalhada como um tema transversal, o qual permearia as diversas disciplinas (BRASIL, 1998).

Contudo, apesar de várias pesquisas enfatizarem a importância de se trabalhar os processos de ensino-aprendizagem de forma dialógica, a formação de professores de Ciências Naturais, bem como, o próprio ensino dentro desse campo (seja na universidade ou no ensino básico) está arraigado pela concepção hegemônica tradicionalista, a qual pode ser caracterizada como tecnicista, neutra, apolítica e a-histórica da educação (ABÍLIO, 2011, KRASILCHIK, 1987).

Apesar dessa grande diversidade, podemos encontrar aspectos em comum nas propostas de educação ambiental, como por exemplo, a ideia de que as estratégias devem passar pela criação de metas/propostas, e a materialização das mesmas (ABÍLIO, 2011, PACHECO, 2005, SATO, 2001, TRISTÃO, 2005). Nesse sentido, esses intelectuais estão em consonância em afirmar a importância da área curricular para a sistematização de experiências e de práticas profissionais para o desenvolvimento de projetos educativos.

15 Utilizaremos o vocábulo genérico "professor" referindo-se a homens e a mulheres, para não deixar a leitura do texto enfadonha; ressaltamos que respeitamos as relações de igualdade entre os gêneros.

Tendo como referência a perspectiva acima citada, iremos discutir nesse texto as contribuições teórico-epistemológicas que Paulo Freire traz ao campo da educação ambiental (EA). Assim, o objetivo desse trabalho é apresentar uma reflexão crítica sobre algumas ideias de Paulo Freire, incluindo seus pensares acerca das relações sociais entre seres humanos e não humanos, da educação popular e da valorização dos saberes populares. Destarte, objetivamos ponderar sobre o potencial da pedagogia freireana para a Educação Ambiental, bem como para o currículo, a partir da profundeza do pensamento político-pedagógico de Paulo Freire, buscando por uma conexão possível.

Não obstante, nas páginas que se seguem, apresentaremos dois pontos relevantes para nossa reflexão, os quais servirão de tópicos para o texto: o(s) currículo(s), e a educação dialógica freireana.

De início, é importante destacar que Freire não teorizou sobre a EA propriamente dita. No entanto, em sua vasta obra, é possível perceber as várias possibilidades que sua pedagogia oferece para essa temática. Aqui, nosso trabalho será apenas iniciar uma discussão sobre essas possibilidades.

MATERIAIS E MÉTODOS

A presente investigação insere-se em uma abordagem qualitativa de pesquisa, tendo em vista que reconhece a dimensão subjetiva da busca pelo conhecimento e do estabelecimento de possíveis inferências sobre os as reflexões aqui produzidas (SILVERMAN, 2009). Acreditamos que os pontos apresentados aqui não correspondem *à* verdade vista de forma fixa, monocórdica e única. Ao contrário, queremos expressar *uma* hipótese plausível, dentre as várias possíveis, de um determinado fato social.

Diante desse ponto de vista, utilizamos como ferramentas

de pesquisa a análise bibliográfica da obras de Paulo Freire, bem como de autores da área das teorias de currículo e de educação ambiental que poderiam colaborar com o tema. As obras bibliográficas, como outros documentos de pesquisa, são fontes de dados para o pesquisador, que proporcionam informações sobre ocorrências/pensamentos que o investigado não observou. Essa ferramenta é muito utilizada como método de investigação, pois, geralmente, pode obter-se em livrarias e bibliotecas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A título de organização do artigo, iremos subdividir nossas reflexões em dois momentos. Ressaltamos que, na verdade, eles fazem parte de uma realidade única, a qual não deve ser vista dicotomicamente, uma vez que são temas interconectados.

O(S) CURRÍCULO(S)

Após essa introdução inicial, é relevante discorrer sobre currículo - ou melhor, currículos (no plural). Isso porque, na literatura educacional, parece não existir uma única definição de currículo que contemple todas as ideias sobre as ações educativas. Dito de outro modo: apesar da emergência do currículo como campo de estudos, ainda não há uma unanimidade sobre o que ele realmente significa.

Sobre a origem do vocábulo "currículo", Pacheco (2005) afirma que ele é proveniente do latim *currere*, que significa caminho, jornada, percurso a seguir. Assim, esse termo agrupa dois pensamentos: sequência ordenada e totalidade de atividades de estudo.

Popularmente, o currículo é visto como um conjunto de disciplinas a serem cursadas num determinado curso. O princípio dos estudos sobre o currículo, como um objeto de investigação específico, data do ano de 1918, nos Estados Unidos. De acordo com

Silva (2007), o marco inicial é a publicação do livro "The Curriculum" de John Franklin Bobbitt. Esse livro é inspirado nas teorias da administração corporativa, nos modelos de racionalização da industrialização americana e na busca por máxima eficiência produtiva.

Na perspectiva de Bobbitt, o currículo é uma especificação concisa das metas, procedimentos e métodos para a objetivação de determinadas diretrizes educativas, as quais possam ser mensuradas e quantificadas. Assim, o currículo nessa perspectiva é visto como um conjunto de temas a serem trabalhados na escola, e ficou conhecido como teoria tradicional de currículo.

Por outro lado, várias críticas foram apontadas para essa perspectiva tradicional de currículo, com, por exemplo, ser caráter rígido, sua ênfase nos aspectos produtivos, na quantificação, na falta de estilo político, entre outros. Mais precisamente, desde a década de 70 o currículo deixou de ser considerado como uma listagem de matérias e disciplinas, e passou a ser visto como um artefato sócio-cultural. O currículo passa a ser colocado na moldura mais ampla de suas determinações sociais, como um terreno de produção e de política cultural, no qual os elementos existentes funcionam como base para uma nova criação e recriação. Nesta perspectiva, currículo não é apenas um conjunto de planos a serem objetivados, mas é antes de tudo um processo ativo onde o planejar, o agir e o avaliar estão reciprocamente integrados.

Segundo Silva (2006), existem quatro visões de teorias curriculares. Mesmo considerando que o trecho a seguir sela uma citação deveras longa, acreditamos que ela seja indispensável as nossas reflexões ao longo desse texto. O autor organiza da seguinte forma as concepções sobre as teorias de currículo:

> 1) A tradicional, humanista, baseada numa concepção conservadora da cultura (fixa, estável, herdada) e do conhecimento (como fato,

> como informação), uma visão que, por sua vez, se baseia numa perspectiva conservadora da função social e cultural da escola e da educação; 2) a tecnicista, em muitos aspectos similar à tradicional, mas enfatizando as dimensões instrumentais, utilitárias e econômicas da educação; 3) a crítica, de orientação neomarxista, baseada numa análise da escola e da educação como instituições voltadas para a reprodução das estruturas de classe da sociedade capitalista: o currículo reflete e reproduz esta estrutura; 4) pós-estruturalista, que retoma e reformula algumas das análises da tradição crítica neomarxista, enfatizando o currículo como prática cultural e como prática de significação (p. 12).

Dentre estas diversas visões sobre o currículo, iremos recorrer à Teoria Crítica (TC) de currículo para referendar nossas análises das práticas curriculares, e o fazemos por acreditar que a TC é aquela que melhor pode colaborar para a compreensão sobre nosso objeto de investigação. Partindo deste referencial, o currículo passa a ser analisado dentro de um ponto de vista crítico, como sendo um espaço de contestação e transgressão (SILVA, 2007).

O início da crítica neomarxista às teorias tradicionais do currículo, bem como ao papel ideológico do currículo estão fortemente identificados com as ideias de autores como, por exemplo, Authusser, Bourdieu, Gramsci, Michael Apple, Michael Young que tomaram como foco a problemática educacional, o currículo, e as relações entre poder e educação (SILVA, 2007). Apesar de não se ter uma uniformidade dentre as concepções e os trabalhos desses autores, eles ficaram conhecidos como os formuladores da TC de currículo, pois apresentam em comum esta crítica ao tradicionalismo curricular.

Os intelectuais da TC de currículo apropriam-se dos elementos centrais da crítica marxista sobre a dinâmica da sociedade

capitalista. A organização da economia na sociedade capitalista afeta tudo aquilo que ocorre nos demais campos sociais, incluindo-se a educação e a cultura. A sociedade capitalista gira em torno da dominação de classe; dominação essa que segrega os detentores do controle da propriedade, daqueles que possuem apenas sua força de trabalho.

Na TC do currículo existe uma conexão entre a forma como a economia está constituída e a forma como o currículo está organizado. Em vista disso, as atividades escolares devem ser entendidas, não apenas em termos dos padrões de interação social que prevalecem nas salas de aula, mas sim em termos do padrão mais amplo da relação sócio-econômica na estrutura social da qual a própria escola faz parte.

Diante dessa linha, destacamos a contribuição de Moreira (1997) sobre o currículo, ou melhor, "currículos". Para ao autor, não existe uma visão única sobre o lexema currículo. Assim, ele destaca uma visão de "currículo" a qual inclui:

> Planos e propostas (currículo formal), o que de fato acontece nas escolas e nas salas de aula (currículo em ação), bem como as regras e as normas não explicitadas que governam as relações que se estabelecem nas salas de aula (currículo oculto) (p. 15).

Para a TC não seria suficiente postular uma relação estrutural entre as estruturas econômicas e, por outro lado, a educação e os currículos (oficial e oculto). Esse vínculo seria mediado pela ação dos seres humanos. Dessa forma, aquilo que ocorre na educação não pode ser simplesmente deduzido do funcionamento da economia. O campo cultural não é um simples reflexo da economia, mas sim, tem a sua dinâmica própria.

Entendemos que a atividade do educador, numa sociedade desigual e injusta como a que vivemos, não pode se resumir, exclu-

sivamente, à busca de uma eficiência conteudista ou disciplinar. Desta forma, defendemos que durante os processos de construção das identidades profissionais dos professores, é preciso buscar subsídios para a formação de professores reflexivos e engajados na transformação da sociedade. Para tanto, cabe aos cursos de formação docente criar estratégias e alternativas para a consolidação de um modelo, baseando-se na *práxis.* Essa viagem rumo à formação docente e à construção de sua identidade profissional inicia-se com a escolha formalizada do currículo, no qual este busca cumprir metas e alcançar objetivos.

A elaboração curricular geralmente resulta na geração de documentos oficiais que apresentam o *currículo formal*, estabelecendo a organização e a distribuição das disciplinas, com seus objetivos, conteúdos programáticos, estratégias didáticas e procedimentos de avaliação. Nessa perspectiva, toda proposta de organização curricular é uma construção social histórica, situada, contextualizada, dependente de inúmeros sistemas condicionantes e de interesses conflitantes.

Por outro lado, as metas que são feitas no nível de propósito (currículo formal), nem sempre se concretizam no chão da sala de aula (currículo em ação), existindo uma lacuna entre o que é proposto e o que realmente é ensinado. Cabe aos atores/autores sociais da instituição de ensino (professores, alunos e servidores no geral) materializar tais propósitos. Assim, é *em ação* que os saberes assumem seu significado e sua utilidade. Sendo o currículo um produto da história e da interação sócio-cultural humana, o seu desenvolvimento deve ser empregado para uma formação de professores voltada a sujeitos críticos e reflexivos, em busca da *práxis* (PACHECO, 2005).

Pacheco (2005) afirma que a *práxis* curricular tem um lugar na realidade, e não no mundo hipotético, seguindo o princípio que a construção do currículo não pode ser separada do ato da implantação.

Contudo, o currículo é materializado através de regras implícitas, ou seja, através do currículo *oculto*. Por exemplo, a seleção dos conteúdos culturais e atividades curriculares passa pelo crivo dos grupos/classes que dominam aquela instância, no nosso caso, a universidade.

Dessa forma, para a efetivação da hegemonia cultural, é preciso que todos e todas "aprendam" os valores da classe dominante. Porém, esses valores não aparecem de uma forma explícita, mas sim de uma forma tácita. Assim, boa parte da discussão acerca do papel social da escolarização centra-se no chamado currículo *oculto*, que engloba a padronização velada dos ambientes educacionais, de valores normativos, morais, culturais, bem como a adequação ao sistema econômico capitalista.

Como fruto social de tal modelo econômico, foi construído dentro da estrutura de educação formal, um núcleo de significados fundados no senso comum, que prega o consenso normativo e o ajuste ao sistema econômico e cultural dominante, conhecido como hegemonia. Essa estrutura prega as regularidades comportamentais das instituições de ensino, firmando-se como um conjunto ideológico de regras do senso comum para a seleção dos currículos e para organizar as experiências escolares com base na adequação ao sistema econômico e nas exigências burocráticas.

PAULO FREIRE E EDUCAÇÃO AMBIENTAL

Quando trazemos essa discussão sobre a concepção hegemônica de (EA), percebemos que, de um modo geral, da mesma forma que o Ensino das Ciências Naturais, a EA está arraigada pela concepção tecnicista, neutra, apolítica e a-histórica da educação (TRISTÃO, 2005) a qual é vista como um empreendimento neutro e apolítico.

Nesse sentido, essa concepção tradicionalista – do Ensino das Ciências Naturais, da EA e do currículo - pode ser comparada

com o que Paulo Freire denominou de educação bancária. Para o autor, esse tipo de educação "*o educador aparece como seu indiscutível agente, como o seu real sujeito, cuja tarefa indeclinável é "encher" os educandos dos conteúdos de sua narração*" (2005, p. 35). Assim, o professor executa uma série de ações descontextualizadas, nas quais os conteúdos curriculares são apartados do mundo concreto dos alunos, o que gera um ensino vazio de significado.

Segundo Freire, outra propriedade da educação bancária é a ênfase na memorização dos termos escolares, pois, nessa visão, "*quanto mais vá 'enchendo' os recipientes com seus 'depósitos', tanto melhor educador será. Quanto mais se deixem docilmente 'encher', tanto melhores educandos serão*" (2005, p. 36).

Aliada a essas características, Freire aponta que ao bancarismo educacional é dominado por uma postura opressiva para com os alunos, o que gera a amputação traumática de sua curiosidade epistêmica.

> Nessa visão, os educandos "[...] ao receberem o mundo que neles entra, já são seres passivos, cabe à educação apassivá-los mais ainda e adaptá-los ao mundo. Quanto mais adaptados, para a concepção "bancária", tanto mais "educados", porque adequados ao mundo" (FREIRE, 2005, p. 37).

A concepção bancária da educação assinala a ação do educador em dois momentos: no primeiro, ele adquire os conhecimentos (numa biblioteca, centros de formação, etc.); no segundo, em frente aos educandos ele passa a narrar o saldo de suas pesquisas, cabendo aos alunos apenas memorizar o que ouviram. Assim, não há construção de conhecimento, pois os educandos não são chamados a compartilhar saberes, apenas memorizam mecanicamente, recebem os "depósitos bancários" de conteúdos. Não obstante, essa educação de dá de forma vertical, antidialógica, acrítica, apolítica e passiva.

Numa visão oposta à educação bancária, Paulo Freire acredita que a educação deva ser dialógica. Essa perspectiva é baseada em quatro pilares centrais: a co-laboração, a união, a organização e a síntese cultural.

Na educação dialógica, o ensino se dá pelo diálogo e pela problematização coletiva dos saberes, a partir da vivência dos educandos. Nesse ponto de vista o conteúdo programático da educação não é uma doação ou uma imposição, – como era na educação bancária, a qual perfazia um conjunto de idéias a serem depositadas nos educandos – e sim a restituição sistematizada aos oprimidos daqueles saberes que esses entregaram, de feitio desestruturado, ao educador.

Estamos dispostos a caminhar junto com o pensamento de Freire. Ao analisar sua teoria dialógica, temos importantes contribuições para a EA. Assim, emerge a compreensão de que o trabalho do educador ambiental não é uma atividade neutra, pois está revestida de características ideológicas. Destarte, toda ação educativa representa uma postura política, na qual o professor é responsável pelas decorrências das atividades que ele propõe. Ainda que possam não ser conscientes para cada um, é no ato de educar-aprender que se revelam, de fato, as intenções das práticas educativas; Freire (1997) explicita-o, com clareza, ao afirmar:

> Os educadores progressistas precisam convencer-se de que não são puros ensinantes – isso não existe – puros especialistas da docência. Nós somos militantes políticos porque somos professores e professoras. Nossa tarefa não se esgota no ensino da matemática, da geografia, da sintaxe, da história. Implicando a seriedade e a competência com que ensinemos esses conteúdos, nossa tarefa exige o nosso compromisso e engajamento em favor da superação das

injustiças sociais (p. 54).

Essa consciência da necessidade desse engajamento que se espera que o educador venha a ter no seu ofício, as vinculações com as organizações sócio-político-culturais de seu tempo, pois é nessa rede socialmente tecida que eles se interligam com a construção de um projeto global de sociedade.

Se opondo a visão neutra e apolítica da educação tradicional, Freire nos mostra que a educação é uma atividade humana eminentemente política. Assim, o educador deve ter consciência do papel político do ato de ensinar, assumindo a sua posição como intelectual a serviço de uma classe social. Destarte, é imperativo, por isso mesmo, o engajamento na tarefa de transformação da sociedade e do modo de produção dos entes da cultural (material e imaterial).

Desta posição emerge a compreensão de que o trabalho docente não é uma atividade neutra, pois revestida de características ideológicas, toda ação educativa representa uma postura política, em que o professor é responsável pelas decorrências das atividades que ele propõe. Ainda que possam não ser conscientes para cada um, é no ato de educar-aprender que se revelam, de fato, as intenções das práticas educativas. Freire (2001) explicita essa percepção, com clareza, ao afirmar que:

> O respeito aos educandos não pode fundar-se no escamoteamento da verdade – a da politicidade da educação e na afirmação de uma mentira: a sua neutralidade. Uma das bonitezas da prática educativa está exatamente no reconhecimento e na assunção de sua politicidade que nos leva a viver o respeito real aos educandos ao não tratar, de forma sub-reptícia ou de forma grosseira, de impor-lhes nossos pontos de vista (p. 21).

Dentro dessa tendência dialógica valorizam-se os conteúdos escolares tratando-os a partir das experiências sociais vividas no cotidiano dos alunos, fortalecendo-se o papel de mediação que a escola deve exercer entre as vivências individuais e suas articulações com as grandes questões sociais e políticas, seja da sua cidade, do seu país ou do próprio planeta terra.

Quando trazemos o pensamento freireano para a EA, fica evidente que, ao se falar de uma enducação numa perspectiva crítica e emancipadora, podemos recorrer à educação dialógica. Em especial, no que diz respeito a uma educação que traga à tona as percepções sócio-ambientais mais amplas, sistêmicas, mas sem desprezar a atuação local radical, ou seja, aquela que busca a quebra do *status quo*. Encontramos nas palavras de Freire (2001) a ideia de que a "*educação para a libertação, responsável em face da radicalidade do ser humano, tem como imperativo ético a desocultação da verdade. Ético e político*" (p. 45).

A partir dessa consideração, rejeitamos as correntes de EA[16] que desqualificam a abordagem sócio-política da educação, abandonam a luta de classes, e concebem que a relação entre Ciência-Sociedade-Tecnologia-Ambiente ocorre fora dos amalgamas da produção estrutural capitalista. Citando, novamente, o pensamento freireano:

> Em lugar da decretação de uma nova História sem classes sociais, sem ideologia, sem luta, sem utopia, e sem sonho, o que a cotidianidade mundial nega contundentemente, o que temos a fazer é repor o ser humano que atua, que pensa, que fala, que sonha, que ama, que odeia, que cria e recria, que sabe e ignora, que se afirma e que se nega, que constrói e destrói, que é tanto o que *herda* quanto o que *adquire,* no centro de nossas preocupações. Restaurar

16 Para detalhes das demais correntes da Educação Ambiental, ver Sauvé (2005).

> assim a significação profunda da radicalidade (2001, p. 10, grifo do autor).

Nesse sentido radical, entendemos que para materializar o(s) currículo(s) num espaço escolar de formação, existe o trabalho dos atores sociais da escola. Eles são elementos cruciais na objetivação e explicitação de determinada lógica (seja ela progressista ou tradicional), a qual se pretende educar os educandos. O currículo formal, como por exemplo, o projeto político-pedagógico da escola, é uma forma que os atores sociais possuem para adequar o modelo de formação escolhido na instância coletiva ao contexto específico em que vivem seus aprendizes.

O currículo permite a resistência da escola frente aos fatores externos (estruturais e superestruturais) que influenciam as instituições de ensino, e que possibilita a reprodução cultural e social dos artefatos das classes dominantes. Assim, a escola pode ser um lugar de reprodução das desigualdades. Por outro lado, a escola também pode criar formas de resistência, de enfrentamento, de luta contra o *status quo*, desde que abrace os ideais da educação dialógica.

Nesse ponto de resistência, é que Freire, através de sua educação dialógica, traz uma importante contribuição para a EA. Para esse autor, é na práxis que se desenvolve(m) o(s) currículo(s). Num sentido mais específico, ele aponta que é apenas a partir do momento em que os oprimidos descobrem a contradição opressor/oprimido, principiam a crer em si mesmos e se engajam na luta organizada por sua libertação, é que eles podem superar a naturalização do regime opressor. Em suas palavras:

> Se esta descoberta não pode ser feita em nível puramente intelectual, mas da ação, o que nos parece fundamental, é que esta não se cinja a mero ativismo, mas esteja associada a sério empenho de reflexão, para que seja práxis (FREIRE, 2005, p. 31).

Freire, opondo-se a concepção dicotômica que segrega teoria e prática (marca da educação bancária), ele defende a visão de unidade entre a teoria e a prática. Unidade que não é identidade, e sim, corresponde a uma relação simultânea e recíproca de autonomia e de interdependência. Teoria e prática são componentes indissociáveis da práxis.

Seguindo esta perspectiva iremos utilizar neste trabalho, como conceito-chave, o termo *práxis*. Aqui, vamos trazer as concepções que esse vocábulo pode representar. Por exemplo, para Marx e Engels (2005), a práxis é uma ação (teórico-prática) humana de transformação da natureza e da sociedade. Para os autores, é fundamental compreender que compete ao pensamento humano uma verdade objetiva não é uma questão teórica, mas prática. É na práxis que o homem deve transformar o mundo objetivo:

> A questão de atribuir ao pensamento humano uma verdade objetiva não é uma questão teórica, mas prática. *É na práxis que o homem deve demonstrar a verdade [...]. Os filósofos se limitaram a interpretar o mundo de diferentes maneiras; mas o que importa é transformá-lo* (p. 120, grifo dos autores).

Já para Gramsci (1988), a reforma intelectual e moral que surge com a modernidade encontra seu ponto mais alto na filosofia da práxis - a atividade teórico-prática que proporciona a todos a possibilidade de compreender e decidir a respeito do mundo em que se vive. Nesse ponto de vista, para Gramsci a tarefa epistemológica não se resolve apenas nas palavras de indivíduos dotados de boas intenções que descrevem a realidade, mas está vinculada a um ativo agir político:

> O cientista experimental é [também] um operário, não um puro pensador e seu pensamento é continuamente controlado pela prática e vice-versa, até formar a unidade perfeita de teoria e prática (p. 98)

Por sua vez, Sánchez-Vázquez (2007) entende que práxis corresponde a uma atividade teórico-prática, ou seja, ela tem um sentido no mundo utópico, e uma acepção no mundo físico. Assim, somente de uma forma artificial, por um método de abstração, podemos desconectar um mundo do outro.

Dentro do campo específico da educação, recorremos às ideias de Paulo Freire (2005) sobre o tema, para afirmar que sem a práxis autentica "é impossível a superação da contradição opressor-oprimidos" (p. 42). Para o autor, a libertação através da educação progressista só é possível na medida em que o ser humano oprimido transforma sua realidade objetiva, através de uma ação-reflexão-ação critica e autônoma. Tal conceito é de estrema relevância para uma EA que pretende ser crítica, radical e transformadora.

Quando se fala da práxis em educação ambiental, ou "ecopráxis" segundo Figueiredo (2007), percebemos que é insuficiente querer modificar o pensamento sem transformar a realidade concreta, a organização social e o modo de produção de mercadorias. Tal percepção implica que devemos ser capazes de formular teoricamente na prática, pela práxis, com compromisso assumido e engajamento em movimentos que esquadrinhem uma ruptura com as relações sociais opressivas que definem o sistema capitalista. Nesse sentido, temos um longo desafio – complicado, porém não impossível – o qual permanece para os educadores ligados com a edificação de uma perspectiva emancipatória de EA.

TECENDO ALGUMAS CONSIDERAÇÕES

Após essas reflexões, cabe ressaltar que esse não é um trabalho acabado. Muito pelo contrário, na verdade, acreditamos que são os primeiros passos rumo a uma articulação entre a EA, o currículo e a teoria educativa de Paulo Freire.

As ideias de Freire se apresentam como contribuição relevante para nosso tema, a partir da perspectiva de se enfatizar o

lado crítico da EA, pois consideramos como basilar os aspectos sociais, políticos e culturais da educação, buscando uma relação metabólica sustentável entre ser humano e natureza. Tal perspectiva é de suma importância para o próprio Ensino de Ciências Naturais.

Ao percorrer os rios do pensamento freireano, notamos que eles se encontram no grande oceano dialético-dialógico das teorias críticas da educação, as quais possuem como base a teoria marxista. Nessa perspectiva, entende-se que a atividade educativa, numa sociedade desigual e injusta como a que vivemos, não pode se resumir, unicamente, à busca de uma eficiência conteudista e/ou disciplinar. Assim, defendemos que é preciso buscar subsídios para a formação de educadores ambientais reflexivos e engajados na luta pela (auto)libertação dos povos oprimidos, visando à transformação da escola e da sociedade. Para tanto, cabe aos cursos de formação docente criarem estratégias e alternativas para a consolidação de um modelo, baseando-se na *práxis* e na emancipação pelo trabalho (seja ele material ou imaterial).

Por outro lado, entendemos que apenas falar da pedagogia freireana não seja o bastante para superar todas as contradições da educação ambiental brasileira, mas essa teoria parece ser um dos nossos fortes aliados.

Não obstante, o resgate das ideias marxistas presentes na proposta educativa freireana, a qual perfaz uma proposta de transformação revolucionária, aparecem num momento oportuno, quando as teorias críticas sofrem ataques das chamadas "teorias pós-estruturalistas", as quais se fundamentam num poder descentralizado ou micro-poder. Todavia, a recusa em abordar as contradições do sistema capitalista, em nome de uma suposta legitimidade de lidar apenas com as manifestações particulares isoladas, pode ser uma forma de rejeitar a possibilidade de se ter um sistema rival, ocasionando um processo para eternizar o capitalismo. Assim, por exemplo, o simples fato de que a relação entre as classes sociais não explica todas as contradições do mio sócio-

-ambiental, não podemos usar esse argumento como uma recusa para negar seu poder e as contradições visíveis entre opressores e oprimidos (MÉSZÁROS, 2008).

Decididamente, essa perspectiva reflexiva que propomos pressupõe concepções de formação inicial e continuada de educadores ambientais com feições bastante distintas das quais são praticadas atualmente. Contudo, defendemos que a EA deve primar pelo desenvolvimento de intelectuais engajados na mudança social, rumo a uma sociedade justa, culturalmente igualitária e ambientalmente sustentável.

REFERÊNCIAS

ABÍLIO, F. J. P. (Org.) **Educação Ambiental para o Semiárido**. João Pessoa: UFPB/Editora Universitária, 2011.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais:** terceiro e quarto ciclos: apresentação dos temas transversais. Secretaria de Educação Fundamental. – Brasília: MEC/SEF, 1998.

FIGUEIREDO, J.B. **Educação Ambiental Dialógica: as contribuições de Paulo Freire e da cultura sertaneja nordestina**. Fortaleza: Edições UFC, 2007. (Coleção Diálogos Intempestivos, 43).

FREIRE, P. **Política e educação**. 5. ed. São Paulo: Cortez, 2001. (Coleção Questões de Nossa Época; v. 23).

FREIRE, P.. **Professora sim, Tia não:** cartas de quem ousa ensinar. São Paulo: Olho D'Água, 1997.

FREIRE, P.. **Pedagogia do Oprimido**. 46. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra. 2005.

GIROUX, H. **A escola crítica e a política cultural**. São Paulo: Cortez: Autores Associados, 1992.

GRAMSCI, A. **Os intelectuais e a organização da cultura**. 6. ed. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 1988.

KRASILCHIK, M. **O professor e o currículo das Ciências**. São Paulo: Editora da USP. 1987.

MARX, K.; ENGELS, F. **A ideologia Alemã: Feuerbach – a contraposição entre as cosmovisões materialista e idealista**. 3. ed. São Paulo: Martin Claret, 2005. (coleção obra-prima de cada autor).

MÉSZÁROS, I. **Educação para além do capital**. 2. ed. São Paulo: Boitempo. 2008.

MOREIRA, A. F. B. Currículo, Utopia e Pós-Modernidade. In: MOREIRA, A. F. B (org.) **Currículo:** Questões Atuais. Campinas, SP: Papirus, 1997.

PACHECO, J.A. **Escritos Curriculares**. São Paulo: Cortez, 2005.

SÁNCHEZ-VÁZQUEZ, A. **Filosofia da práxis**. Buenos Aires: Consejo Latinoamericano de Ciencias Sociealies- CLACSO; São Paulo: Expressão Popular, 2007.

SATO, M. Apaixonadamente pesquisadora em educação ambiental. **Educação Teoria e Prática**, Rio Claro, v. 9, n. 16/17, p. 24-35, 2001.

SAUVÉ, L. Uma cartografia das correntes em educação ambiental. In: SATO, M; CARVALHO, I. **Educação Ambiental:** Pesquisa e desafios. São Paulo: Artmed, 2005.

SILVA, T.T. **Documentos de Identidade:** uma introdução às teorias do currículo. 2. ed. Belo Horizonte: Autêntica. 2007.

SILVA, T.T. **O currículo como fetiche:** a poética e a política do texto curricular. 1. ed., 3. reimp. Belo Horizonte: Autêntica, 2006.

SILVERMAN, D. **Interpretação de dados qualitativos:** métodos para análise de entrevistas, textos e interações. Porto Alegre: Artmed, 2009.

TRISTÃO, M. Tecendo os fios da educação ambiental: o subjetivo e o coletivo, o pensado e o vivido. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 31, n. 2, p. 251-264, maio/ago. 2005.

Capa Sumário Editora UFPB

CAPÍTULO 7
ECOVIVÊNCIAS EM TRILHAS: CAMINHANDO COM A EMOÇÃO DO AMOR À ATUREZA

Luciane Schulz

INTRODUÇÃO

> *Ensina a teus filhos o que temos ensinado aos nossos: que a Terra é nossa Mãe. Tudo quanto fere a Terra, fere os filhos e filhas da Terra.*
> *(Cacique Seatle in BOFF 2000)*

A sociedade, ao longo de seu processo de formação, vem sofrendo constantes mudanças nos paradigmas que a norteiam em decorrência de diferentes interesses e movimentos, sendo conduzida pelo sistema capitalista. A busca por novos espaços e relações vem acumulando conquistas significativas, paralelamente a conflitos crescentes, em cujo quadro de complexidades os educadores estão sendo cada vez mais desafiados e questionados.

O desenvolvimento humano foi ocorrendo associado à idéia de progresso e de infinidade dos recursos naturais, onde se buscava dominar e controlar a natureza, ao invés de realmente conhecê-la. Como conseqüência, o homem se afastou da natureza, perdeu seus ritmos, vivendo como se fosse um ser sem sentidos e emoções, ou seja, "ossificado" pela padronização dos comportamentos e pobreza de expressão como defende Guattari (2000).

O ser humano entra em "crise de percepção" (CAPRA, 1996), pois de um lado a necessidade de buscar o equilíbrio do triângulo primordial, que nos fala Moraes, (2008) ou seja, do homem com seu semelhante e com a natureza, diante de tantos problemas diagnosticados no planeta. Mas por outro lado, encontra-se mergulhado na cultura do modelo paradigmático fragmentário e antropocêntrico.

Alguns pensadores contemporâneos indicam que a educação vem a ser o pilar para essa superação de crise. Entre eles temos Maturana e Rezepka (2001), afirmando que a educação tem papel fundamental nesse resgate de pessoas religadas com o seu meio, pois sua tarefa é formar seres humanos na qual qualquer ser humano possa confiar e respeitar.

Boff, (2000) defende a educação na transformação de pessoas com postura de reverência pela vida. Para isso é preciso desenvolver a dimensão do amor, da compaixão, da solidariedade que está em nós, concedendo à cidadania a capacidade de sentir o outro numa pedagogia da ternura e da sensibilidade.

Moraes e La Torre (2004) destacam o *sentipensar*, onde não seria contemplado apenas o desenvolvimento cognitivo, mas acima de tudo a evolução da consciência e o aperfeiçoamento do espírito.

Gadotti (2000, p. 84), com a Pedagogia da Terra, propõe a necessidade de "uma ecopedagogia e de uma ecoformação, porque sem essa pedagogia para a re-educação do homem, principalmente o homem ocidental, prisioneiro de uma cultura cristã predatória, não poderemos mais falar da Terra como um lar".

Freire (1996), nos fala da real função da educação, ou seja a de permitir a curiosidade, a liberdade, assim como a sensibilidade e o corpo na transmissão dos conhecimentos, que são fundamentais para compreender os princípios da pedagogia da autonomia.

Assim, faz-se necessário dentro do saber "Ensinar a condição terrena" de Morin (2000) ou do "Aprender a habitar da Terra" de Pineau (in PASSEGGI; SOUZA, 2008), a reflexão e a transformação

dos modos de saber-ser e saber-fazer, propiciando-se experiências significativas que fomentem seu processo de auto-ecoformação em seus percursos de vida pessoal e profissional.

Dessa forma, procuraremos estabelecer diálogos na perspectiva de uma abordagem transdisciplinar com foco na ecoformação, na ecopedagogia e nas práticas educativo-progressiva em favor da autonomia do ser, estimulando a percepção e a criação de espaços como ambiente de aprendizagem que sejam emocionalmente sadios.

Fazendo um recorte mais específico para os problemas que afligem a graduação e pós-graduação dos profissionais da licenciatura, ao observar o cotidiano escolar, percebemos que as ações educativas ao conceber o desenvolvimento humano, na visão da cultura do capital, contemplam na maioria das vezes apenas do desenvolvimento cognitivo. Dessa maneira, suas práticas pedagógicas, centravam-se na exacerbação dos meios técnicos de transmissão e de apreensão dos conteúdos e no princípio do rendimento.

Por sua vez, a educação ambiental é contemplada, concordando com Gadotti (2000, p. 88), "limitando-se ao ambiente externo sem se confrontar com os valores sociais, não pondo em questão a politicidade da educação e do conhecimento", quando na realidade ela permeia todas as atividades humanas. Ela permite aos seres humanos, uma reavaliação do sentir, viver e interagir com o meio, "contribuindo para o surgimento de uma nova Ética", como propõe Abílio (2011, p. 106).

Observava-se nesse cotidiano, a falta de solidariedade, de cooperação e de respeito entre os estudantes e destes para com os demais que também fazem parte daquele ambiente, tais como professores, assistentes, direção. A relação desses estudantes com o meio geralmente é pautada no senso de consumo e descarte, ou seja, a lógica mercantilista-exploratória. Os momentos de lazer são cultuados em visitas aos shoppings, às casas de jogos eletrônicos ou então em encontros, no qual a presença do álcool se torna cada vez mais comum. Enfim, uma sociedade estudantil

"ossificada" pela padronização dos comportamentos e pobreza de expressão como defende Guattari (2000).

Freire (1996) afirma que é no respeito às diferenças entre as pessoas, na coerência entre o que se faz e o que se diz que há o encontro entre elas. Freire foi um professor que através da sua vida não só procurou perceber os problemas educativos da sociedade brasileira e mundial, mas propôs uma prática educativa para resolvê-los: o dialogar, o estar com o outro e o se importar com o outro.

A expressão "querer bem" apresentada por esse autor, remete a questão da docência e da prática educativo-progressiva em favor da autonomia do ser dos educandos. Esta preocupação tão presente na prática deste grande pensador e educador brasileiro revelam sua permanente dedicação à educação e reflexão sobre a condição do saber e do ser humano. Emerge da postura crítica e amorosa de Freire o legado de idéias, práticas e de valores como caminhos para a pesquisa, formação e prática educativa.

Dessa forma a educação deve apoiar-se também em outras formas de percepção e conhecimento, não menos válidas e produtivas, buscando a mudança nas relações humanas, sociais e ambientais, ou seja, o sentido profundo da Ecopedagogia (GUTIERREZ; PRADO, 2008), de uma Pedagogia da Terra (GADDOTTI, 2000) ou ainda da Ecoformação (PINEAU, in PASSEGGI; SOUZA, 2008).

Muitos estudos apontam que a aprendizagem não se limita ao campo cognitivo, mas envolve também os processos afetivos, ou melhor, os reflexivos. Afirmam que a interação sensorial impulsiona os pensamentos, os sentimentos, as emoções e as sensações no decorrer de nossa existência. Então, por que ainda persiste o uso de recursos de caráter puramente técnico e fragmentado na formação dos nossos alunos? Por que não investir em metodologias que possibilitem a vivencialidade, a sensibilidade e a expressividade do ser humano em relação ao seu processo de autoformação? Por que não transgredir a rigidez espacial, mudando os espaços tradicionais de aprendizagem para novos ambientes,

principalmente os que permitam a vivencialidade, a sensibilidade e a expressividade ?

Um dos entraves do reconhecimento da reflexividade ecovivencial do profissional é a concepção dualista corpo-mente na formação acadêmica. Essa idéia reducionista de que a reflexividade serve apenas para ser usado pelas crianças, revela a dicotomia entre razão e emoção, entre aprendizagem e vivencialidade na formação profissional.

É comum observamos na programação das pesquisas e dos cursos de formação profissional, que o uso dos recursos da escrita e da entrevista, é mais explorado nas ações metodológicas. Esses recursos por serem considerados mais "viáveis" ou mais "adequados" às pesquisas e aos propósitos do contexto da formação profissional, em geral, são bastante utilizados, enquanto que, é deixado de fora da programação, as ações metodológicas que despertem o prazer e a sensibilidade do profissional a respeito de sua função social com o mundo circundante.

Essas concepções vêm sendo avaliadas pelos novos estudos de formação profissional em geral que criticam as conseqüências da formação fragmentada dos profissionais mediantes as urgências de nosso século a qualidade de vida e cuidado com a preservação da terra.

Autores como Moraes (2001), destacam que conhecer não é apenas operação mental, é toda uma ativação de pensamento e raciocínio que tem como base funcional as emoções e os sentimentos vividos em nossa corporeidade, em que o educar para o *sentipensar*, é educar não somente para o desenvolvimento da inteligência e da personalidade, mas, sobretudo, para a "escuta do sentimento" e a "abertura do coração". É educar para a evolução da consciência e o aperfeiçoamento do espírito. É conspirar a favor da inteireza humana e fazer justiça ao todo que somos nós.

Maturana (2002) nos mostra que todas as ações humanas têm por base as emoções, os sentimentos e pensamentos que

emergem no ser humano. Assmann (2004) também ressalta as possibilidades que a sensibilização e o desenvolvimento do imaginário epistemológico do ser humano pode favorecer a evolução da sua consciência e do aperfeiçoamento do espírito.

A partir de tais enfoques, uma metodologia de formação profissional que renega a sensibilidade e a expressividade do ser humano em relação ao seu processo de auto-ecoformação, gera obstáculos à inserção de um saber-fazer mais humano e eficaz. Dessa forma, vemos como pontos essenciais na construção do conhecimento do profissional, a necessidade de possibilitar estados de fluxos de encanto, de desafios e de reflexão individual e conjunta, como ações que transcendam o intelecto e o lógico, em função de instigar o sentimento de pertencimento dos educadores no ambiente, sobre suas vivências e identidade profissional no cotidiano de sua atuação.

Pensar o processo de auto-ecoformação profissional, considerando os alunos pesquisadores da própria prática, implica estarmos atentos para a formação dessas pessoas como um processo de *autopoiésis (*(MATURANA; VARELA, 1997), em que a formação dos sujeitos expressa um processo auto-organizativo, uma reconfiguração cérebro/mente enquanto sistema dinâmico auto-organizativo ambiental, cultural e histórico que continuamente resulta em transformações internas de suas estruturas de modo singular.

Ressaltamos que nessas interações os indivíduos se auto-organizam continuamente sem perder sua singularidade, apesar da diversidade de referenciais que o cerca, posto que não as absorve passivamente, mas as reconstrói enquanto sujeito do seu saber. (MORIN 2007, MATURANA;VARELA 1997, MORAES 2001).

Nesse sentido, o cenário da prática dos profissionais é focalizado como um processo auto-organizativo, que não implica em avaliar os sujeitos apenas a partir dos estímulos do meio. O que está colocado é, na verdade, que o indivíduo, frente aos estímulos, transforme-os ativamente, segundo as suas próprias exigências. A

questão central nesta discussão é a de que o conhecimento não se organiza, portanto, em função de exigências externas e sim de exigências internas, do próprio indivíduo.

A teia ecossistêmica (CAPRA, 1996, MORIN, 2007), também merece destaque, uma vez que se insere na formação profissional, considerando a inteireza humana sob as ações e intervenções no seu meio ambiental, cultural e histórico. Essa ações e intervenções, expressam suas interações sociais (VYGOTSKY, 2003), em contínuo acoplamento de suas estruturas auto-organizativas, cujo processo dialógico e complexo resulta em transformações internas de suas estruturas de modo singular e desencadeia modificações externas no meio ambiente.

Assim o cuidar do seu meio, do seu entorno é uma das formas mais amplas de cuidado, pois envolve o cuidado com a vida de todos os seres do seu entorno e numa visão macro, com o planeta. Para Capra (1996, p. 64, grifo do autor) "a vida, efetivamente, fabrica, modela e muda o meio ambiente ao qual se adapta. Em seguida, esse *meio ambiente* realimenta a vida que está mudando, atuando e crescendo nele". Isto significa dizer que demonstrar cuidado com o meio ambiente evidencia qualidades essenciais para os seres reflexivos que vivem e convivem neste planeta que é nosso abrigo, mas que tem sofrido as agruras de conviver com seres humanos que não se entregam à dimensão do cuidado e não percebem que a natureza é nosso maior presente.

Portanto, interpretar o princípio da ecoformação, para Pineau, é levar em conta a necessidade e a urgência de uma educação ambiental inédita, no qual os quatro elementos sejam contemplados, onde as relações de interdependência entre o organismo e o ambiente material que se desenvolvem no coração dos gestos cotidianos. Para o autor, os quatro elementos, ao constituírem a base das trocas fisiológicas vitais do organismo com o ambiente, "eles beneficiam-se tanto de um máximo de concretude quanto de amplitude significativas, ou seja, de capacidade de abertura e de

ligação como o meio ambiente" (in PASSEGGI; SOUZA, 2008, p. 49).

OBJETIVO GERAL

Este projeto propõe uma experiência vivencial de auto-ecoformação para estudantes e profissionais da educação no sentido de favorecer a auto-avaliação e re-significação dos seus conceitos de atuação profissional numa perspectiva da ecopedagogia e da ecoformação.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Possibilitar o encanto e autorreflexividade à formação do sujeito por meio das linguagens ecovivenciais;
-
- Possibilitar a percepção e a criação dos espaços como ambiente de aprendizagem, transformando os espaços tradicionais.

MATERIAIS E MÉTODOS

> *"Não aprendemos a amar a Terra, lendo livros sobre isso, nem livros de ecologia integral. A experiência própria é o que conta [...] são múltiplas as formas de viver em relação permanente com esse planeta generoso e compartilhar a vida com todos os que o habitam ou o compõem".*
> *(GADOTTI, 2000)*

Ao promovermos momentos de experiencialidade com o meio em que estamos inseridos, em contato com as mais variadas realidades ambientais, no contexto da Ecopedagogia, promovemos a aprendizagem do sentido das coisas como nos aponta Gutiérrez e Prado (2008). Para o autor, esse sentido não é dado apenas

pelas verdades transmitidas e os discursos proferidos, mas primordialmente pela vivência sentida pelos participantes, a partir da vida cotidiana, ou seja, por suas experiências, a partir da sua prática, como nos fala Freire (2001, p. 23)

> sou um ser no mundo e com ele, tenho não um pedaço imediato do suporte, mas possuo o meu mundo mais imediato e particular: a rua, o bairro, a cidade, o país, o quintal da casa onde nasci, aprendi a andar e a falar, onde tive os meus primeiros sustos, meus primeiros medos

Comungando com essas idéias, o mini-curso foi estruturado em dois momentos. No primeiro dia, com duas horas, os participantes serão conduzidos ao Jardim Botânico na área central da cidade de João Pessoa. A área abrange a Mata do Buraquinho, que protege o manancial de mesmo nome com mais de 515 hectares de Mata Atlântica. É considerada uma das maiores áreas verdes em ambiente urbano do país, cercado pela densidade demográfica da capital do estado. A Mata do Buraquinho conta com uma fisionomia exuberante e se destaca não só pela extensão e importância ecológica, mas principalmente por possuir espécies típicas da Mata Atlântica.

Uma das ecovivências será caminhar por uma pequena trilha, observando a biodiversidade do local, com a riqueza das cores e tons de verde dançando ao vento. Espírito Santo (1996, p. 17) chama atenção para os diversos espaços de aprendizagem. Segundo o autor, "mais do que nunca, é importante a transgressão de espaços, tentando ampliá-los, pois o universo estático, certinho, é um obstáculo ao desenvolvimento do estudante". A busca de um novo paradigma em educação passa pela constatação de um universo em permanente mutação, que não coaduna com a rigidez do uso do espaço.

Em seguida, outra ecovivência se constituirá na organização em duplas, no qual haverá a experimentação do meio ambiente sem a visão, com os olhos vendados durante a ida na trilha, trocando com o outro indivíduo da dupla, durante a volta. Como argumentam Moraes e La Torre (2004, p. 85) "os sentidos são mediadores, portadores de imagens ou vibrações que o cérebro se encarrega de interpretar a partir das aprendizagens primárias, experimentadas ou adquiridas".

E assim eles irão experienciando a irregularidade do solo, o canto dos pássaros, o som da própria respiração, o assovio do vento sobre as árvores, o cheiro da mata, promovendo um belo diálogo entre o ouvir, o cheirar, levando-os ao devaneio do descobrir sem a visão. Ao serem guiados pelo companheiro da sua dupla, procuramos conscientizar sobre a importância do cuidar do outro, cuidar do ambiente, pois nada se constrói sem a dimensão do cuidado, como afirma Boff (1999).

Freire (1996) que nos fala que a vida do ser humano somente é autêntica quando ele se acha integrado com sua realidade e de forma crítica. Isso significa dizer, que as vivências podem ocorrer na sala de aula, no corredor da escola, no pátio, na rua de acesso, enfim, todos os ambientes em que se possa estimular a percepção crítica do seu entorno.

Dessa maneira, no segundo dia, o local escolhido para a ecovivência seria uma sala de aula no qual experimentariam o Jogo de Areia de Kalff (1980) e Cavalcanti (2010), num período de duas horas. Como ferramenta pedagógica de coleta de dados e para as construções da memória lúdica que guiam esse estudo, usamos esse instrumento pelo seu caráter transdisciplinar, que possibilita o fluir da imaginação, a criatividade e a reflexividade se entrelaçando com o brincar a partir das ecovivências.

A técnica consiste na manipulação criativa de miniaturas em uma caixa de areia. Ou seja, uma ampla coleção de miniaturas representativas de todo o universo (animais, pessoas, moradias, meios de transportes, vegetação), são disponibilizadas para a construção de

cenários imagéticos. Esses por sua vez, permitem visualizar as ecovivências pessoais e profissionais do seu cotidiano.

Freire (1996, p. 52) defende que "ensinar exige querer bem aos educandos, no qual as práticas educativas vividas por natureza são alegres, permeadas com afetividade, amorosidade, capacidade científica séria e com clareza política. Assim, a sala será preparada alicerçada do querer bem e no cuidado (**Figura 01**), no qual uma mandala central será composta com flores colhidas de árvores da Mata Atlântica, presentes no campus da UFPB. O acolhimento dos participantes se dará com música suave e muita alegria no recebimento de todos. Os materiais e miniaturas que irão ser utilizados, relacionados ao vivencial de cada participante, estarrão a vista de todos e as caixas de areia, dispostas ao redor da mandala, onde os participantes de acomodarão confortavelmente para a atividade.

Figura 01 - Ambiente preparado para as ecovivências com o Jogo de Areia alicerçado no "Querer Bem" e no "Cuidado".

Da esquerda para a direita: Mandala central, as miniaturas disponíveis, a organização das caixas de areia ao redor da Mandala.

Pensando nas idéias de Morais (2001) a respeito da importância do *sentipensar* na pratica pedagógica, essa ferramenta, possibilita criar sentido a partir da própria experiência para fazer ou refazer sua vida, fomentando e percebendo o seu processo de auto-ecoformação.

Os participantes serão agrupados em 5 equipes, no qual cada um desses grupos terá uma temática diferente e todos construirão individualmente um cenário imagético com o jogo de areia, em acordo com o seu grupo/temática.

As temáticas serão:

1. O que você entende por educação ambiental;
2. O que você endente por meio ambiente;
3. O que você entende por natureza;
4. O que você por desenvolvimento sustentável;
5. Como você vivencia o "querer bem" com o seu meio.

Assim ao propiciarmos as vivências, estaremos permitindo a aprendizagem com criatividade e afetividade, onde a experiência ambiental relacionada a auto-ecoformação, propiciem descobertas que revelem caminhos de sensibilidade, da imaginação, da espiritualidade. Estaremos conduzindo às vivências da paisagem, mediante a recuperação e revitalização dos valores e sabedorias tradicionais, com o resgate das imagens simbólicas. E sobretudo, devendo conduzir a reflexividade sobre nossos mundos vividos, oferecendo, como nos fala Guattari (2000), um sentimento de reencontro com as sensibilidades da natureza e de pertencimento, no contexto da Ecopedagogia, pois segundo Gadotti (2000) promove a aprendizagem do sentido das coisas a partir da vida cotidiana.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

> *A amorosidade de que falo, o sonho pelo qual brigo e para cuja realização me preparo permanentemente, exigem em mim, na minha experiência social, outra qualidade: a coragem de lutar ao lado da coragem de AMAR!*
> *(Paulo Freire)*

Com o esforço e o desafio deste mini-curso, ao propor uma experiência para estudantes e profissionais da educação, espera-se favorecer a auto-avaliação e re-significação dos seus conceitos de atuação profissional numa perspectiva da ecopedagogia e da

ecoformação, entrelaçando-a com os saberes freireanos, fomentando assim a sua auto-ecoformação.

Esta busca é fundamental para compreender melhor o sentido e a dimensão do querer bem e da amorosidade no processo de autoformação do profissional da educação, pois enriquece o sentir, o pensar, o criar, o amar para colaborar nas transformações necessárias em relação ao seu entorno, ao seu meio, se sentindo co-responsável.

Nessa interação entre o cuidado e o cativar estaremos fortalecendo a auto-ecoformação, que é um processo cíclico onde os sujeitos aprendem vivendo e vivem aprendendo, fazem conhecendo e conhecem fazendo, realizando uma reflexão contínua sobre si, sobre seu estar no mundo e sobre suas ações no e sobre o mundo, permeados pelo fluxo energético das emoções e sentimentos, que formam um campo vibracional entre os seres da natureza. (MATURANA, 2002, FREIRE, 1996)

TECENDO ALGUMAS CONSIDERAÇÕES

Diante de tudo o que foi explanado nesta proposta, vale ressaltar que mais do que nunca é importante a mudança nos espaços, tentando ampliá-los, transformando os espaços tradicionais de aprendizagem para novos ambientes, principalmente para espaços que propiciam a interação com a natureza, seja em que lugar for, com sua pureza e magnitude.

Espera-se que todo este processo ecovivencial proporcione um ambiente de entrega comprometida e amorosa, irradiando cenários reveladores de si, da vida e da beleza no nosso meio, como uma obra de arte. Que a beleza dos momentos ecovivenciais, revelem o encantamento dos saberes freireanos na educação como uma nova perspectiva epistemológica e metodológica para reencantar a vida e os ambientes de formação. Pois é preciso gostar do trabalho e ter amor em participar, integrar e contribuir, o

descobrindo um querer bem ativo e atuante, um querer bem pelo ser humano em desenvolvimento que está ao seu lado, a ponto de dedicar-se, de doar-se e de trocar experiências, e um gostar de aprender e de incentivar a aprendizagem. Enfim, sentir prazer em ver o outro descobrindo o conhecimento, se auto-ecoformando.

REFERÊNCIAS

ABÍLIO, F. J. P. Educação Ambiental: conceitos, princípios e tendências. In: ABÍLIO, F. J. P. **Educação Ambiental para o Semiárido**. João Pessoa: Editora Universitária UFPB, 2011.

ASSMANN, H. **Reencantar a educação**: Rumo à sociedade aprendente. 8ª ed. Rio de Janeiro; Vozes, 2004.

BOFF, L. **Ecologia:** Grito da Terra, Grito dos Pobres. 3ª. ed. São Paulo: Ática, 2000.

BOFF, L. **Saber cuidar:** A ética do humano – compaixão pela Terra. 10ª. ed. Petrópolis: Vozes, 1999.

CAPRA, F. **A Teia da Vida**. São Paulo: Editora Cultrix, 1996.

CAVALCANTI, K. B. **Jogo de areia:** uma abordagem transdisciplinar para a educação**.** Natal: EDUFRN, 2010.

ESPÍRITO SANTO, R. C. do. **Pedagogia da Transgressão**: Um caminho para o autoconhecimento. Campinas: Papirus, 1996.

FREIRE. P. **Pedagogia da autonomia**: Saberes necessários a prática educativa. 33ª Ed. São Paulo: Paz e terra, 1996.

FREIRE. P. **À Sombra desta Mangueira**. 5ª ed. São Paulo: Olho D'água, 2001.

GADOTTI, M. **Pedagogia da Terra**. 3ª. ed. São Paulo: Peirópolis, 2000.

GUATTARI, F. **As três ecologias**. 10ª ed.São Paulo: Papirus, 2000.

GUTIÉRREZ, F.; PRADO, C. **Ecopedagogia e Cidadania Planetária.** 4ª. ed. São Paulo: Cortez: Instituto Paulo Freire, 2008.

KALFF, D. **Sandplay:** A psychotherapeutic approach to the psyche. Santa Monica: Sigo Press, 1980.

MATURANA, H. **Emoções e Linguagem na educação e na política.** Campinas, Editora PSY II, 2002.

MATURANA, H.; REZEPKA, S. N. de. **Formação Humana e Capacitação**. Petrópolis: Vozes, 2001.

MATURANA, H; VARELA, F. **De máquinas e seres vivos**. Autopoiese – a organização do vivo. Porto Alegre: Artes Médicas, 1997.

MORAES, M. C. **O paradigma educacional emergente.** 7ª ed. Campinas/SP: Papirus, 2001.

MORAES, M. C.; LA TORRE, S. **Sentipensar –** Fundamentos e estratégias para reencantar a educação. Petrópolis: Vozes, 2004.

MORIN, E. **Os sete saberes necessários à Educação do futuro**. Tradução: Catarina Eleonora F. da Silva; Jeanne Sawaya. 2. ed. São Paulo: Cortez, 2000.

MORIN, E. **O método 5**: a humanidade da humanidade. Tradução Juremir Machado da Silva. 4ª ed. Porto Alegre: Sulina, 2007.

PINEAU, G. Aprender a habitar a Terra: ecoformação e autobiografias ambientais. In: PASSEGGI, M. da C.; SOUZA, E. C. de S. (org.). **(Auto) biografia:** formação, territórios e saberes. Natal: EDUFRN; São Paulo: PAULUS, 2008.

VYGOTSKY, L. S. **A formação social da mente.** 6ª ed. São Paulo: Martins Fontes. 2003.

CAPÍTULO 8
EDUCAÇÃO AMBIENTAL E A CONSTRUÇÃO DE FANTOCHES COM MATERIAIS REUTILIZADOS

Maria de Fátima Camarotti
Sonia Regina Costa Cruvinel
Anielly Tahiany de Lacerda

INTRODUÇÃO

A educação ambiental (EA), segundo Sato (2002), está mais para um novo paradigma educacional que para meramente um artefato metodológico, posto ressaltar-se a interdisciplinaridade como uma das suas características mais importantes, levando-se em conta a especificidade das diversas disciplinas envolvidas. Diante disto, entende-se que a educação ambiental pode atuar conectando saberes e melhorando a sensibilização das pessoas envolvidas no processo.

As questões ecológicas reclamam da necessidade de serem analisadas pela óptica da formação de uma consciência ambiental. Esta visão pode ser desenvolvida pela educação, através de professores portadores desta consciência e, portanto, com conhecimentos decorrentes de uma abordagem sociopolítica da questão (PENTEADO, 2010).

Segundo Penteado (2010, p. 22), a escola é o local ideal para se promover todo o processo.

Disciplinas escolares são os recursos didáticos

> através dos quais os conhecimentos científicos de que a sociedade já dispõe são colocados ao alcance dos alunos. As aulas são o espaço ideal de trabalho com os conhecimentos e onde se desencadeiam experiências e vivências formadoras de consciências mais vigorosas porque são alimentadas no saber.

A escola promove a incorporação da questão ambiental no cotidiano das pessoas, propiciando uma nova percepção das relações homem/sociedade/natureza. Através da reavaliação de valores e atitudes e da convivência individual e coletiva, o cidadão busca soluções para os problemas ambientais que prejudicam a qualidade de vida (SATO, 2001).

Os professores do Ensino Fundamental precisam ter esperança em mudar essa difícil profissão. Há uma ânsia por entender melhor o porquê de estar tão difícil educar hoje, fazer aprender, ensinar, ânsia para saber o que fazer quando muitos já não conseguem responder. A maioria dos professores não encontram respostas nem durante a formação inicial, quando há muitos questionamentos, e nem durante a prática pedagógica (GADOTTI, 2002).

Os professores têm a possibilidade de mudar a situação atual, com procedimentos e atitudes que viabilizem uma formação adequada, seja durante a formação inicial ou depois, durante a formação continuada. Neste sentido, Ganev (2007) enfatiza que o aprender, na prática do professor, faz parte da mediação pedagógica que permite aos alunos serem coprodutores de sua própria aprendizagem.

Quando os professores não podem ensinar a experiência durante a formação, devem proporcionar a realização das atividades práticas, fazendo com que os seus alunos, da formação inicial ou continuada, vivenciem experiências novas que possibilitem o processo de desenvolvimento do aluno e a construção do conhecimento (MACIEL; SILVA; TEIXEIRA, 2007).

Segundo Freire (1996, p. 98) "*Ensinar exige compreender que a educação é uma forma de intervenção no mundo*". Depreende-se desta assertiva, que a intervenção vai além da reprodução do que foi ensinado por parte dos alunos, devendo haver uma reflexão da sua aplicação. E ao aplicar, o professor promove uma construção de novos conhecimentos que possibilitarão, ao educando, compreender melhor a sua própria formação.

Conforme Pereira (2010) as inovações no ensino de ciências naturais fazem parte da vivência da práxis pedagógica a partir da ludicidade criativa que oportuniza mudanças no ensino. Segundo a mesma autora, o lúdico em sala de aula ocupa espaços no campo da interatividade, da interdisciplinaridade e da dinamicidade.

Para Negrine (2001), o comportamento lúdico não é herdado e sim adquirido através das influências que são recebidas durante o processo ensino-aprendizagem.

A educação voltada para a criação de uma atividade lúdica deve promover momentos recreativos, prazerosos e que possibilitem a construção da convivência enriquecedora para todos (ambos) os partícipes do grupo. As atividades realizadas em grupo, com objetivos comuns, propiciam realizações como a dramatização com fantoches sobre temáticas de EA e de ciências.

Na formação inicial e continuada, a educação ambiental pode ser trabalhada através de oficinas pedagógicas para a produção de recursos didáticos a partir de matéria prima retirada de resíduos sólidos que, se não reutilizadas, iriam para o lixo.

Na escola, durante a educação formal, a dramatização pode ser um recurso indispensável para a melhor compreensão de temas atuais relevantes, tais como a problemática ambiental. O uso simultâneo de diferentes recursos didáticos e linguagens teatrais possibilitam concretizar episódios do mundo real, reproduzindo, com riqueza de informações, diferentes ambientes e circunstâncias, podendo ser adaptados aos eixos temáticos do ensino fundamental.

O conhecimento é fruto da tradução/reconstrução da linguagem e do pensamento, estando sujeito, portanto, ao erro. Este conhecimento deriva da interpretação e da visão de mundo que as pessoas apresentam (MORIN, 2006). A partir do desenvolvimento do cotidiano, o conhecimento científico é produzido.

Após esta reflexão, segue-se a ideia principal deste trabalho: a inovação em sala de aula, com o uso de recursos didáticos compatíveis aos eixos temáticos de ciências e com a prática da educação ambiental da Educação Infantil ao Ensino Fundamental II. É pertinente a inovação, para motivar o ensinar-aprender, desmistificando o fato do professor não ter condições de desenvolver recursos inovacionais em sala de aula para motivar os alunos.

Com o uso de materiais reutilizáveis para a confecção de recursos didáticos, pode-se dar destino ambientalmente correto a vários resíduos que iriam para o lixo e, dessa forma, sensibilizar as pessoas na diminuição da produção do lixo e no aproveitamento de resíduos reutilizáveis. Portanto, a produção de fantoches, jogos e utensílios, com resíduos sólidos que seriam descartados, como recursos didáticos para aulas de ciências e campanhas de educação ambiental nas escolas, fariam parte das atividades docentes.

PRODUÇÃO DE RECURSO DIDÁTICO A PARTIR DE OFICINA PEDAGÓGICA

A oficina pedagógica tem como definição, fabricar conhecimentos a partir de situações vivenciadas pelos participantes, individualmente, e produzir coletivamente conhecimentos que possibilitem aprofundar a reflexão sobre a educação, a escola e a prática que nela se efetiva. Este recurso propicia a criação de um acervo de material didático constando de instrumentos pedagógicos, protótipos, brinquedos, maquetes, enfim tudo que possa subsidiar o trabalho do professor, além de proporcionar a reflexão sobre propostas didáticas concretas, com a utilização de materiais

simples, no desenvolvimento de atividades lúdicas através de fantoches e da dramatização (MÜTSCHELE; GONSALES-FILHO, 1998).

Na oficina pedagógica, os alunos de toda a educação básica, desde a formação inicial, e os professores da "formação continuada", poderão produzir os fantoches, e todo o material complementar, como cenário, além do roteiro (narração, diálogos) etc. Através das atividades propostas pelos professores, os alunos discutirão conceitos de ciências e temas transversais, como a EA, partindo da prática pedagógica com teatro de bonecos. A aquisição de habilidades para manipular fantoches, permite a realização de cenas rápidas, usando os eixos temáticos de ciências, possibilitando desenvolver uma metodologia crítica e criativa, através da arte.

Utilizando materiais reutilizáveis e recicláveis, sempre que possível, os professores poderão utilizar elementos lúdicos para sensibilizar e discutir a relação do homem com o ambiente, tornando assim a aprendizagem mais agradável e eficiente.

A produção coletiva de conhecimentos possibilitará o aprofundamento da reflexão sobre a EA, fazendo com que os cidadãos reduzam o lixo produzido, ao reaproveitar muito mais os resíduos sólidos que seriam, de forma inadequada, abandonados em qualquer lugar.

A produção de material didático faz parte das atividades do professor que, para desenvolver um recurso, deve oportunizar o fazer pedagógico em grupo, sensibilizando os alunos (formação inicial e continuada de professores de ciências) em relação à EA, ao utilizar, como matéria prima, diversos resíduos sólidos, tais como: papel, papelão, garrafas PET, caixas tetra Pak, sobras de tecidos, jornais, fitas de VHS, dentre outros que seriam jogadas fora, dentre outros.

Os resíduos sólidos constituem aquilo que geralmente são conhecidos como lixo e que são considerados sem utilidade, supérfluos ou perigosos, gerados pela atividade humana, e que devem ser descartados ou eliminados. O "lixo" é visto como uma invenção humana, pois em processos naturais não há lixo. Entretanto, os seres vivos, de modo geral, produzem algumas substâncias que são

inúteis ou prejudiciais ao (para o) organismo (humano?), tais como fezes e urina dos animais, assim como os restos de organismos mortos que são, em condições naturais, reciclados pelos decompositores. Dessa forma, muitos dos resíduos produzidos pelos humanos, tanto nas residências como nas indústrias, podem e devem ser reciclados ou reutilizados, quando não reduzida a sua produção.

O lixo orgânico pode ser separado para a produção de húmus a partir da compostagem e os outros resíduos sólidos inorgânicos como metal, papel, plástico, vidros, etc, podem ser reutilizados e/ou reciclados, mas as pessoas precisam se educar para reduzir a produção de lixo.

Segundo Brasil (2011) há uma Política Nacional de Resíduos Sólidos que trata:

> [...] da Logística Reversa, um conjunto de ações, procedimentos e meios destinados a facilitar a coleta e o retorno dos resíduos sólidos aos seus geradores para que sejam tratados ou reaproveitados em novos produtos, na forma de novos insumos, em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos, visando a não geração de rejeitos. Ou seja, é o retorno dos resíduos (agrotóxicos, pilhas e baterias, pneus, óleos lubrificantes, sacolas plásticas, entre outros) pós-venda e pós-consumo.

A partir do que foi citado, entende-se que iniciativas didáticas, desenvolvidas no sentido de reutilizar ou mesmo reciclarem "lixo" por meio de oficinas pedagógicas de confecção de fantoches, são importantes porque fazem com que ocorra interação entre todos os participantes, na construção do conhecimento, além da produção de recursos didáticos com material que deixará de ser tratado como "lixo". Consequentemente, os participantes de oficinas pedagógicas sentem-se como coparticipantes do fazer pedagógico e corresponsável por toda a criação didática, se comprometendo cada vez mais com todo o processo de construção do conhecimento.

PRODUÇÃO DE FANTOCHES

Para o desenvolvimento da oficina, o professor deve, antecipadamente, dividir a turma em grupos, orientá-los no sentido de planejar o roteiro e de buscar os resíduos sólidos, condizentes com os fantoches que deverão ser confeccionados. O material coletado deixará, assim, de ser "lixo" e se transformará em recurso didático para aulas de ciências (**Figura 1**).

O planejamento prévio, por parte dos alunos, possibilitará o melhor direcionamento da oficina, em função de um texto já rascunhado, além de que, assim, os personagens poderão ser mais bem adequados. Os textos se tornarão mais interessantes quando, além de conter o tema específico, ser desenvolvido utilizando situações engraçadas, músicas onde a letra, se não adequada, poderá ser criada pelo grupo, de acordo com o tema e o roteiro previsto.

Para a confecção de fantoches com meias é necessário que seja planejado qual o material que será utilizado e para quais personagens serão elaborados. É importante que seja feito um roteiro com a dramatização, porque a partir dos personagens criados no roteiro serão confeccionados os fantoches. As meias (finas, atoalhadas e sociais) servem para alguns personagens, como menino (a), homem e mulher enquanto que, as meias atoalhadas podem também servir para vários tipos de animais.

O professor deve providenciar os materiais listados abaixo e disponibilizá-los para os grupos participantes dos trabalhos.

MATERIAIS NECESSÁRIOS

(a quantidade de material utilizado dependerá do número de participantes da oficina de produção de fantoches).

- Garrafas PET;
- Caixas diversas: tetra Pak, de cotonetes, de pasta dental etc.;
- Meias: finas, atoalhadas ou meias sociais;
- Papelão fino;
- Retalhos de tecidos coloridos (20 cm^2) e tesouras (para tecidos);
- Papeis brancos (já utilizados, mas com uma face limpa) e papeis coloridos (cor única ou de revistas e jornais) para fazer a face;
- Tintas (para pintar a face do fantoche);
- Pincéis de cerdas;
- Pincéis hidrocor (tipo marcador permanente);
- Durepox (para fazer expressões);
- Material emborrachado;
- Colas: quente, branca, para isopor etc.;
- Fitas autoadesivas;
- Novelos de lã (preto, marrom, amarelo, branco ou outras cores de preferência do grupo;
- Todo tipo de restos de materiais que poderão servir para a confecção dos fantoches, tais como: tampas de garrafas PET, botões, fita VHS, cordões diversos, cadarços (reaproveitados de sapatos), fitas coloridas, arames finos coloridos etc.

Figura 1- Parte dos materiais utilizados na confecção dos fantoches.

SUGESTÕES PARA CONFECÇÃO DE FANTOCHES

Homem ou mulher com cabeça de garrafa PET

» Utilizar uma garrafa PET (de tamanho variável); efetuar um corte mediano e encaixar as duas partes para diminuir o tamanho da garrafa, para que a cabeça do boneco fique proporcional ao corpo (**Figura 2)**.
» Revestir a garrafa com papel, preferencialmente de cor única (cores de pele negra, parda, branca etc. – pode ser papel descartado, com uma face limpa), afixando com cola branca.
» Pode-se revestir a cabeça com papel de jornal ou de revista; após a secagem da cola, pintar com tintas em cores próprias para pele.
» A cabeça pode ser revestida com meia fina, em cores de pele mais escura ou clara.
» Ainda pode-se deixar a garrafa sem revestimento e preparar as feições (olhos, nariz, boca e orelhas) com tampas de garrafas coloridas para fazer um efeito em alto relevo.

» Para a construção do corpo, deve-se cortar uma túnica (formato de T), em sobras de tecido ou de TNT, em cores variadas. Costurar as laterais da túnica, afixando as mãos, feitas em papelão fino, e encaixando o pescoço (boca da garrafa PET), afixando com cola de isopor ou amarrando com sobras de cordão (**Figura 2**).

Figura 2 - Fantoche confeccionado com garrafa pet e materiais recicláveis e reutilizáveis.

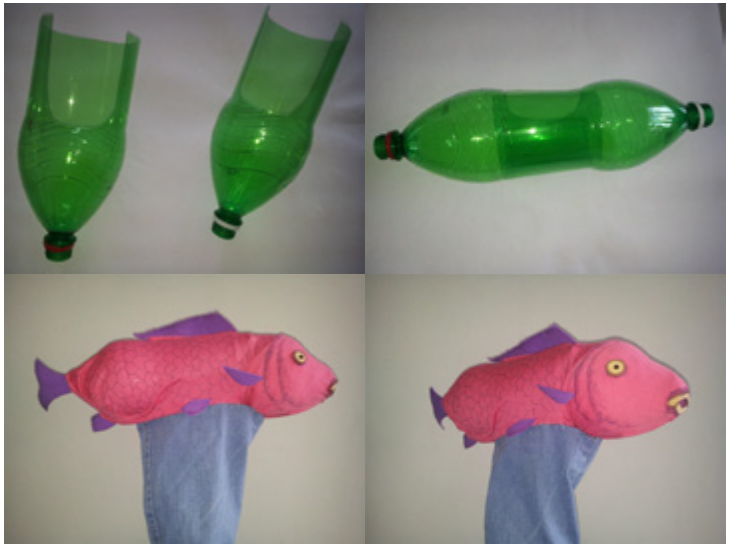
» Após secar a cola e/ou tinta (cabeça do boneco), fazer as feições com tipos variados de material, tais como, sobras de papel colorido ou de emborrachado, ou mesmo usar hidrocor.
» As feições podem ainda ser modeladas em durepox, pintadas após secagem e coladas à cabeça.
» Os cabelos podem ser feitos com sobras de lã e outros fios, fitas velhas de gravações, retalhos de tecidos, retalhos de papel colorido, jornal etc.
» Os adereços (brincos, óculos, chapéus etc.) como sempre,

dão o charme especial ao fantoche e é um momento de grande motivação para o grupo.
» A confecção de outros objetos, tais como bolsas, serras de madeira, bengalas de canudos de plásticos, máquinas fotográficas, binóculos, lupas, telefones, livros etc., podem ser igualmente importantes para personalizar e dar vida própria ao personagem, além de aumentar a opção para reutilização de resíduos sólidos.

Fantoche Peixe produzido a partir de garrafa PET

» Utilizar duas garrafas PET (de tamanho variável); após cortadas conforme **Figura 3**, encaixá-las, mantendo uma abertura suficiente para receber a mão do manipulador;
» Revestir toda a estrutura inicial do peixe (duas garrafas conectadas) com malhas de camisetas velhas ou quaisquer restos de tecidos, preferencialmente coloridos, costurando com linha e agulha; pode-se também usar TNT, que deve ser colado com cola quente;
» As nadadeiras, os olhos e a boca, podem ser feitos em recortes de emborrachados e devidamente afixados com o uso de linhas e agulhas;
» As escamas e outros destaques podem ser feitos com tinta ou hidrocor;
» Outra opção para as escamas seria recortar tiras de garrafa PET, de emborrachado ou TNT e costurá-las sobre o tecido que cobre o peixe;
» Finalizando, pode-se afixar um tecido (retalhos de azul claro ou verde-água) na parte inferior do peixe, dando ideia de água, para cobrir o braço do manipulador.

Figura 3 – Fantoche tipo peixe confeccionado com materiais reutilizáveis: garrafa pet e sobras de tecido e emborrachado.



Construção de fantoches com caixa de papelão (tetra Pak ou qualquer outro tipo de caixa)

- » Utilizar uma caixa tetra pak de tamanho variável e em seguida fazer um corte mediano na lateral de forma a não separar totalmente em dois pedaços (**Figura 4**);
- » Caso seja outro tipo de caixa (caixas de cotonetes, de pasta dental, de remédios etc) deverá se fazer os cortes necessários ou colagem de mais de uma caixa de acordo com o personagem escolhido;
- » Envolver toda a superfície da caixa com papel jornal ou papel branco (já usado), utilizando cola branca;
- » Pode-se também utilizar resíduos de tecidos ou de TNT para envolver a caixa, afixando com o uso de linha e agulha;
- » Afixar à caixa, o tecido (**Figura 4**) que servirá para encobrir

o manipulador;

- » Após a secagem ou costura, deve-se preparar as feições de acordo com o destino do fantoche: será um animal? um personagem masculino ou feminino?
- » Fazer as feições com tipos variados de material, tais como, sobras de papel colorido ou de emborrachado, tampas de garrafa PET ou mesmo usar hidrocor.
- » Construir adereços para o personagem com materiais reutilizáveis como: tampas de garrafa ou de qualquer outro vasilhame, pepelão ou outro resíduo que possa compor o personagem.

Figura 4 – Fantoches fabricados com caixa de papelão (tetra pak) cortada e com o tecido colocado fazendo parte do corpo do fantoche e fantoche pronto modelo animal.

Construção de fantoches com meias

- Reutilizar uma meia fina, atoalhada ou social (de cor branca, preta, bege, salmão ou marrom) (**Figura 5**); o corpo do personagem será a própria meia;
- As feições (boca com língua e dentes, nariz, olhos e sobrancelhas, orelhas) podem ser preparadas com sobras de emborrachado, de papelão, de papel colorido ou algum outro material disponível que possa dar vazão à criatividade de cada um, de acordo com o destino do fantoche, que pode ser um ser humano ou um animal.
- Os cabelos e bigodes podem ser feitos com cordões, sobras de lã e outros fios, fitas velhas de gravações, fitas coloridas etc.
- Os adereços (brincos, óculos, chapéus etc.) compõem melhor o personagem com opções variadas de uso dos resíduos sólidos.

Figura 5 – Fantoches fabricados com meia social.

OBSERVAÇÕES

- Dependendo da criatividade dos participantes da oficina e disponibilidade de material, o cabelo do boneco pode ser confeccionado de algodão, bucha vegetal ou palha de aço, papel crepon, fita colorida, fitas de VHS etc;
- O fantoche pode ser incrementado com chapéus, brincos, óculos, echarpes entre outros acessórios que podem ser feitos a partir de material reciclável (**Figura 6**);
- Podem-se construir fantoches para qualquer tipo de personagens como: animais e elementos da natureza (água, plantas, rochas etc...);
- Diferentes materiais reutilizáveis podem ser utilizados, tais como: caixa de ovos, arame, pedaços de papelão, sobras de suportes de isopor que vem em caixas de eletrodomésticos e eletrônicos entre outros.

TÉCNICA DA DRAMATIZAÇÃO

Passos que devem ser seguidos para a dramatização:

- Na sala de aula, utilizando fantoches (bonecos) ou o próprio aluno, **Dramatizar** um texto que aborde uma temática de Ciências e/ou educação ambiental;
- Os grupos podem preparar o cenário com materiais reutilizáveis e /ou reciclados;
- O texto pode ser extraído de um livro, uma revista ou pode ser produzido pelo professor ou pelos alunos;
- Pode-se utilizar a literatura de Cordel e músicas regionais;
- Os alunos deverão preparar um roteiro quando a temática for escolhida;
- O roteiro deve apresentar a fala de cada personagem;
- Faz-se necessário uma reflexão e discussão dos temas pelos grupos antes da apresentação e quando possível uma

discussão com todo o grupo **(Figura 6)**.

Figura 6 - Dramatização com fantoches confeccionados com materiais recicláveis e/ou reutilizáveis: garrafas PET, papelão e caixas tetra pak.

As experiências com alunas de graduação do Curso de Licenciatura em Pedagogia da Universidade Federal da Paraíba **(Figura 6)** reforça a importância de realizar atividades, por meio de oficinas pedagógicas, no ensino de ciências. As autoras realizaram oficinas de produção de fantoches com temáticas variadas, todas englobando os eixos temáticos de ciências para o Fundamental I.

As oficinas pedagógicas de produção de fantoches fizeram parte do conteúdo do componente curricular Ensino de Ciências, durante as aulas da Profª. Fátima Camarotti. As graduandas confeccionavam os seus fantoches com materiais reciclados e/ou reutilizáveis, faziam os roteiros de dramatização e os cenários para, em seguida poder apresentar para os colegas. Durante as apresentações havia discussões sobre o conteúdo das temáticas apresentadas e sobre a confecção dos fantoches e a importância das temáticas na educação ambiental.

Os momentos criados com a dramatização propiciaram as graduandas, reflexões sobre as temáticas e uma forma de sensibilizar para a importância da redução de resíduos sólidos ao se trabalhar com materiais que deixarão de ser "lixo" e passarão a fazer parte de um recurso didático que poderá ser confeccionado pelas futuras professoras com os seus alunos do Ensino Fundamental.

Segundo Camarotti et al. (2011), os professores podem inovar em sala de aula com recursos didáticos compatíveis aos eixos temáticos de ciências e educação ambiental dos anos iniciais do Ensino Fundamental. A partir dessa inovação, com o intuito de motivar o ensinar-aprender, o professor prepara a sala de aula para a problematização, renovação e inovação com a utilização dos fantoches e a dramatização.

O CENÁRIO

Uma forma, mais simples, é a utilização de um lençol, mantido como uma cortina/barreira/base, segurado por duas pessoas ou fixo a um armário, ou a uma mesa, desde que proporcione uma posição conveniente **(Figura 6)**.

De acordo com o tema, além dos personagens, "coadjuvantes" podem ser planejados, confeccionados e instalados nas proximidades, presos à cortina ou fixos à parede, como um painel de fundo.

Se for para criar, Deve-se deixar a criatividade aflorar!!! Que tal utilizar uma música de fundo. Desde que seja contextualizada, com letra e melodia adequadas, com direito até à sonoplastia – aumentar e diminuir volume quando conveniente. Pode-se providenciar um dos membros do grupo para fazer o papel de DJ e ser responsável pela música.

Pode-se pensar na possibilidade de associar teatro, onde alguns personagens entram cantando, dançando, conversando, sempre integrados e contextualizados à apresentação dos fantoches, de acordo com o tema.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O fazer pedagógico a partir de vivências em grupo, por intermédio de oficinas pedagógicas, propicia as oportunidades necessárias aos alunos para o desenvolvimento das habilidades e competências e a construção do conhecimento.

Através de aulas com a construção de material didático reciclável e/ou reutilizável os alunos vivenciam todo o processo de educação ambiental transformando os seus conhecimentos e suas atitudes relativos às temáticas do seu cotidiano que são importantes para despertar o sentimento de harmonia e a relação com o meio ambiente.

A dramatização é uma modalidade didática que enriquece a aula de ciências. Com a confecção de recursos didáticos diversos e entre eles os fantoches, é possível dinamizar as aulas obtendo dos alunos participação e motivação para trabalhar em grupo e construir novos conhecimentos.

A intenção é, portanto, de estimular os alunos e os professores a criarem e confeccionarem seus próprios fantoches, explorando temas e materiais que se fizerem oportunos e disponíveis.

REFERÊNCIAS

ABÍLIO, F. J. P. et al. Oficinas pedagógicas: meio ambiente, educação ambiental e as ciências naturais no ensino fundamental. In: ABÍLIO, F. J. P. (Org.). **Educação ambiental e ensino de ciências.** João Pessoa: Editora Universitária da UFPB, 2010. p. 15 - 33.

CAMAROTTI, M. de F. et al. Produção de fantoches com material reutilizável: práticas de ciências e educação ambiental. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE TECNOLOGIA NA EDUCAÇÃO, 9., 2011, Recife. **Anais...** Recife: SENAC, 2011. 1 CD-ROM.

FERREIRA, M.S. **Oficina Pedagógica:** recurso mediador da atividade de aprender. In: RIBEIRO, M. M. G.; FERREIRA, M.S. (Org.). Natal-RN: EDUFRN, 2001. p. 9-14.

FREIRE, P. ***Pedagogia da autonomia*:** saberes necessários à prática educativa. São Paulo: Paz e Terra, 1996. (Coleção Leitura).

GADOTTI, M. **Boniteza de um sonho:** ensinar-e-aprender com sentido. São Paulo: Cortez, 2002.

GANEV, E. As presenças da história. In: JARMENDIA, A. M. et al. (Org.). Aprender na prática. São Paulo: Edições inteligentes, 2007. p. 33-42.

GIL, A. C. Métodos e técnicas de pesquisa social. 5. ed. 8. reimpressão. São Paulo: Atlas, 2007.

LOPES, T. Ciência em Cena: discutindo Ciência por meio do Teatro. **Presença Pedagógica**, v. 6, n.31, p. 51-59, 2000.

MACIEL, M. D.; SILVA, M. P.; TEIXEIRA, S. R. Aprender na prática, com a prática e para a prática: uma experiência de trabalho integrado no curso de licenciatura em ciências biológicas. In: JARMENDIA, A. M. et al. (Org.). **Aprender na prática**. São Paulo: Edições inteligentes, 2007. p. 57-64.

MÜTSCHELE, M.S.; GONSALES-FILHO, J. *Oficinas Pedagógicas:* a arte e a magia do fazer na escola. São Paulo: Edições Loyola, 1998.

NEGRINE, A. Ludicidade como ciência. In: SANTOS, S. M. P. dos. (Org.). **A ludicidade como ciência**. Petrópolis, RJ: Vozes, 2001. p. 23-44.

PENTEADO, H. D. **Meio ambiente e formação de professores**. 7. ed. São Paulo: Cortez, 2010. (Coleção questões da nossa época; v. 13).

PEREIRA, M. de L. A arte de ensinar aprender ciências naturais: inovação lúdico-criativa. In: ABÍLIO, F. J. P. (Org.). **Educação ambiental e ensino de ciências.** João Pessoa: Editora Universitária da UFPB, 2010. p. 83 -101.

PEREIRA, M. de L. Educação Ambiental lúdica. In: ABÍLIO, F. J. P. (Org.). **Educação ambiental para o semiárido.** João Pessoa: Editora

Universitária da UFPB, 2011. p. 419-457.

SANTA'ANNA, I. M.; MENEGOLIA, M. **Didática:** aprender a ensinar – técnicas e reflexões pedagógicas para formação de formadores. São Paulo: Edições Loyola, 126p, 2002.

SATO, M. Apaixonadamente pesquisadora em educação ambiental. **Educação, Teoria e Prática,** v.9, n. 16-17, p. 24-35, 2001.

SATO, M. **Educação ambiental**. São Carlos: Rima, 2002.

CAPÍTULO 9
O CARIRI PARAIBANO
PROBLEMÁTICAS AMBIENTAIS

Hugo Morais de Alcântara

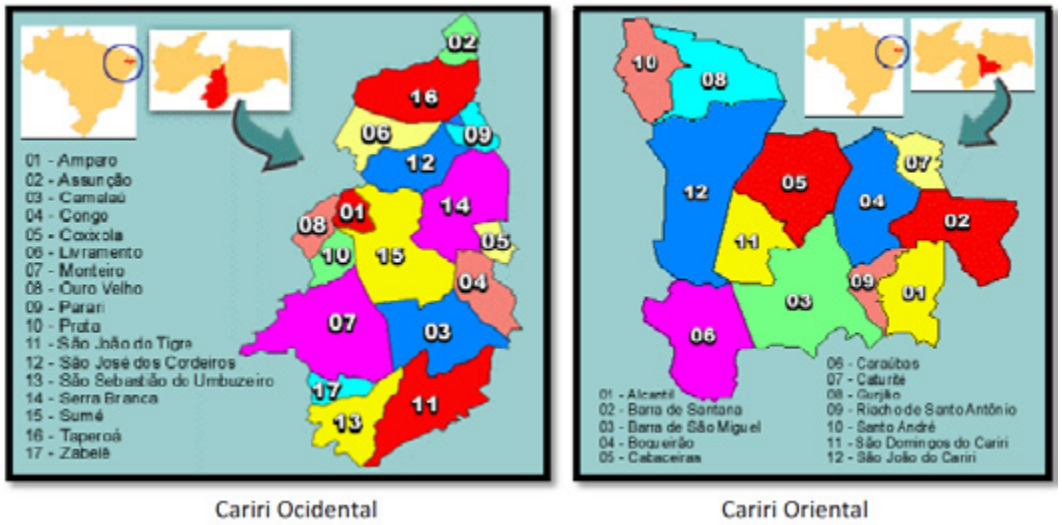
O CARIRI PARAIBANO

No estado da Paraíba uma das regiões mais afetadas por ações antrópicas está localizada na microrregião dos Cariris Velhos, Cariri Ocidental e Oriental, delimitada como uma sub-região do Planalto da Borborema, formado por rochas antigas do escudo brasileiro (MOREIRA, 1988). A "região do Cariri", segundo Cabral (1997), encontra-se na porção centro-sul do estado, entre as coordenadas de 7° 00' e 8° 30' de latitude Sul e 36°00' e 37° 30' de longitude Oeste, com elevações que variam de 400 a 600 m.

A região do Cariri paraibano é composta por 29 (vinte e nove) municípios, duas microrregiões, Cariri Oriental e Cariri Ocidental, ocupando uma área de 11.233,50 km^2, possui uma população de 185.235 habitantes, apresentando uma densidade demográfica de 16,49 hab/km^2 (IBGE, 2010). Localizada em plena "diagonal da seca", onde se observam os menores índices de precipitação do Semiárido brasileiro, com média anual histórica igual a 400,0 mm, seu clima regional (Bsh) caracteriza-se por elevadas temperaturas, médias anuais em torno de 26ºC, fracas amplitudes térmicas anuais e chuvas escassas, com grande concentração temporal e forte irregularidade espacial, o que proporciona normalmente fortes déficits hídricos anuais. A Figura 1 indica as microrregiões do Cariri

Paraibano.

Figura 1- Microrregiões do Cariri paraibano.



Cariri Ocidental Cariri Oriental

Fonte: http://webcarta.net/carta/mapa

De acordo com o censo demográfico do IBGE (2010) a maior extensão territorial e população pertencem ao município de Monteiro. A menor população pertence ao município de Parari e a menor área em extensão territorial pertence ao município de Riacho de Santo Antônio. As **Tabelas 1** e **2** indicam os municípios, a população residente total, a área total e a densidade demográfica dos municípios que compõem a divisão política do Cariri Ocidental e Oriental, respectivamente.

Segundo Pereira (2008), a composição florística é heterogênea com grande densidade de cactáceas e bromeliáceas que se intercalam a árvores típicas, algumas das quais se repetem com frequência, como as Juremas (*Mimosa* sp.), o Pereiro (*Aspidosperma pyrifolium* Mart.) e a Catingueira (*Caesalpinia pyramidalis* Tul.). Algumas árvores apresentam uma distribuição mais esparsa, como

a Favela (*Cnidosculus quercifolius*), o Umbuzeiro (*Spondias tuberosa* Arr.), o Mulungu (*Erythrina velutina* Wild.) e o Juazeiro (*Ziziphus joazeiro* Mart.). Já a vegetação de ervas e arbustos rasteiros ocorre com maior intensidade no período chuvoso com a ocorrência de espécies tais como Malva (*Sida galheirensis* Ulbr.), Mela–Bode (*Herissanta tiubae* K. Schum. Brizick), Ervanço (*Alternantheratenella* Colla), Marmeleiros e Velames (*Croton* sp.). Dentre as espécies arbóreo-arbustivas que preservam as folhas o ano inteiro, destaca-se o Juazeiro.

Tabela 1. População residente total, área total e densidade demográfica dos municípios que compõem o Cariri Ocidental

Cariri Ocidental	População	Área (Km²)	Densidade Demográfica (hab/km²)
Amparo	2088	122,0	17,11
Assunção	3522	126,4	27,86
Camalaú	5749	543,7	10,57
Congo	4687	333,5	14,05
Coxixola	1771	169,9	10,42
Livramento	7164	260,2	27,53
Monteiro	30852	986,4	31,28
Ouro Velho	2928	129,4	22,63
Parari	1256	128,5	9,77
Prata	3854	192,0	20,07
São João do Tigre	4396	816,1	5,39
São José dos Cordeiros	3985	417,7	9,54
São Sebastião do Umbuzeiro	3235	460,6	7,02
Serra Branca	12973	686,9	18,89
Sumé	16060	838,1	19,16
Taperoá	14936	662,9	22,53
Zabelê	2075	109,4	18,97
Total	121531	6983,7	17,40

Tabela 2. População residente total, indicação de área total e densidade demográfica dos municípios que compõem o Cariri Ocidental

Cariri Oriental	População	Área (Km²)	Densidade Demográfica (hab/km²)
Alcantil	5239	305,4	17,15
Barra de Santana	8206	376,9	21,77
Barra de São Miguel	5611	595,2	9,43
Boqueirão	16888	372	45,40
Cabaceiras	5035	452,9	11,12
Caraúbas	3899	497,2	7,84
Caturité	4543	118,1	38,47
Gurjão	3159	343,2	9,20
Riacho de Santo Antônio	1722	91,3	18,86
Santo André	2638	225,2	11,71
São Domingos do Cariri	2420	218,8	11,06
São João do Cariri	4344	653,6	6,65
Total	63704	4249,8	14,99

Como ressalta Duque (1949) apud Pereira (2008), "Ecologicamente os Cariris são uma caatinga alta, de altitude de 400 a 600m, composta de espécies espinhentas, de pequeno porte, de caules duros (exceto as cactáceas), unidas, densas ou fechadas, onde o chão é coberto de macambiras, de coroás e *tillandsia*, entremeadas de arbustos lenhosos e retorcidos e das árvores típicas do umbuzeiro (*Spondias tuberosa*), cardeiro (*Cereus peruvianus, HAw*), catingueira (*Caesalpinia bracteosa Tul*), quixabeira (*Bumelia sarturum*) e outras. É a zona de predileção das cactáceas devido à umidade do ar no período noturno".

A OCUPAÇÃO DO CARIRI PARAIBANO

Segundo Caniello e Duqué (2006), o Cariri paraibano é uma região de ocupação humana imemorial, que apresenta inúmeros sítios arqueológicos com lajedos pintados com inscrições da "Tradição Agreste" (sub-tradição Cariris Velhos), de início provável há

5.000 anos antes do presente, e furnas com cemitérios indígenas apresentando muitos esqueletos, alguns envolvidos com esteiras de caroá. O material lítico também é abundante, predominando machados de mão de pedra polida (ALMEIDA, 1997, MARTIN, 1999, RIETVELD, 1999).

Quando da chegada dos europeus à América Tropical, o território era dominado pelos índios Cariris, povos caçadores-coletores falantes de uma língua do tronco Macro-Jê, cuja origem remonta, provavelmente, a 5 ou 6 mil anos antes do presente (URBAN, 1998). Segundo Caniello e Duqué (2006), "até meados do século XVII, a região permaneceu praticamente intocada pelos colonizadores, mas, em 1665 uma sesmaria medindo "30 léguas de terras, que começam a correr pelo rio da Paraíba acima, onde acaba a data do Governador André Vidal de Negreiros, e 12 léguas de largo para o sul e 10 para o norte" foi concedida à família Oliveira Ledo". Entre 1668 e 1691, Domingos Jorge Velho e seus terços de campanha correram os sertões das capitanias de Pernambuco, Paraíba e Rio Grande do Norte após terem desbaratado o Quilombo de Palmares, empenhando-se na chamada "guerra dos bárbaros", "a cruenta campanha contra os tapuais brabos" que viria a prefigurar uma das duas rotas da frente de expansão pecuária que devassaram os sertões nordestinos (ABREU, 1988, JOFFILY, 1977, PUNTONI, 2002).

No último quartel do século XVII, os Oliveira Ledo – assim como os potentados da Casa da Torre – iniciariam o processo de ocupação dos "sertões de fora" movimentando numerosas boiadas a partir da margem esquerda do São Francisco e chegando a corrente povoadora, segundo Basílio de Magalhães, até o sul do Ceará e do Maranhão em 1690 (HOLANDA, 1993). O processo foi de tal maneira cruento que D. Filipe III chegou a dirigir uma carta régia ao Capitão mor da Paraíba em 16 de setembro de 1699, solicitando-lhe advertir o fundador de Campina Grande por "estranhar mui severamente o que obrou Theodosio de Oliveira Ledo em matar a

sangue frio muitos dos índios que tomou em sua guerra" (ALMEIDA, 1962, JOFFILY, 1977).

Segundo Capistrano de Abreu (1988), entretanto, malgrado a violência empregada na colonização sertaneja, o tipo de exploração econômica – "a criação de gado não precisava de tantos braços como a lavoura, nem reclamava o mesmo esforço, nem provocava a mesma repugnância" – a configuração do espaço – "abundavam terras devolutas para onde os índios podiam emigrar" – e as características da povoação – "os primeiros ocupadores do sertão não eram os donos das sesmarias, mas escravos ou prepostos" – ensejou a possibilidade de sobrevivência dos habitantes ancestrais: "muitos foram escravizados, refugiaram-se outros em aldeias dirigidas por missionários, acostaram-se outros à sombra de homens poderosos, cujas lutas esposaram e cujos ódios serviram".

Segundo Caniello e Duqué (2006), não há estatísticas confiáveis sobre o destino das populações ancestrais arrostadas pela frente de expansão pecuária, mas sabe-se que, além daqueles que resistiram fixando-se em recantos pouco acessíveis ou desfavoráveis à criação de gado – como, por exemplo, os Atikum da Serra do Umã, os Pancararu e os Xucurú dos sertões do Pajeú – muitos índios incorporar-se-iam ao processo produtivo, seja como vaqueiros, seja como pequenos cultivadores de alimentos. Estes, juntamente com posseiros e foreiros que "estabeleciam-se com o curral e as reses no que chamavam de *'sítio'*" (ANDRADE, 1986) e, também, escravos quilombolas que se refugiaram na região, viriam a constituir as raízes do campesinato no Cariri paraibano em plena "civilização do couro" (ABREU, 1988). De fato, o sistema de pagamento do vaqueiro "não só permitiu o acesso à exploração, mas também à propriedade da terra aos homens pobres livres" (MOREIRA; TARGINO, 1997), uma vez que "depois de quatro ou cinco anos de serviço, começava o vaqueiro a ser pago; de quatro crias, cabia-lhe uma; podia-se assim fundar fazenda por sua conta" (ABREU, 1988).

Desde então, a economia regional foi sendo desenvolvida

através da criação de gado bovino, principalmente nas sesmarias de terras soltas, pois não havia cercados. As sesmarias constituíram uma etapa fundamental para a colonização do Brasil e uma espécie de organização territorial do ponto de vista fundiário, onde posteriormente se dividiram em centenas de fazendas e sítios. A esta organização fundiária atrelou-se uma desorganização ambiental, pois o machado, o fogo, a enxada e a criação de gado passaram a imperar em regiões onde outrora ocorria apenas a agricultura migratória e sustentável do gentio (PEREIRA, 2008). Daí a iniciativa das festas de vaquejada e apartação, quando os proprietários reuniam suas rezes e crias para assinalarem com ferro em brasa no couro dos animais. Isto era importantíssimo meio de sustentação econômica da região, pela exportação de couros e peles para o reino de Portugal e, através da Metrópole, para toda a Europa (BRITO, 1989). Decerto, a produção de leite logo satisfazendo o consumo local dos fazendeiros e seus vaqueiros, o restante era para nutrição dos bezerros, pois não havia mercado consumidor para absorver a produção. O mesmo se dava com a carne quando eram abatidos bois e vacas para a extração de couros, sobejando carne que pouco interessava então: os couros eram tratados em curtumes artesanais á base de água com casca de angico, árvore abundante naquela época, e que, infelizmente, foi devastada pelo uso abusivo e irracional da espécie. Os couros, assim tratados, primariamente eram levados em lombos de burros até o porto do Recife para embarcarem rumo à Europa (PEREIRA, 2008). Iniciava-se assim, a indústria extrativa e o comércio com base nas atividades que o clima e a natureza do solo propiciavam. Estabelecia-se assim no Cariri paraibano o ciclo da pecuária, denotado pela necessidade de criação de gado, também intitulado ciclo do couro (PEREIRA, 2008). A criação era sustentada em épocas de seca pelos cactos queimados, como Xique-xique, Macambira, Mandacaru, a Palmatória silvestre e Coroas-de-frade, além de frutos e folhas de Juazeiro (PEREIRA, 2003, PEREIRA, 2008, ABÍLIO *et al.*, 2010).

A disponibilidade de água para o consumo humano e dos animais somente era possível nos poços que se formavam naturalmente, nos leitos secos dos rios e riachos ou nas cacimbas que se cavavam à mão e, portanto, teriam de ser de pequena profundidade (ABÍLIO *et al*., 2010). Nesse tempo não havia praticamente açudes. Esta tecnologia foi sendo desenvolvida aqui a duras penas como sofrimento da população que aos poucos passou a construir barreiros, pequenos reservatórios com paredes de terra transportadas em carroças de madeira empurradas pelo homem e cargas precariamente adaptadas para lombo de jumento que serviam ao mesmo tempo para comprimirem o aterro (PEREIRA, 2008).

Perdura, ainda, a atividade da pecuária na região com a mudança gradual da pecuária bovina, para a pecuária caprina e ovina. A região também presenciou vários processos de antropização, localizados ou generalizados, de curto espaço temporal ou presentes até o presente momento e muitas vezes denominados de ciclos como o do algodão, do sisal, da irrigação e dos barramentos. Com maior ênfase nos dias atuais, as atividades relativas ao cultivo da palma forrageira, a retirada de lenha e comercialização do carvão, o turismo rural e a reforma agrária por meio dos assentamentos rurais (PEREIRA, 2008).

Segundo Duqué (1985), a criação de bovinos sempre dominou a agricultura com reflexo na ocupação dos melhores solos dos vales úmidos e terras de vazantes dos açudes, com plantas forrageiras. Com o crescimento dos rebanhos caprino e ovino, atualmente considerados como os maiores do estado, o quadro atual de pecuarização desta região é outro, pois estes rebanhos estão fortemente ligados à pequena produção, ou seja, aos pequenos proprietários de terras ou aos moradores dos grandes proprietários. Nesta ocupação houve sempre um paradoxo: a pecuarização e a agriculturização sempre devoraram centenas e centenas de hectares de caatinga, modificando adversamente a paisagem, enquanto das matas remanescentes advinham os recursos da vida

humana e animal. Não só recursos da vida, como também de fontes de renda expressivas, através do extrativismo (PEREIRA, 2003).

Todas estas formas de uso e ocupação do solo, e consequentemente de delineamento do espaço agropecuário, tiveram e tem ainda implicações fortíssimas para o fomento e garantia da sustentabilidade ambiental da região (PEREIRA, 2008). O fortalecimento da caprinocultura da região semiárida nordestina não está sendo acompanhado de estudo de capacidade de suporte das áreas antropizadas (pastagens plantadas, bancos de forragens, capoeiras, etc.) e das áreas naturais (matas nativas). Há evidências de que os mesmos princípios e critérios empíricos do semarialismo continuam a ser empregados na região, denotando-se a ausência de planejamento ambiental (PEREIRA, 2003).

Segundo Palácios (2004), tal como os "grupos de agricultores pobres autônomos", numerosos no Nordeste oriental, também os *rústicos* sertanejos mantiveram-se "imersos e ocultos nos subterrâneos mais recônditos da história colonial", mas, a partir do final do século XVIII, com a emergência da cultura do algodão (*Gossypium hirsutum* var. *marie galante*), viriam a ocupar uma posição fundamental na economia revigorada pelo "ouro branco". De fato, a cotonicultura requer grandes contingentes de mão-de-obra e, ao contrário de outras culturas de exportação, não é incompatível com a economia camponesa, pois o algodão pode ser cultivado em associação com as culturas de subsistência e "pelo fato do seu restolho ser utilizado como alimento para o gado no período mais seco do ano, transformou-se numa atividade complementar da pecuária" (MOREIRA; TARGINO, 1997). Em virtude disso, o algodão "foi explorado tanto pelo grande proprietário como pelo pequeno e por aqueles produtores que detinham a posse legal da terra como foreiros e parceiros" e, desta maneira, "a combinação gado, algodão-policultura, estabeleceu-se como o trinômio marco da organização do espaço agrário sertanejo paraibano até a segunda metade do século XX" (MOREIRA; TARGINO, 1997).

Uma decorrência importante do ciclo do algodão foi a consolidação do campesinato na região, pois "do mesmo modo que no litoral, a pequena produção no sertão desenvolveu-se inicialmente no interior do latifúndio e dele dependente. Sua expansão acha-se ali relacionada à expansão dos sistemas de parceria e arrendamento" (MOREIRA;TARGINO, 1997). Entretanto, com o colapso da cotonicultura durante a segunda metade do século XX, também entrariam em crise os sistemas de parceria tradicionais – o que redundaria na "expulsão" dos moradores – e se verificaria um acentuado empobrecimento dos pequenos cultivadores.

Segundo Duqué (1985), em consequência dessas circunstâncias e, evidentemente, das secas frequentes, a região entrou num longo período de depressão econômica caracterizado, por um lado, pela restauração do latifúndio agropecuário extensivo e, por outro, por um êxodo rural pronunciado, uma vez que "a crescente pecuarização promove sistematicamente a expulsão disfarçada dos moradores, na medida em que a cultura do algodão – sua principal razão de ser na fazenda tradicional – e a agricultura de subsistência têm que ceder espaço às plantas forrageiras".

Durante as décadas de 70 e 80, enquanto minguava o cultivo do algodão, o empreendimento patronal mantinha-se economicamente viável em função, fundamentalmente, dos financiamentos a "fundo perdido" da SUDENE – como, por exemplo, a introdução da algaroba (*Prosopis* sp) para produção de forragem, um dos mais desastrosos projetos produtivos desenvolvidos no semiárido brasileiro – enquanto os camponeses pobres que insistiam em permanecer na região sobreviviam à míngua, sob o domínio inconteste dos potentados locais e sob a legislação draconiana do regime de exceção (INCRA, 2007).

Durante a década de 90, em virtude da consolidação do Sindicato dos Trabalhadores Rurais de São Sebastião do Umbuzeiro, do avanço dos movimentos sociais do campo em nível nacional e da crise da grande propriedade rural no Cariri paraibano com

o fim dos financiamentos da SUDENE, os trabalhadores rurais da região aprofundaram a luta pela reforma agrária (INCRA, 2000_a; INCRA, 2000_b). Em dezembro de 1993 ocorre a desapropriação da Fazenda Santa Catarina, no município de Monteiro, que viria a se tornar o primeiro assentamento da reforma agrária do Cariri paraibano. Em outubro de 1997, como resultado direto da mobilização promovida pelo sindicato dos trabalhadores rurais de São Sebastião do Umbuzeiro, a fazenda Estrela D'Alva, localizada naquele município, também é desapropriada. No mesmo ano, marcando a entrada do movimento sem terra na região, ocorre a luta bem sucedida pela desapropriação da fazenda Floresta, no município de Camalaú e, em 1999, com a desapropriação da fazenda Feijão, no município de Sumé (INCRA, 2007). Segundo dados do INCRA (2007), até o ano de 2006 existiam dezessete projetos de assentamento no Cariri paraibano, ocupando cerca de 38.000 hectares, onde vivem mais de 1.000 famílias.

A partir deste período observa-se o aumento do antropismo com a expansão da pecuária extensiva, da agricultura e do corte seletivo de árvores para formação de lenha e de carvão, contribuindo assim, para a acelerada degradação desse ecossistema terrestre, que contribui significativamente para a erosão, o aumento da produção dos sedimentos, o assoreamento dos rios e reservatórios superficiais (PEREIRA, 2008). O uso inadequado do solo na região do Cariri paraibano associado aos modelos de desenvolvimento regionais que visam a obtenção de resultados imediatos são apontadas como causas principais do aumento de áreas susceptíveis ao processo social da desertificação, e quando associado a necessidade de produção com utilização de defensivos agrícolas, proporcionam alto risco a contaminação da população residente no entorno das áreas cultivadas (PEREIRA, 2003). Dificilmente se verificam fragmentos de mata ciliar nos moldes primitivos nas propriedades rurais, independente do tamanho destas. Os poucos fragmen-

tos ainda existentes apresentam pequena diversidade florística e na maioria dos casos são totalmente representados por algaroba (*Prosopis* sp), essência florestal exótica, que introduzida de forma intensiva na região nas décadas de 70-80, invadiu as áreas de várzeas e as margens dos cursos d'água e reservatórios não permitindo, devido ao seu efeito alelopático, que espécies nativas típicas destes ecossistemas possam ocupar áreas antes dominadas por agricultura e ou pecuária (MENDES, 1992, PEREIRA, 2008). Além disso, a concentração populacional em núcleos urbanos expressivos na região, como Livramento, Monteiro, Serra Branca, Sumé e Taperoá, todos estes municípios sem a devida coleta e tratamento de esgotos proporcionam a contaminação dos rios intermitentes e reservatórios da região. Vale ressaltar que em períodos de escassez os aluviões dos rios intermitentes da região são utilizados pelas comunidades ribeirinhas rurais e urbanas da região como única fonte de acesso a água, mesmo que contaminada, o que acarreta sérios problemas de saúde a população destas comunidades, principalmente no que se refere as doenças de veiculação hídrica, como por exemplo a cólera, a esquistossomose e a hepatite tipo A.

Segundo Pereira (2008), até o final da década de 90 do século passado as comunidades ribeirinhas do Semiárido paraibano obtinham água apenas através de poços amazonas e das cacimbas localizadas nas margens dos rios para irrigação, dessedentação de animais e consumo humano. Com a implementação de programas governamentais, como o programa um milhão de cisternas, parte da população rural passou a utilizar água de chuva armazenada nas cisternas para o consumo humano. Mesmo assim, um número ainda considerável de famílias utiliza água retirada de poços amazonas e de cacimbas para diversos usos, incluindo o consumo humano.

A PROBLEMÁTICA AMBIENTAL

Historicamente, o Cariri paraibano sofreu impactos do processo de uso e ocupação do solo, que o degradaram particularmente. Tal degradação é influenciada pela predisposição geoambiental e pela ação do homem, pois a ocupação desordenada agravou os impactos. A vegetação passou a ser usada como fonte de energia em domicílios, em olarias, em casas de farinha, padarias, indústria de gesso, fábricas de cimento e siderúrgicas. De acordo com Souza (2008), a pecuária extensiva, o extrativismo insustentável e a agricultura de baixa tecnologia também contribuíram para esta transformação. As florestas de maior porte foram exploradas para a construção de residências, cercas e currais das fazendas de gado. Os fatores climáticos contribuem para a degradação dos solos e da vegetação nativa, entretanto a maior alteração da paisagem é em decorrência da produção de lenha e carvão vegetal e da criação extensiva de caprinos e bovinos, atividades que assumem destaque na economia regional (IBGE, 2005). Esses fatores fazem com que essa microrregião seja uma das áreas da Caatinga em processo de desertificação (AGRA, 1996, GIULIETTI *et al.*, 2004). Vários núcleos de desertificação são encontrados no Cariri paraibano, sendo as áreas com níveis de desertificação grave e muito grave (24,8% e 25,2% do Cariri) aquelas mais próximas do entorno dos rios Paraíba e Taperoá que, por razões geomorfológicas, hídricas e pedológicas, oferecem maior facilidade para o uso agropecuário (SOUZA, 2008).

A remoção da vegetação para comercialização da lenha retirada em pequenas propriedades rurais é regularizada por meio de guias florestais de produtores que possuem o licenciamento ambiental para realização do corte de madeira. Além da prática ilegal do corte da vegetação que deveria ser destinada a área de preservação permanente da pequena propriedade rural, trechos da mata ciliar dos rios e espécies ameaçadas de extinção também

são comercializadas. A **Figura 2** indica uma área desmatada que possuía vegetação típica de Caatinga e o transporte da lenha comercializada para abastecimento de fornos de padarias e olarias em cidades do Cariri e de outras regiões do estado da Paraíba.

Figura 2- Área desmatada que possuía vegetação típica de Caatinga e transporte da lenha comercializada para geração de energia em padarias e olarias

A retirada de cascas e comercialização de plantas medicinais também oferece riscos à conservação da biodiversidade nessa região. No Brasil qualquer prática que coloque em risco a função ecológica da fauna e da flora ou que provoque a extinção de espécies é proibida pela Constituição Federal desde 1998 (BRASIL., 2007). Segundo Marques *et al.* (2010) o extrativismo e o comércio de espécies silvestres não pode ser solucionado com a simples aplicação das penalidades impostas pela lei. Estas atividades estão inseridas num campo onde ambiente e sociedade vivem uma realidade conflitante, envolvendo cultura e tradição, ambientes vulneráveis e sobre-explorados, população com renda per capita muito baixa, espécies ameaçadas e o interesse coletivo de conservação da biodiversidade. Cerca de 120 espécies nativas são usadas como medicinais no Cariri paraibano (AGRA *et al.*, 2007). A **Figura 3** indica a forma de comercialização de cascas de plantas medicinais como a Aroeira

(*Myracrodruon urundeuva* Allemão) e o Angico Vermelho (*Anadenanthera macrocarpa* (Benth.) Brenan.).

Figura 3- Forma de comercialização de cascas de plantas medicinais.

De acordo com Galvão *et al.* (2006), o Cariri paraibano possui o maior rebanho de caprinos e ovinos da Paraíba. A necessidade de formação de pastagens para a expansão da pecuária, reforçada pelas queimadas, causou grande devastação na vegetação nativa (PAN-BRASIL, 2004). A presença de animais nessas áreas agrava a vulnerabilidade do ambiente devido à lotação excessiva em limites superiores à capacidade de suporte do ecossistema. Em médio prazo, exerce forte pressão sobre a composição florística da vegetação nativa e sobre o solo devido ao pisoteio excessivo provocando a compactação, na época chuvosa e desagregação, no período seco, exercendo efeitos negativos sobre as suas propriedades físicas, químicas e biológicas. Em longo prazo, contribui para a irreversível degradação dos solos e da vegetação gerando áreas susceptíveis ao processo de desertificação (ARAÚJO, 2005).

Segundo Araújo *et al.* (2010), a capacidade de suporte para caprinos e ovinos em áreas de pastagens nativas é de 1 animal por hectare. Araújo *et al.* (2010) identificaram até 22 animais por hectare em propriedades rurais localizadas no município de São João do Cariri, PB. A **Figura 4** indica formas de uso e ocupação de solos no município de São João do Cariri, PB, em propriedades rurais

que excedem a capacidade de suporte para caprinos e uma área com mata ciliar removida para cultivo de pastagens.

Figura 4- Formas de uso e ocupação do solo no município de São João do Cariri.

Tradicionalmente o cultivo das terras em propriedades rurais do Cariri paraibano acontece por meio da remoção da vegetação nativa e implantação de culturas forrageiras inclusive com remoção da mata ciliar associada a práticas de irrigação inapropriadas como a inundação e de queimadas com o argumento de facilitação da limpeza do terreno e aumento da produtividade. Não há controle da quantidade de água retirada de poços amazonas e cacimbas no leito de rios, como nos rios Taperoá e Paraíba, e o processo de outorga de uso da água apesar de ter sido iniciado por meio da Agência Executiva de Gestão das Águas do Estado da Paraíba na região do Cariri ainda não foi concluído.

A redução da cobertura vegetal ocasiona uma maior potencialidade de perdas de solo devido à erosão com consequente redução de nutrientes e matéria orgânica, sobretudo no início do período chuvoso, pois além do solo estar exposto às intempéries (radiação, temperatura, ventos, chuva), há o favorecimento das perdas de água por evaporação e evapotranspiração. A consequência desta combinação de fatores e do o nível tecnológico muito

baixo tem sido o elevado risco da atividade agropecuária e a contínua degradação ambiental (SAMPAIO; ARAÚJO, 2005). Ecologicamente, é uma área muito devastada, devido à luta secular que o colonizador enfrenta com a natureza na tentativa de sobrevivência (MENDES, 1997). A **Figura 5** indica a prática de utilização do fogo na "limpeza do terreno" para posterior cultivo em áreas do município de Serra Branca e Prata.

Figura 5- Queimadas realizadas nos municípios de Serra Branca e Prata

Duqué (1985), afirmou ser a estrutura fundiária da região "bastante concentrada com predominância do latifúndio, onde se praticava principalmente a pecuária hiperextensiva". Pereira (2003) verificou que este quadro vem mudando lentamente, em função de projetos de assentamentos rurais de reforma agrária (PA's) e as reservas particulares do patrimônio natural (RPPN's). Existem na região quatro unidades de conservação, sendo duas reservas particulares do patrimônio natural e duas áreas de proteção ambiental. A área de proteção ambiental do Cariri, criada em junho de 2004, está situada no município de Cabaceiras e possui 18.560 hectares (IDEME, 2004) e tem como objetivos básicos proteger a diversidade biológica, disciplinar o processo de ocupação e assegurar a sustentabilidade do uso dos recursos naturais (BRASIL, 2000). A área de proteção ambiental das onças situa-se no município de São João do Tigre, criada pelo Decreto Estadual 22.880,

de 2002 (MARQUES *et al.*, 2010).

A concentração populacional em núcleos urbanos no Cariri paraibano também tem gerado problemas ambientais relacionados com o depósito de lixo a céu aberto e o lançamento de esgotos em leitos de rios sem o devido tratamento. Os lixões existentes nos municípios dessa região se caracterizam por serem depósitos de resíduos sólidos de toda ordem sem dispositivos de resguardo mínimo do ambiente do seu entorno e das pessoas que entram para catarem os resíduos a serem reciclados. Não há a devida separação dos tipos de lixo produzidos em residências, hospitais, padarias, fábricas, indústrias, oficinas, entre outras unidades produtivas, o que gera o risco de contaminação do solo, da água e do ar. Na maioria dos municípios do Cariri não existe coleta de esgotos e fossas sépticas ou negras são utilizadas para coletar as águas servidas. Alguns municípios iniciaram a construção de sistemas simplificados de coleta e tratamento de esgotos como, por exemplo, Gurjão, São João do Cariri e Sumé, porém sem atender a totalidade das bacias de drenagem de suas respectivas áreas urbanas. Os sistemas de tratamento são precários e na maioria dos municípios as águas servidas são lançadas diretamente em leitos de rios e riachos da região que tem como uma de suas principais características a intermitência, ou seja, possuem escoamento superficial apenas no período de ocorrência de chuvas intensas. Em períodos de escassez grande parte da alimentação do lençol sub-superficial se faz por meio do lançamento dos esgotos. Segundo dados da companhia de água e esgoto do estado da Paraíba apenas 18 dos 223 municípios possuem sistemas de coleta e tratamento de esgotos. As **Figuras 6** e **7** mostram um depósito a céu aberto de resíduos sólidos no município de Sumé e o lançamento direto de águas servidas no município de Taperoá, Paraíba.

Figura 6- Depósito de resíduos sólidos no município de Sumé.

Figura 7- Lançamento direto de águas servidas em período seco e chuvoso.

Outra atividade econômica desenvolvida entre os limites territoriais das microrregiões do Cariri, Seridó e Agreste do estado da Paraíba é a mineração, principalmente por meio do beneficiamento de caulim, granito e bentonita. A indústria do caulim, do granito e da bentonita produzem elevada quantidade de resíduos que são geralmente descartados a céu aberto e em leitos e várzeas de riachos e rios, causando danos à fauna, à flora e à saúde da população. A **Figura 8** mostra as alterações da paisagem produzidas por meio da escavação em rochas e resíduos de bentonita.

Figura 8- Escavação em rocha e resíduos de bentonita depositados sobre o solo.

O efeito combinado entre as condições climáticas da região do Cariri paraibano e as práticas inadequadas de uso e ocupação do solo, além da exploração não planejada dos recursos naturais tem acentuado o desgaste da paisagem natural, levando a perda da biodiversidade, a acentuação do processo social da desertificação e em alguns casos do esgotamento dos recursos naturais (ABÍLIO; GOMES, 2010). Buscar a conservação pela gestão não é algo facilmente executável, principalmente quando as propostas de intervenção apresentadas se contrapõem aos padrões comportamentais da comunidade (GADOTTI, 2000). Segundo Abílio e Gomes (2010) "a mudança de comportamento está diretamente relacionada com a sensibilização de grupos humanos envolvidos para com as problemáticas ambientais apresentadas".

O entendimento da situação ambiental vivenciada pelas comunidades rurais e urbanas residentes no Cariri paraibano, só será possível através da realização de uma avaliação de caráter amplo, adotando uma visão holística de monitoramento ambiental, com a participação de diversos atores sociais e o desenvolvimento de metodologias de diagnósticos eficientes e sistêmicas. Segundo Christofoletti (1999), a abordagem holística, integrativa, constitui a base fundamental para o planejamento ambiental e

estudos de impactos, cujo espectro corresponde a três direcionamentos: avaliação de impactos no meio ambiente, avaliação de impactos tecnológicos e avaliação de impactos sociais. Os três direcionamentos envolvem a análise ambiental, a tecnológica, o delineamento das metas a serem alcançadas e o estabelecimento de cenários sócio-econômicos alternativos.

As dificuldades em implementar as melhores opções de convivência com a seca e a ausência de políticas públicas permanentes com enfoque social e de ações duradouras também são fatores que contribuem para o agravamento da realidade do semiárido (PEREIRA, 2008). Atualmente são muitas as informações sobre a degradação da Caatinga, mas pouco se sabe sobre o aproveitamento econômico da biodiversidade existente nessa vegetação, como, por exemplo, as espécies que poderiam ter valor no mercado e os impactos ocasionados pela desertificação para as grandes cidades (TEUCHLER; LOPES, 2002). A falta desses conhecimentos ofusca as riquezas existentes, que poderiam ser exploradas para conquistar o seu desenvolvimento sustentável, respeitando suas limitações naturais (TEUCHLER; LOPES, 2002).

Segundo Leff (2006), a possibilidade de transformar a racionalidade produtiva que degrada o ambiente depende de um conjunto de condições econômicas e políticas e da elaboração de estratégias conceituais que apoiem práticas sociais orientadas para construção desta racionalidade ambiental no sentido de alcançar os propósitos do desenvolvimento sustentável e igualitário. Segundo o mesmo autor, a problemática ambiental na qual confluem processos naturais e sociais de diferentes ordens de materialidade não pode ser compreendida em sua complexidade nem resolvida com eficácia sem o concurso e integração de campos muito diversos do saber. Cedraz (2002) ressalta a necessidade de discussões e reflexões profundas, no contexto do aproveitamento racional dos recursos naturais, envolvendo todos os atores partícipes, onde as ações devem culminar com os princípios do desenvolvimento sus-

tentado, tão discutido pela sociedade nas últimas décadas, tendo na água o recurso básico da gestão ambiental e suas relações com o desenvolvimento.

Sendo assim, percebe-se que as propostas de intervenção que tem como objetivo a redução de problemas ambientais vivenciados por comunidades rurais e urbanas residentes no Cariri paraibano são dependentes de soluções políticas, de questões sócio-econômicas e culturais. A mudança da situação ambiental vivenciada atualmente por comunidades rurais e urbanas residentes na região do Cariri paraibano será possível por meio da disseminação do conhecimento e do engajamento de diversos atores sociais para o delineamento de metas a serem alcançadas que fomentem a sustentabilidade ambiental.

REFERÊNCIAS

ABÍLIO, F. J. P.; GOMES, C. S. Problemáticas ambientais no bioma Caatinga e rio Taperoá: percepção de educandos no ensino básico de São João do Cariri, Paraíba. In: ABÍLIO, F. J. P. (Org.). **Educação ambiental e ensino de ciências**. João Pessoa: Editora da UFPB, 2010. pp. 247-262.

ABÍLIO, F. J. P. et al. Cariri paraibano: história, arqueologia e cultura. In: ABÍLIO, F. J. P. **Educação ambiental: formação continuada de professores no bioma caatinga**. João Pessoa: Editora da UFPB, 2010. pp. 43-77.

ABREU, J. C. de. **Capítulos de História Colonial** (1500-1800). 7. ed. São Paulo: EdUSP, 1988.

AGRA, M. F. **Plantas da medicina popular dos Cariris Velhos, Paraíba, Brasil**: espécies mais comuns. João Pessoa, Paraíba: União, 1996.

AGRA, M. F.; BARACHO, G. S.; NURIT, K.; BASÍLIO, I. J. L. D.; COELHO, V. P. M. **Medicinal and poisonous diversity of the flora of "Cariri paraibano"**, Brazil. Journal of Ethnopharmacology, v. 111, p. 383-395, 2007.

ALMEIDA, E. de. **História de Campina Grande**. Campina Grande: Livraria Pedrosa, 1962.

ALMEIDA, R. T. de. **A arte rupestre nos Cariris Velhos**. João Pessoa, Editora Universitária da UFPB, 1997; In: CABRAL, E. M. (Org.): Os Cariris Velhos da Paraíba. João Pessoa: Editora Universitária da UFPB/ A União Editora, 1997.

ANDRADE, M. C. de. **A terra e o homem do Nordeste**: contribuição ao estudo da questão agrária no Nordeste. 6. ed. São Paulo: Editora Atlas, 1986.

ARAÚJO, K. D. **Variabilidade temporal das condições climáticas sobre as perdas de CO_2 na encosta do açude Namorados, em São João do Cariri-PB**. Dissertação (Mestrado em Manejo e Conservação do Solo e Água), Universidade Federal da Paraíba, Areia, PB, 2005.

ARAÚJO, K. D.; DANTAS, R. T.; ANDRADE, A. P. de; PARENTE, H. N.; BARROS, M. J. V. de. Aspectos sócio-econômicos dos proprietários rurais do município de São João do Cariri, PB. **Geoambiente on-line. Jataí,** n. 14, jan-jun, 2010. p. 18-39.

BRASIL. Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000. **Institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação e dá outras providências**. Diário Oficial da União, Brasília, dia 19 de julho de 2000.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Agrário. Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA). **Projetos implantados: geral.** [2000_a]. Disponível em: <http://www.incra.gov.br/arquivos/projetos_criados2.jpg>. Acesso em: 18/01/2009.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Agrário. Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA). **Diretoria de desenvolvimento de projetos de assentamentos.** [2000_b]. Disponível em: <http://www.incra.gov.br/>. Acesso em: 10/01/2009.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Agrário. Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária – INCRA. **Projetos de reforma agrária**

conforme fases de implementação. 2007. Disponível em: <http://www.incra.gov.br/arquivos/0277102527.pdf>. Acesso em: 18/01/2009.

BRITO, J. F. **Pedaços da história de São João do Cariri**. João Pessoa: A União, 1989.

CABRAL, E. M. (Org.): **Os Cariris Velhos da Paraíba**. João Pessoa: Editora Universitária da UFPB/ A União Editora, 1997.

CANIELLO, M. M.; DUQUÉ, G. Agrovila ou casa no lote: a questão da moradia nos assentamentos da reforma agrária no Cariri paraibano. **Revista Econômica do Nordeste**. Fortaleza, v.37, nº 4, out-dez. 2006.

CEDRAS, M. **Gestão de recursos hídricos em regiões semi-áridas**. In: Seminário Internacional CYTED–XVII, 2. Salvador: CYTED/UFBA/UEPS/SRH-BA/MMA-SRH/FAPEX, 2002.

CHRISTOFOLETTI, A. **Modelagem de sistemas ambientais**. São Paulo: Edgrard Blucher, 1999.

DUQUÉ, G. **Estrutura Fundiária e Pequena Produção. Um Estudo de Caso no Cariri paraibano.** ***Raízes- Revista de Ciências Sociais e Econômicas***, Campina Grande, ano IV. n. 4-5. p 168-196, 1985.

GADOTTI, M. **Pedagogia da Terra.** São Paulo: Pieirópolis, 2000.

GALVÃO, P. F. M.; LIMA, D. N.; ALBUQUERQUE, A. C. A.; ATAÍDE, C. A. Desenvolvimento sustentável da caprinocultura no Cariri paraibano. In: MOREIRA, E. (Ed.). **Agricultura familiar e desertificação**. João Pessoa: Editora Universitária, Universidade Federal da Paraíba, 2006. p. 149-177.

GIULIETTI, A. M. et al. Diagnóstico da vegetação nativa do bioma Caatinga. In: SILVA, J. M. C et al. (Ed.). **Biodiversidade da Caatinga**: áreas e ações prioritárias para conservação. Brasília, Distrito Federal: Ministério do Meio Ambiente: Universidade Federal de Pernambuco, 2004. p. 47-90.

HOLANDA, S. B. de. **História geral da civilização brasileira**. Tomo I – A época colonial. 2º volume: Administração, Economia, Sociedade. 7. ed. São Paulo: Bertrand Brasil, 1993.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Cidades@.2005**. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/cidades/default.php>. Acesso em: 27 de janeiro de 2007.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Sinopse do censo demográfico 2010**. Rio de Janeiro, 2011. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/cidades/default.php>. Acesso em: 27 de janeiro de 2007.

INSTITUTO DE DESENVOLVIMENTO ESTADUAL E MUNICIPAL – IDEME. **Anuário estatístico da Paraíba**. João Pessoa, Paraíba, 2004. v. 32.

JOFFILY, I. **Notas sobre a Paraíba**. Brasília: Thesaurus Editora, 1977.

LEFF, E. **Epistemologia Ambiental**. São Paulo: Cortez, 2006.

MARQUES, J. B.; BARBOSA, M. R. V.; AGRA, M. F. Efeitos do comércio para fins medicinais sobre o manejo e a conservação de três espécies ameaçadas de extinção, em duas áreas do Cariri Oriental paraibano. In: GARIGLIO, M. A. et al. (Orgs.). **Uso sustentável e conservação dos recursos florestais da Caatinga.** Brasília: Serviço Florestal Brasileiro, 2010.

MARTIN, G. **Pré-história do Nordeste do Brasil**. 3. ed. Recife: Editora Universitária da UFPE, 1999.

MENDES, B. V. **Biodiversidade e desenvolvimento sustentável do Semiárido**. Fortaleza: SEMACE. 108p. 1997.

MENDES, B. V. **O Semiárido brasileiro**. Anais do 2º Congresso Nacional sobre Essências Nativas. v. 4. pp. 394-399. São Paulo, 1992.

MOREIRA, E. de R. F. (Org.). **Mesorregiões e Microrregiões da Paraíba**: delimitaçao e caracterização. João Pessoa: GAPLAN, 1988.

PALÁCIOS, G. **Campesinato e escravidão no Brasil**: agricultores livres e pobres na Capitania Geral de Pernambuco (1700-1817). Brasília: Editora da UnB, 2004.

PAN-BRASIL. **Programa de ação nacional de combate à desertificação**

e mitigação dos efeitos da seca. [on-line]. Brasília: Ministério do Meio Ambiente. Secretaria de Recursos Hídricos, 2004. Disponível em: http://desertificação.cnrh-srh.gov.br/. Acesso em: 20 de agosto de 2007.

PEREIRA, D. D. **O Caroá *Neoglaziovia variegata* Mez. No Cariri paraibano: ocorrência, antropização e possibilidades de manejo no assentamento Estrela D'Alva**. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal da Paraíba / Universidade Estadual da Paraíba, João Pessoa, PB, 2003.

PEREIRA, D. D. **Cariris paraibanos: do sesmarialismo aos assentamentos de reforma agrária. Raízes da desertificação.** Tese de Doutorado. Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande, PB, 2008.

PUNTONI, P. **A guerra dos bárbaros**: povos indígenas e a colonização do sertão do nordeste do Brasil, 1650-1720. São Paulo: Hucitec / EdUSP / Fapesp, 2002.

RIETVELD, J. J. Pe. **Na sombra do Umbuzeiro: história da paróquia de São Sebastião do Umbuzeiro**. João Pessoa: Imprell, 1999.

SAMPAIO, E. V. S. B.; ARAÚJO, M. do S. B. Desertificação no Nordeste do Brasil. In: SIMPÓSIO DE CIÊNCIAS DO SOLO. 2005, Recife. **Anais...** Recife:UFPE,2005.

SOUZA, B. I. **Cariri paraibano**: do silêncio do lugar à desertificação. Tese (Doutorado) – Programa de Pós-Graduação em Geografia. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Instituto de Geociências, Porto Alegre, 2008.

TEUCHER, H; LOPES, A. S. de (Ed.). **Quanto vale a Caatinga?** Fortaleza: Fundação Konrad Adenauer, 2002.

URBAN, G. A história da cultura brasileira segundo as línguas nativas. In: CUNHA, M. C. da (Org.). **História dos índios no Brasil**. São Paulo: Companhia das Letras, 1998.

CAPÍTULO 10
SUBSÍDIOS PARA A ADEQUAÇÃO AMBIENTAL DE PROPRIEDADES NO SEMIÁRIDO PARAIBANO

Carlos Antônio Gonçalves da Costa
Daniel Duarte Pereira
Francisco Jose Pegado Abílio
Hugo da Silva Florentino

INTRODUÇÃO

O município de São João do Cariri, também conhecido como "TransCariri" situa-se na Mesoregião da Borborema e na Microregião do Cariri Oriental, inserindo-se no Pólo Xérico do Brasil17. Sua atividade produtiva mais expressiva ainda está relacionada com a pecuária que domina a região há mais de 340 anos, através do "ciclo do gado ou couro". Segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística IBGE (S/d), o município apresenta rebanhos de 6.820 bovinos, 13.886 caprinos e 12.844 ovinos, distribuídos em 559 estabelecimentos rurais.

Não obstante, as atividades agrícolas também representam no município elevada participação nas céleres produtivas, especialmente, a produção do "algodão" (cotonicultura) e recentemente o "ciclo da algaroba", transformando, por vezes, completamente, a fisionomia original da Caatinga.

17 Considera-se Polo Xérico do Brasil, regiões onde apresentam reduzidos índices pluviométricos e instabilidade climática, o que acabam refletindo para a região as piores condições relativas ás ações autoreguladoras e de autodefesa ambiental das comunidade-tipo da caatinga (MOREIRA, 1996).

Segundo Pereira (2006) na grande maioria das propriedades do Cariri Paraibano, dificilmente se encontra mata ciliar original, os poucos fragmentos ainda existentes apresentam reduzida diversidade florística e, em alguns casos, são totalmente representados pela Algaroba (Prosopis juliflora). Estima-se no cariri paraibano que mais de 15.000 ha de áreas foram reflorestadas por espécie florística.

Assim, de concepção predominantemente agropecuária, o município passou, por diversos ciclos econômicos que deixaram várias externalidades ambientais, destacando-se o processo de desertificação que segundo o item "a" do Artigo 1º da Convenção Internacional de Luta Contra a Desertificação:

> "[...] *entende-se como a degradação da terra nas zonas áridas, semi-áridas e subúmidas secas, resultantes de vários fatores, incluindo as variações climáticas e as atividades humanas*". E que, "*... por zonas áridas, semiáridas e subúmidas secas entendem-se todas as áreas, com exceção das polares e das subpolares, nas quais a razão de precipitação anual e evapotranspiração potencial estão compreendidas entre 0,50 e 0,65*" (LIMA; RODRIGUES, 2005, s/p).

Nesse cenário, inseri-se a Paraíba, estado brasileiro que possui o maior percentual de área com nível de desertificação muito grave (29 %), afetando o dia-a-dia de mais de 653 mil pessoas residentes nessas localidades (BRASIL, 2004).

Segundo a SUDEMA/SEBRAE através da Política Estadual de Controle da Desertificação, analisando o grau de risco ou vulnerabilidade a desertificação(na categoria alta susceptibilidade e atingindo a área total do município) evidenciou-se 11 (0nze) municípios do Cariri Oriental em condições de alta susceptibilidade a desertificação: Santo André, Gurjão, Boqueirão,

Alcantil, Barra de São Miguel, São João do Cariri, Cabaceiras, São Domingos do Cariri, São João do Cariri, Caraúbas, Barra de Santana e Caturité, perfazendo, portanto, 4.859,4 km^2 e atingindo 59.008 habitantes (PARAÍBA, 2002).

Como exposto, o município de São João do Cariri, embora inconcluso em condição de vulnerabilidade, pouco tem sido feito para reversão e/ou mitigação dos efeitos da desertificação, ainda que, desde muito tempo, seja conhecido diversas estratégias de sobrevivência/convivência com as adversidades hídrico/edáficas, notadamente nas ações voltadas para a pecuária, a exemplo da "Mangas"[18] e "Cercados"[19] que na verdade, tratam-se de sistemas "Agroflorestais".

Decerto que o ideal seria recuperar áreas degradadas isolando-as, contendo o processo erosivo, adicionando matéria orgânica, plantando espécies pouco exigentes em nutrição e água, realizando rotações de culturas, introduzindo ou melhorando os sistemas agroflorestais, entre outros. É preciso entender que uma das grandes vocações da Região Semiárida (RSA)[20] é a Agroflorestal (Silvoagrícola, Agrossilvopastoril e Silvopastoril) como já foi evidenciada pela criação extensiva, mas não tecnificada dos rebanhos dentro da caatinga, e pelos ciclos extrativistas ali ocorridos. Ou seja, que as plantas xerófilas sejam, efetivamente, o fator predominante de produção forrageira ou de alimentação humana (PEREIRA, 2008).

18 Áreas reservadas nas propriedades para o pastoreio dos animais. Resultam da implantação rudimentar de um Sistema Agroflorestal do tipo Silvopastoril onde, pela eliminação de algumas plantas e aclaramento da área, as sementes de plantas herbáceas formadoras de pastos, e exigentes em luz, podem germinar e garantir uma elevada produção de forragem por unidade de área, desde que seja respeitada a capacidade de suporte.

19 Áreas onde se aplica um corte mais intensivo deixando as árvores mais frondosas, pois ali o objetivo é principalmente o pasto.

20 Doravante usar-se-á esta sigla para identificar a Região do Semiárido.

O SEMIÁRIDO

Se considera como **Região Semiárida**, àquela que possibilita o desenvolvimento de uma cobertura vegetal mais ou menos contínua, como a caatinga, a savana ou a estepe, mas que não permite o cultivo de plantas anuais, como o milho, de maneira regular e com boa produtividade, em virtude da baixa pluviosidade e da má distribuição das chuvas.

Na prática diz-se que uma região é Semiárida quando chove abaixo de 800 mm/ano, tem ocorrência de secas periódicas e solos pobres em matéria orgânica geralmente ricos em cálcio e potássio, porém, no geral, com desequilíbrio iônico para os demais elementos essenciais, numerosas e extensas manchas salinizadas e rios intermitentes. Outras características apresentadas são a necessidade de irrigação complementar para as culturas anuais e vegetação xerófila e podem ser quentes ou frias conforme sejam tropicais ou temperadas (MENDES, 1992, MENDES, 1997).

No Brasil a região semiárida apresenta aproximadamente 969.589,4 Km^2 sendo formado por 1.133 municípios e uma população de 20.858.264 pessoas, corresponde a 75% da Região Nordeste e 10-11% da superfície brasileira ocorrendo em 08 (oito) dos 09 (nove) estados nordestinos (Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Alagoas, Sergipe e Bahia), e uma pequena parte do norte de Minas Gerais, localizado na região Sudeste brasileira (MENDES, 1992, FERREIRA; RODRIGUES,1994, SCHENKEL; MATALLO JUNIOR, 1999).

Os solos da região da Caatinga têm a maior variabilidade do país, originando-se de duas formações geológicas principais: Formação Sedimentar onde predomina na porção Oeste, sendo as chapadas o testemunho sedimentar do antigo leito marinho; e uma Formação Cristalina, na porção Leste, correspondendo às partes do antigo escudo cristalino pré-Cambriano, formando a grande depressão sertaneja e relevos residuais, além da formação

mais recente do maciço da Borborema (SAMPAIO, 2010).

A Região é marcada pelo "ruralismo tradicional", com pouco ou nenhum acesso ao mercado, extrema dificuldade de absorção de novas tecnologias, hábitos de vida fixados através de gerações e com uma relação extremamente "paternalista" com o Estado. Isto resulta em práticas sociais e políticas ambíguas, se comparadas com aquelas relativas às populações urbanas modernizadas pelo mercado e pelo acesso livre às informações. De um lado esta ambigüidade reflete-se numa constante busca por "proteção" junto ao aparelho estatal e a seus representantes e, de outro, por uma recorrente dificuldade em absorver as informações técnicas disponíveis e geradas pelo próprio aparelho estatal (Universidades, Centros de Pesquisa, etc.), para a solução dos seus problemas. Soma-se a isto um relativo crescimento dos setores rurais ligados à grande produção de exportação ou ligados a setores urbanos que pressionam pelo estabelecimento de políticas que, quase sempre, são contrárias aos interesses dos setores tradicionais (LIMA; RODRIGUES, 2005).

A DESERTIFICAÇÃO NO BRASIL

A **desertificação no Brasil** vem se intensificando ao longo dos anos em diferentes estados brasileiros. De acordo com Viana (1999), apenas nos estados do nordeste, a desertificação abrange uma área de aproximadamente 181.000 Km^2, com perdas econômicas em torno de milhões de reais anuais.

Conforme Corrêa (1999), a cerca de um século se fala nas ações antrópicas que geram o processo de desertificação e degradação dos recursos naturais. No entanto, apenas na década de 30, com a destruição dos solos e da vegetação que ocorreu no Meio Oeste americano, que o problema foi caracterizado de forma mais completa e apenas décadas depois no Brasil (VALADALLES; FARIA, 2004)

Segundo Brasil (2004), de acordo com os pressupostos da Convenção das Nações Unidas de Combate à Desertificação e Mitigação dos Efeitos da Seca (UNCCD) as Áreas Susceptíveis a Desertificação (ASD) no Brasil, são caracterizadas por regiões onde apresentam índice de aridez entre 0,21 e 0,65, o que compreendem as porções territoriais *dos Estados do Piauí, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Alagoas, Sergipe, Bahia e Minas Gerais, acrescidos, em caráter preliminar, de mais 281 municípios situados no entorno destas áreas, englobando, além dos estados já citados, parte dos estados do Maranhão e Espírito Santo (BRASIL, 2004).*

As áreas em risco ou vulneráveis a desertificação na Região Nordeste se estendem por toda a RSA identificada como a área do "Polígono das Secas", que compreende 1.336 dos 1.787 municípios do Nordeste, cobrindo 70% da região como um todo (VASCONCELOS, 2002). Segundo Brasil (2004) as secas conferem uma homogeneidade apenas aparente ao Semiárido, mas as diferenças físicas, climáticas e ambientais dessa região são mostradas pelas fácies ecológicas das regiões naturais que o integram e respondem por sua diversidade. Lado a lado, ou integrando conjuntos variados, convivem na área de ocorrência oficial das secas as regiões naturais da Caatinga, do Carrasco, do Sertão, do Seridó, do Curimataú e dos Cariris Velhos.

Portanto, a questão da "desertificação" no Nordeste é antes de tudo uma questão socioeconômica com soluções interdependentes de decisões políticas. E por isto, é essencial a participação da sociedade no planejamento e criação de ações mitigadoras. pois, nas condições de "semiaridez", aliada a forma tradicional de relacionamento com o ambiente, qualquer tentativa de "desenvolvimento" das RSA, estará subjugada pelos mecanismos de regulação natural, socioeconômico e cultural. Portanto, é indispensável, romper com a lógica de exploração, bem como com a dominação climática, e para isso é necessário **c**onhecer mais as relações estabelecidas entre os sistemas socioculturais e os fatores ecológicos

que se entrelaçam no semiárido (LIMA; RODRIGUES, 2005).

O CARIRI PARAIBANO

O **Cariri Paraibano** é a região mais seca do Brasil. O clima regional é caracterizado por elevadas temperaturas (médias anuais em torno de 25°), fracas amplitudes térmicas anuais, chuvas escassas muito concentradas no tempo e irregulares, o que provoca fortes déficits hídricos e que se atenuam progressivamente para o oeste.

Segundo Pereira (2006) O cariri Paraibano esta localizado em áreas tida como de alta susceptibilidade e alta ocorrência do processo de Desertificação além de sofrer a ação dos processos naturais de degradação, passa por níveis intensos de antropização principalmente no que se refere aos processos de agriculturização e pecuarização.

Melo (2000) identificou duas causas principais para a desertificação na região dos Cariris da Paraíba: (I) a predisposição geoecológica ou o equilíbrio instável resultante dos fatores climáticos, edáficos e topográficos; (II) as diferentes modalidades das ações antrópicas, diretas ou indiretas, que começam pela eliminação ou degradação do revestimento vegetal, chegando a desencadear o comprometimento dos outros componentes do ecossistema e dando início à formação de núcleos de desertificação.

Assim, considerando que a desertificação é um processo também social, o presente trabalho se propõe a diagnosticar o processo de desertificação no Município de São João do Cariri, a partir da comunidade rural,utilizando-se de uma análise que tenha por base os efeitos desse processo sobre a população rural local. Desta forma partiu-s de investigações centradas: nas atividades centenárias de uso da vegetação nativa caracterizadas pela divisão das propriedades em Mangas e Cercados e tidas como relações (quase) harmônicas de convivência com a semiaridez; na forma como as propriedades se apresentam em termos áreas aluvionais, pro-

dução agrícola, efetivo de semoventes, produção de ração, etc, de modo que se possa validar estas estratégias como fomento à políticas públicas de planejamento ambiental.

Neste sentido se procurou verificar o quanto os proprietários rurais do município de São João do Cariri ainda fazem uso de sistemas agroflorestais empíricos tipo Mangas e Cercados e qual a proporcionalidade de ocupação da propriedade em termos de atividades agrícolas e pecuária.

Procurando também registrar em quanto as atividades agrícolas e pecuária estão induzindo ao processo de desertificação nas propriedades, verificando-se ainda o nível de relacionamento entre proprietário/propriedade no que se refere a espacialização das atividades; o grau de utilização de insumos externos para a manutenção do rebanho subsidiando a elaboração de um relatório de adequação ambiental das propriedades em termos de Reserva Legal[21], Áreas de Preservação Permanente[22] Fluviais (Rios e Riachos) e Elevadas (Serras e Serrotes), Áreas Degradadas, Fronteiras Agrícolas, Potencial Forrageiro, etc de modo que sirva como subsídios para Políticas Agrícolas Municipais e, quiçá, Regionais.

DELINEAMENTO METODOLÓGICO

DESCRIÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

O município de São João do Cariri está situado nas coordenadas geográficas 07º23'27" S e 36º31'58" W, e localizado na zona

21 Reserva Legal, por definição de lei, é a área localizada no interior de uma propriedade ou posse rural, com a função de assegurar o uso econômico de modo sustentável dos recursos naturais do imóvel rural, auxiliar a conservação e a reabilitação dos processos ecológicos e promover a conservação da biodiversidade, bem como o abrigo e a proteção de fauna silvestre e da flora nativa (BRASIL, 2012)

22 Área de Preservação Permanente (APP) se trata de uma área protegida, coberta ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica e a biodiversidade, facilitar o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas (BRASIL, 2012)

fisiográfica do Planalto da Borborema, fazendo parte da mesorregião da Borborema e microrregião do Cariri Oriental, com uma altitude média de 458 m e área total de 702 km² (ARAUJO et al., 2010) (**Figura 1**).

O clima da região é Bsh - semiárido quente, com chuvas de verão-outono (PARAÍBA, 1985). De acordo com a classificação bioclimática de Gaussen, citado por Araujo et al. (2010, p. 178) *o clima é 2b sub-desértico quente com tendência tropical, com índice xerotérmico de 200 a 300. As temperaturas médias mensais oscilam entre 27,2 e 23,1 ºC, com precipitação média de 400 mm/ano e umidade relativa do ar de aproximadamente 70%.*

Figura 1 - Mapa de São João do Cariri-PB.

Figura 1. Mapa de São João do Cariri – PB.
Fonte: IBGE (2004).

Fonte: IBGE, 2004 Apud ARAUJO,2010, p. 178

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A pesquisa foi realizada no período de Janeiro de 2009 a Janeiro de 2010, e se trata de uma pesquisa inédita no campo da intervenção extensionista no âmbito do semiárido, e em especial no Cariri Paraibano. Do total de 559 estabelecimentos rurais existentes no município pesquisou-se 24 (vinte e quatro) deles, ou 4,3%, através de entrevistas realizadas com os produtores rurais e visitas de campo. Priorizou-se o diagnóstico ambiental a partir do qual foram definidas as vulnerabilidades.

Em cada estabelecimento foram obtidas informações iniciais representadas por: Área da propriedade; Área de Roçado; Área de solo "bom"; Área de solo "médio"; Área de solo "ruim"; Área de Baixio; Área de Manga; Área de Cercado; Área em Processo de Degradação; Área de Pastagem Plantada; Área de Palma Forrageira; Efetivo de bovinos, caprinos, ovinos, eqüinos, asininos e muares; Aquisição de forragem,rios e riachos.

A intervenção extensionista procedeu-se com ação afetiva para a produção sistemática de informações e resultados sobre propriedades rurais do município de São João do Cariri, sendo os dados, nessa pesquisa, sistematizados através de análise estatística simples (Médias, Desvios Padrões e Coeficientes de Variação).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

DAS PROPRIEDADES

Os resultados alcançados permitem inferir que das 24 (vinte e quatro) propriedades estudadas as áreas variam de 8,0 ha a 2.500 ha, com destaque para as situadas entre 8,0 ha e 24,5 ha. O somatório de todas as propriedades totalizou 6.198,0 ha. Considerando-se que 2 (duas) delas têm, respectivamente, 2.500,0 ha e 1.005,0 ha, ou 40,33% e 16,22%, respectivamente, do somatório

total resultando em 56,55% da área estudada, pode-se verificar que ainda existem indícios de concentração de terras no âmbito do município de São João do Cariri (**Quadro 01**).

Quadro 01 – Representatividade, em hectares, das propriedades pesquisadas

Entrevistado	Propriedade	Área Total
01	Cachoeira 1°	2.500,0
02	Alagamar 1°	24,5
03	Alagamar 2°	8,0
04	Alagamar 3°	12,0
05	Alagamar 4°	30,0
06	Sítio Jurema	30,0
07	Riacho do Cachorro 1°	64,0
08	Sítio Quixaba	190,0
09	Sítio Saco	100,0
10	Fazenda Ponta da Serra	1.005,0
11	Fazenda Jacó	60,0
12	Cachoeira 2°	190,0
13	Fazenda A- Bela	260,0
14	Poço das Pedras	35,0
15	Cabeça de Cavalo 1°	100,0
16	Cabeça de Cavalo 2°	63,0
17	Riacho Fundo	50,0
18	Poço do Moreira	499,5
19	Riacho do Cachorro 2°	192,0
20	Cachoeira 2°	67,0
21	Alagamar 5°	15,0
22	Fazenda Jurema	15,0
23	Sítio Olho d`Água	400,0
24	Fazenda Cantalice	288,0
Total	-	6.198,0

Fonte: Dados da Pesquisa, 2009

DAS ÁREAS ANTROPIZADAS POR ROÇADOS

A atividade agrícola reflete as condições de solos e clima e nesse estudo serão observados através das **áreas de Roçado,** com predomínio de cultivo de milho e feijão, o que significa em torno de 1,0 ha e 30,0 ha de ocupação da área total das propriedades de 0,20 % (5,0 ha em 2.500 ha) a 18,75% (1,5 ha em 8,0 ha). Estas atividades geralmente são desenvolvidas nos solos considerados bons que na maioria das vezes são os aluvionais ou Baixios (**Quadro 02**).

Da área total abrangida pelo projeto (6.198,0 ha) apenas 112,0 ha (1,80 %)**,** foram enquadrados como áreas de cultivo ou roçado, quer pela restrição das condições naturais, quer pela desistência dos proprietários devido às colheitas mal sucedida

Quadro 02 - Representatividade, em hectares, das áreas de roçado dentro das propriedades pesquisadas

Entrevistado	Propriedade	Área Total	Roçado	
		ha	ha	%
01	Cachoeira 1°	2.500,0	5,00	0,20
02	Alagamar 1°	24,5	1,50	6,12
03	Alagamar 2°	8,0	1,50	18,75
04	Alagamar 3°	12,0	1,00	8,33
05	Alagamar 4°	30,0	2,00	6,67
06	Sítio Jurema	30,0	2,00	6,67
07	Riacho do Cachorro 1°	64,0	4,00	6,25
08	Sítio Quixaba	190,0	2,00	1,05
09	Sítio Saco	100,0	5,00	5,00
10	Fazenda Ponta da Serra	1.005,0	10,00	0,99
11	Fazenda Jacó	60,0	2,00	3,33
12	Cachoeira 2°	190,0	2,00	1,05
13	Fazenda A-Bela	260,0	8,00	3,08
14	Poço das Pedras	35,0	2,00	5,71
15	Cabeça de Cavalo 1°	100,0	2,00	2,00
16	Cabeça de Cavalo 2°	63,0	2,00	3,17
17	Riacho Fundo	50,0	2,50	5,00
18	Poço do Moreira	499,5	30,00	6,01
19	Riacho do Cachorro 2°	192,0	6,00	3,13
20	Cachoeira 2°	67,0	6,00	8,96
21	Alagamar 5°	15,0	1,00	6,67
22	Fazenda Jurema	15,0	1,50	10,00
23	Sítio Olho d`Água	400,0	3,00	0,75
24	Fazenda Cantalice	288,0	10,00	3,47
Valor total	**24**	**6.198,00**	**112,00**	**1,81**

Fonte: Dados da Pesquisa, 2009

DAS SOLOS EXISTENTES

As informações de áreas com solos bons variaram de 2,0 ha a 200 ha, com ocupações das áreas das propriedades variando de 2,63 % (5,0 ha em 190,0 ha) a 33,33% (20,0 ha em 60,0 ha) (**Quadro 03**).

Tomando-se como exemplo a propriedade de 2.500,0 ha verifica-se uma disponibilidade de terras boas de 80,0 ha onde somente 5,0 ha (6,25%) destes estão ocupados com Roçados.

Essa situação de pouco aproveitamento da propriedade para roçado pode ser em virtude a falta do recurso da irrigação, aptidão do proprietário para a criação destas áreas, insucesso nas colheitas, ausência de mão-de-obra, recursos financeiros, aceitação de inovação, etc.

De qualquer forma existe um potencial de 669,5 ha (10,8 % da área total das propriedades) de solos tidos como bons para uma ocupação com Roçados onde atualmente apenas 112,0 ha (16,72%) estão sendo utilizados. Estes solos são os de uso mais intensivo nas propriedades registrando-se mais degradações do tipo perda total da cobertura florística, redução das fertilidades física química, física e biológica.

Quadro 03 – Representatividade das áreas de solos considerados "bons"

Entrevistado	Propriedade	Área Total	Solo Bom	
		ha	ha	%
01	Cachoeira 1°	2.500,0	80,00	3,20
02	Alagamar 1°	24,5	2,00	8,16
03	Alagamar 2°	8,0	2,00	25,00
04	Alagamar 3°	12,0	2,00	16,66
05	Alagamar 4°	30,0	3,00	10,00
06	Sítio Jurema	30,0	2,50	8,33
07	Riacho do Cachorro 1°	64,0	7,00	10,93
08	Sítio Quixaba	190,0	5,00	2,63
09	Sítio Saco	100,0	8,00	8,00
10	Fazenda Ponta da Serra	1.005,0	200,00	19,90
11	Fazenda Jacó	60,0	20,00	33,33
12	Cachoeira 2°	190,0	38,00	20,00
13	Fazenda A-Bela	260,0	83,00	31,92
14	Poço das Pedras	35,0	10,00	28,57
15	Cabeça de Cavalo 1°	100,0	6,00	6,00
16	Cabeça de Cavalo 2°	63,0	6,00	9,52
17	Riacho Fundo	50,0	8,00	16,00
18	Poço do Moreira	499,5	100,00	20,02
19	Riacho do Cachorro 2°	192,0	15,00	7,81
20	Cachoeira 2°	67,0	15,00	22,39
21	Alagamar 5°	15,0	3,00	20,00
22	Fazenda Jurema	15,0	4,00	26,67
23	Sítio Olho d`Água	400,0	10,00	2,50
24	Fazenda Cantalice	288,0	40,00	13,89
Valor Total	**24**	**6.198,00**	**669,50**	**10,80**

(Fonte: Dados da Pesquisa, . 2009)

Os **solos tipo mediano,** totalizam 520,5 ha, sendo os valores encontrados variando de 1,0 ha a 100,0 ha, refletindo percentuais de 4% (100,0 ha em 2.500,0 ha) a 37,5% (3,0 ha em 8,0 ha). Nestes solos geralmente são desenvolvidas atividades mistas de agricultura e pecuária. Nem sempre estão totalmente desflorestados e o uso mediano não reduz em muito as fertilidades física química, física e biológica. Entretanto por estarem em situação medianamente declivosa são acometidos por erosões do tipo sulco (**Quadro 04**).

Já os **solos considerados ruins,** totalizamos 739,5 ha, onde as áreas variaram de 0,50 ha a 300,0 ha, com percentuais de 1,38% (5,5 ha em 400,0 ha) a 37,50% (3,0 ha em 8,0 ha). Geralmente nestes solos são desenvolvidas ações de pecuária extensiva com efeitos negativos de sobrepastoreio que se não bem ordenadas podem levar a degradação intensiva exigindo maiores tempo e recursos para recuperação das áreas (**Quadro 05**).

Quadro 04 – Representatividade das áreas de solos considerados "medianos"

Entrevistado	Propriedade	Área Total	Solo Médio	
		ha	ha	%
01	Cachoeira 1°	2.500,0	100,00	4,00
02	Alagamar 1°	24,5	4,00	16,32
03	Alagamar 2°	8,0	3,00	37,50
04	Alagamar 3°	12,0	4,00	33,33
05	Alagamar 4°	30,0	5,00	16,67
06	Sítio Jurema	30,0	3,00	10,00
07	Riacho do Cachor ro 1°	64,0	10,00	15,62
08	Sítio Quixaba	190,0	9,00	4,73
09	Sítio Saco	100,0	10,00	10,00
10	Fazenda Ponta da Serra	1.005,0	100,00	9,95
11	Fazenda Jacó	60,0	10,00	16,67
12	Cachoeira 2°	190,0	42,00	22,11
13	Fazenda A-Bela	260,0	43,00	16,54
14	Poço das Pedras	35,0	5,00	14,29
15	Cabeça de Cavalo 1°	100,0	10,00	10,00
16	Cabeça de Cavalo 2°	63,0	8,00	12,70
17	Riacho Fundo	50,0	7,00	14,00
18	Poço do Moreira	499,5	50,00	10,01
19	Riacho do Cachorro 2°	192,0	9,00	4,69
20	Cachoeira 2°	67,0	6,00	8,96
21	Alagamar 5°	15,0	1,00	6,67
22	Fazenda Jurema	15,0	1,00	6,67
23	Sítio Olho d`Água	400,0	65,50	16,38
24	Fazenda Cantalice	288,0	15,00	5,21
Valor Total	**24**	**6.198,00**	**520,50**	**8,40**

(Fonte: dados da pesquisa, 2009).

Quadro 05 – Representatividade das áreas de solos considerados "ruins"

Entrevistado	Propriedade	Área Total	Solo Ruim		Solo Não Classificado	
			ha	%	ha	%
01	Cachoeira 1°	**2.500,0**	200,00	8,00	2120,00	84,80
02	Alagamar 1°	**24,5**	4,00	16,32	14,50	59,18
03	Alagamar 2°	**8,0**	3,00	37,50	0,00	0,00
04	Alagamar 3°	**12,0**	1,00	8,33	5,00	41,66
05	Alagamar 4°	**30,0**	6,00	20,00	16,00	53,33
06	Sítio Jurema	**30,0**	6,00	20,00	18,50	61,66
07	Riacho do Cachorro 1°	**64,0**	15,00	23,43	32,00	50,00
08	Sítio Quixaba	**190,0**	60,00	31,57	116,00	61,05
09	Sítio Saco	**100,0**	30,00	30,00	52,00	52,00
10	Fazenda Ponta da Serra	**1.005,0**	300,00	29,85	405,00	40,29
11	Fazenda Jacó	**60,0**	5,00	8,33	23,00	38,33
12	Cachoeira 2°	**190,0**	25,00	13,16	83,00	43,68
13	Fazenda A- Bela	**260,0**	37,00	14,23	89,00	34,23
14	Poço das Pedras	**35,0**	2,00	5,71	16,00	45,71
15	Cabeça de Cavalo 1°	**100,0**	7,00	7,00	75,00	75,00
16	Cabeça de Cavalo 2°	**63,0**	3,00	4,76	44,00	69,84
17	Riacho Fundo	**50,0**	4,50	9,00	28,00	56,00
18	Poço do Moreira	**499,5**	9,50	1,90	310,00	62,06
19	Riacho do Cachorro 2°	**192,0**	3,00	1,56	159,00	82,81
20	Cachoeira 2°	**67,0**	4,00	5,97	36,00	53,73
21	Alagamar 5°	**15,0**	0,50	3,33	9,50	63,33
22	Fazenda Jurema	**15,0**	0,50	3,33	8,00	53,33
23	Sítio Olho d`Água	**400,0**	5,50	1,38	316,00	79,00
24	Fazenda Cantalice	**288,0**	8,00	2,78	215,00	74,65
Valor Total	**24**	**6.198,00**	**739,50**	**38,33**	**4156,50**	**67,06**

(Fonte: Dados da pesquisa, 2009)

Na área estudada que totaliza 6.198,0 ha, existem 1.260,0 ha (520,5 ha de solos medianos e 739,5 ha de solos ruins) ou 20,32% de solos inaptos para uma atividade agrícola sem inovação tecnológica. Somando-se a estes os 669,5 ha (10,8 %) de solos bons tem-se mapeado cerca de 31,12 % (1.929,0 ha) dos solos, destacando-se os ruins (739,5 ha ou 38,33 %).

Os restantes 68,88% (4.142,22 ha) dos solos não foram enquadrados em nenhuma das três situações (bons, medianos e

ruins) o que demonstra a necessidade de redirecionamento de novos estudos para melhor enquadramento dos tipos de solos nos estabelecimentos.

Para os dados já obtidos chama a atenção os 38,33% de solos ruins contabilizados o que denuncia a necessidade de intervenção devido à vulnerabilidade dos mesmos, visto que, na região o termo "solos ruins" se dá àqueles com problemas de pedregosidade, profundidade e fertilidade acentuados, ou não, pelos processos erosivos. São estes solos mais susceptíveis ao processo da desertificação quando estão inseridos em atividades de exploração degradatórias aliadas a aspectos econômicos, sociais e antropológicos.

Nas fatias de solos bons (669,5 ha ou 10,8% do total da área estudada) ficam enquadrados os Baixios (233,5 ha ou 3,76% da área estudada ou 34,87% dos solos bons) que são os solos aluvionais. Foram observadas ocorrências de 0,5 ha a 65,0 ha, com percentuais de 0,60 % (15,0 ha em 2.500,0 ha) a 26,67 % (4,0 ha em 15,0 ha) das áreas dos estabelecimentos (**Quadro 06**).

Quadro 06 – Representatividade das áreas de Baixios

Entrevistado	Propriedade	Área Total	Baixio	
		ha	ha	%
01	Cachoeira 1°	2.500,00	15,00	0,60
02	Alagamar 1°	24,5	1,00	4,08
03	Alagamar 2°	8	0,50	6,25
04	Alagamar 3°	12	1,00	8,33
05	Alagamar 4°	30	1,00	3,33
06	Sítio Jurema	30	2,00	6,67
07	Riacho do Cachorro 1°	64	8,00	12,50
08	Sítio Quixaba	190	2,00	1,05
09	Sítio Saco	100	4,00	4,00
10	Fazenda Ponta da Serra	1.005,00	12,00	1,19
11	Fazenda Jacó	60	6,00	10,00
12	Cachoeira 2°	190	18,00	9,47
13	Fazenda A-Bela	260	11,00	4,23
14	Poço das Pedras	35	2,00	5,71
15	Cabeça de Cavalo 1°	100	10,00	10,00
16	Cabeça de Cavalo 2°	63	2,00	3,17
17	Riacho Fundo	50	5,00	10,00
18	Poço do Moreira	499,5	65,00	13,01
19	Riacho do Cachorro 2°	192	25,00	13,02
20	Cachoeira 2°	67	3,00	4,48
21	Alagamar 5°	15	1,00	6,67
22	Fazenda Jurema	15	4,00	26,67
23	Sítio Olho d`Água	400	15,00	3,75
24	Fazenda Cantalice	288	20,00	6,94
Valor Total	**24**	**6.198,00**	**233,50**	**3,77**

Fonte: Dados da Pesquisa, 2009

Tomando ainda como exemplo a propriedade de 2.500,0 ha pode ser observado que a mesma apresenta 5,0 ha (0,20%) de Roçado, 80,0 ha (3,20%) de Solo Bom, 100,0 ha (4,0%) de Solo Mediano, 200,0 ha (8,0%) de Solo Ruim e 2.120,0 ha (84,80%) de Solo Não Classificado. A atividade de Roçado desenvolvida em apenas 5,0 ha poderia ser estendida até cerca de 15,0 ha que é a área correspondente aos Baixios. Ou seja, está se usando apenas 33,33% do potencial produtivo dos Baixios. A que se deve esta situação? Uma abordagem socioeconômica poderá responder em um segundo momento.

Já verificando a menor propriedade estudada que apresenta 8,0 ha, destes, 1,5 ha (18,75%) são de Roçados, 2,0 ha (25,0%) são de Solos Bons, 3,0 ha (37,50%) são de Solos Medianos e 3,0 ha (37,50%) são de Solos Ruins. O tamanho reduzido fez com que o proprietário além de intensificar o uso da mesma tivesse uma melhor noção da ocorrência de solos visto que, não houve citação de solos não classificados. A intensificação do uso está demonstrada pelo uso de 1,5 ha para Roçado dos 2,0 ha de solos bons disponíveis. Por outro lado, existem apenas 0,5 ha (6,25%) de Baixios, demonstrando que a fronteira agrícola se ampliou além desta área nobre na busca por maior produção.

Neste caso, o estabelecimento pode estar intensificando de forma destrutiva os recursos naturais existentes em termos de solo e vegetação. Neste sentido, a vegetação existente nos estabelecimentos se apresenta como Mangas, áreas mais fechadas, e Cercados, áreas mais abertas, geralmente fruto da ação antrópica de raleamento.

DOS SISTEMAS AGROFLORESTAIS EMPÍRICOS

As **Manga**s ocorreram entre 2,0 ha a 600,0 ha para as diferentes áreas pesquisadas, refletindo percentuais de 0,0% a (0,0 ha em 30,0 ha; 0,0 ha em 12,0 ha e 0,0 ha em 64,0 ha) a 67,71% (130,0 ha em 192,0 ha). Em 03 (três) estabelecimentos não foram registradas estas formações vegetais antrópicas. No cômputo geral foram encontrados 1.600,50 ha de “Mangas” totalizando 25,82% da área de intervenção (**Quadro 07**). Geralmente as “Mangas” ocupam área de Solos Medianos a Ruins onde predomina vegetação de caatinga mais aberta que propicia a formação de pasto herbáceo através do raleamento artificial.

Quadro 07 – Representatividade das áreas de Mangas

Entrevistado	Propriedade	Área Total	Manga	Manga
		ha	ha	%
01	Cachoeira 1°	2.500,00	600,00	24,00
02	Alagamar 1°	24,5	3,00	12,24
03	Alagamar 2°	8	3,50	43,75
04	Alagamar 3°	12	0,00	0,00
05	Alagamar 4°	30	2,00	6,67
06	Sítio Jurema	30	0,00	0,00
07	Riacho do Cachorro 1°	64	0,00	0,00
08	Sítio Quixaba	190	40,00	21,05
09	Sítio Saco	100	6,00	6,00
10	Fazenda Ponta da Serra	1.005,00	80,00	7,96
11	Fazenda Jacó	60	12,00	20,00
12	Cachoeira 2°	190	50,00	26,32
13	Fazenda A-Bela	260	50,00	19,23
14	Poço das Pedras	35	9,00	25,71

15	Cabeça de Cavalo 1°	100	40,00	40,00
16	Cabeça de Cavalo 2°	63	32,00	50,79
17	Riacho Fundo	50	15,00	30,00
18	Poço do Moreira	499,5	205,00	41,04
19	Riacho do Cachorro 2°	192	130,00	67,71
20	Cachoeira 2°	67	25,00	37,31
21	Alagamar 5°	15	5,00	33,33
22	Fazenda Jurema	15	3,00	20,00
23	Sítio Olho d`Água	400	200,00	50,00
24	Fazenda Cantalice	288	90,00	31,25
Valor Total	**24**	**6.198,00**	**1600,50**	**25,82**

(Fonte: Dadosda pesquisa, 2009)

Já para os **Cercados** ocorreram entre 3,0 ha e 1.000,0 ha, ocorrendo em todos os estabelecimentos. Já os percentuais de ocorrência situaram-se entre 1,04% (2,0 ha em 192,0 ha) e 61,22% (15,0 ha em 24,5 ha). Nota-se claramente que a modalidade "Cercado" é mais expressiva em todos os estabelecimentos, refletindo a principal atividade do município: a pecuária extensiva. O raleio da vegetação lenhosa mais intensivo que na modalidade "Manga" induz ao surgimento da vegetação herbácea garantindo uma maior oferta forrageira para os animais. Para a pesquisa a totalidade de área com "Cercado" resultou em 1.759,0 ha (**Quadro 08**).

Pelo exposto verifica-se também que em caso de adequação ambiental em termos de observância a Reserva Legal todas

as propriedades apresentam-se com cobertura florestal (Mangas e Cercados) superior a 20% que é o mínimo exigido para as condições de caatinga conforme a Lei 4.771/65 no seu Artigo 16 (BRASIL, 1965)[23].

Quadro 08 – Representatividade das áreas de Cercados

Entrevistado	Propriedade	Área Total	Cercado	Cercado	Somatório Manga e Cercado	
		ha	ha	%	ha	%
01	Cachoeira 1°	2.500,00	1000,00	40,00	1600,00	64,00
02	Alagamar 1°	24,5	15,00	61,22	18,00	73,46
03	Alagamar 2°	8	3,50	43,75	7,00	87,50
04	Alagamar 3°	12	3,00	25,00	3,00	25,00
05	Alagamar 4°	30	10,00	33,33	12,00	40,00
06	Sítio Jurema	30	14,00	46,66	14,00	46,66
07	Riacho do Cachorro 1°	64	18,00	28,12	18,00	28,12
08	Sítio Quixaba	190	70,00	36,84	110,00	57,89
09	Sítio Saco	100	35,00	35,00	41,00	41,00
10	Fazenda Ponta da Serra	1.005,00	300,00	29,85	380,00	37,81
11	Fazenda Jacó	60	5,00	8,33	17,00	28,33

23 A lei Lei 4.771/65 foi revogada pela lei nº 12.651/12, que pode ser conferida no site da presidência da república: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2012/Lei/L12651compilado.htm>

12	Cachoeira 2°	190	15,00	7,89	65,00	34,21
13	Fazenda A- Bela	260	26,00	10,00	76,00	29,23
14	Poço das Pedras	35	5,00	14,29	14,00	40,00
15	Cabeça de Cavalo 1°	100	25,00	25,00	65,00	65,00
16	Cabeça de Cavalo 2°	63	10,00	15,87	42,00	66,67
17	Riacho Fundo	50	8,00	16,00	23,00	46,00
18	Poço do Moreira	499,5	10,00	2,00	215,00	43,04
19	Riacho do Cachorro 2°	192	2,00	1,04	132,00	68,75
20	Cachoeira 2°	67	8,00	11,94	33,00	49,25
21	Alagamar 5°	15	4,50	30,00	9,50	63,33
22	Fazenda Jurema	15	2,00	13,33	5,00	33,33
23	Sítio Olho d`Água	400	100,00	25,00	300,00	75,00
24	Fazenda Cantalice	288	70,00	24,31	160,00	55,56
Valor Total	**24**	**6.198,00**	**1.759,00**	**28,38**	**3.359,50**	**54,20**

(Fonte: Dados da pesquisa, 2009)

Tomando-se mais uma vez como exemplo a propriedade de 2.500,0 ha verifica-se que destes, 1.600,0 ha (1.000,0 ha de Cercado e 600,0 ha de Manga) ou 64%, são ainda cobertos de vegetação de caatinga mais ou menos raleada. Já no caso da propriedade de 8,0

ha, verifica-se que 7,0 ha (3,5 ha de Manga e 3,5 ha de Cercado) ou 87,50 %, são ainda cobertos de vegetação. Um fato interessante é que dos 8,0 ha, cerca de 7,0 ha são representados por Mangas e Cercados e 1,5 ha por Roçados. Isto totalizaria 8,5 ha.

Demonstra-se assim que, rompida a fronteira agrícola do Baixio, esta já se estendeu pelas Mangas ou Cercados em 1,0 ha. Do total de 6.198,00 ha já abrangidos pelo projeto cerca de 3.359,50 ha (54,20%) apresentam-se cobertos por Mangas e Cercados o que sinaliza a manutenção e implementação destas práticas no que se refere a conservação de solos, água, biodiversidade e oferta forrageira. Estes Sistemas Agroflorestais empíricos fornecem assim uma das soluções para conter a degradação das terras e o processo da Desertificação.

DAS ÁREAS DEGRADADAS

Quanto as **terras consideradas Degradadas** observa-se que não houve citação de ocorrência em 12 propriedades, entretanto a maior área degradada citada foi de 500,0 ha (**Quadro 09**). Em 03 (três) estabelecimentos não foi observada esta situação. Os percentuais de ocorrência resultaram entre 0,29% (3,0 ha em 1.005,0 ha) e 31,66% (9,5 ha em 30,0 ha). O total geral na área de abrangência situou-se em 521,0 ha ou 13,14%. Este valor é preocupante, pois os custos de recuperação destas áreas podem variar entre R$ 3.000,00 a R$ 30.000,00. Ou seja, entre R$ 1.563.000,00 e R$ 15.630.000,00.

O menor custo de recuperação envolve o "cercamento" e recomposição florística com espécies nativas rústicas. Nesta ótica, explica-se o uso do xique-xique e da macambira, entre outras espécies uma vez que, as áreas degradadas apresentam mais problemas físicos do que químicos o que poderá ser mais bem evidenciado quando da realização das análises de solo.

Quadro 09 – Representatividade das áreas Degradadas

Entrevistado	Propriedade	Área Total	Degradada	
		ha	ha	%
01	Cachoeira 1°	2.500,00	500,00	20,00
02	Alagamar 1°	24,5	4,00	16,32
03	Alagamar 2°	8	0,00	0,00
04	Alagamar 3°	12	0,00	0,00
05	Alagamar 4°	30	9,50	31,66
06	Sítio Jurema	30	0,50	1,66
07	Riacho do Cachorro 1°	64	2,00	3,12
08	Sítio Quixaba	190	0,00	0,00
09	Sítio Saco	100	2,00	2,00
10	Fazenda Ponta da Serra	1.005,00	3,00	0,29
11	Fazenda Jacó	60	0,00	0,00
12	Cachoeira 2°	190	0,00	0,00
13	Fazenda A- Bela	260	2,00	0,77
14	Poço das Pedras	35	0,00	0,00
15	Cabeça de Cavalo 1°	100	0,00	0,00
16	Cabeça de Cavalo 2°	63	0,00	0,00
17	Riacho Fundo	50	0,00	0,00
18	Poço do Moreira	499,5	30,00	6,01
19	Riacho do Cachorro 2°	192	2,00	1,04
20	Cachoeira 2°	67	0,00	0,00
21	Alagamar 5°	15	0,00	0,00
22	Fazenda Jurema	15	0,00	0,00
23	Sítio Olho d`Água	400	1,50	0,38
24	Fazenda Cantalice	288	35,00	12,15
Valor Total	**24**	**6.198,00**	**591,50**	**9,54**

(Fonte: dados da pesquisa, 2009)

DA CAPACIDADE DE SUPORTE

Descontadas as áreas de Mangas e Cercados e as Degradadas (3.951,0 ha ou 63,74% da área total), podem ser observados 2.247,0 ha (36,25%) de áreas aptas a exploração agrícola ou pecuária incluindo os Baixios.

Desta área 83,5 ha (15,57%) se encontram ocupados por Palma Forrageira *Opuntia* sp, variando a ocupação de área entre 0,0 ha e 20,0 ha com percentuais de ocupação entre 0,20% (5,0 ha em 2.500,0 ha) e 31,25% (2,5 ha em 8,0 ha) (**Quadro 10**).

Novamente o estabelecimento de 8,0 ha surpreende pelo nível de ocupação: 1,5 ha de Roçado e 2,5 ha de Palma, totalizando 4,0 ha (50%) da área. Considerando apenas 0,5 ha de Baixio utiliza-

dos como Roçado, restam ainda 1,0 de Roçado e 2,5 de Palma, ou 3,5 ha que devem estar implantados nas áreas destinadas originalmente para Mangas e Cercados enquadradas geralmente em solos medianos ou ruins. Demonstra-se assim claramente a intensificação do uso da terra nas pequenas propriedades do Semiárido, redundando na degradação de terras. Em que pese o proprietário não ter registrado esta situação por ocasião da entrevista. O que novamente induz a modificação de abordagem no sentido do que é Degradação para o entrevistador e o que é Degradação para o entrevistado.

Dos 24 (vinte e quatro) entrevistados, 21 (vinte e um) alegaram comprar insumos forrageiros na forma de cama de galinha (03), torta de algodão (21), milho (03), farelo de trigo (05), farelo de soja (04) e Palma (01).

Chama a atenção a aquisição de palma pelo entrevistado que alegou ter 3,5 ha de palma em 30,0 ha (11,66%). Este mesmo proprietário dispõe de 2,0 ha de Roçado, 3,0 ha de solo bom, 5,0 ha de solo médio, 6,0 ha de solo ruim, 16,0 ha de solo não classificado. Entre outras informações: 1,0 de Baixio, 2,0 ha de Manga, 10,0 ha de Cercado e 9,5 ha de área degradada.

Nesta situação o mesmo já usou o 1,0 ha de Baixio para o Roçado restando ainda 1,0 ha provavelmente instalado nos solos bons. Destes, restam ainda 2,0 ha provavelmente utilizados para a Palma. Restam da Palma ainda 1,5 ha instalados em solos medianos e já interferindo em áreas originalmente de Mangas e Cercados. Que passaram a ser reduzidas para 10,5 ha. Destes, cerca de 9,5 ha encontram-se Degradados necessitando de intervenção.

Neste cenário, o proprietário cria 01 (uma) vaca, 01 (um) bezerro, 03 (três) bodes, 20 cabras, 07 cabritos, 15 ovelhas, 02 borregos, 02 cavalos, 03 éguas, 01 potro e 20 jumentos. Explica-se assim a necessidade de compra de palma, torta de algodão e milho. O somatório de todos estes animais resulta em 42,98 UA[24]. As Mangas e Cercados suportam, em média, 0,3 UA/ha. Isto quer dizer que só de Mangas e Cercados o proprietário teria que ter 143,26 ha. O mesmo disponibiliza de apenas 10,5 ha, onde cerca de 9,5 ha encontram-se degradados.

A pressão é reduzida pelo fato de que 1,0 ha de Palma pode suportar ate 5,0 UA/ha. Considerando que o mesmo tem 3,5 ha, o mesmo pode suportar até 17,5 UA/ano. Das 42,98 UA retirando-se 17,5 UA restam ainda 25,48 UA a serem resolvidas. Os 10,5 ha de Mangas e Cercados podem ainda, sofrivelmente, suportarem 3,15 UA, restando ainda 22,33 UA a serem forrageadas. Esta situação pode estar ocorrendo nas outras propriedades onde estão sendo contabilizados os rebanhos.

No âmbito do projeto existem 83,5 ha de Palma plantados ou 1,34% da área total o que denota a necessidade de um investimento maior no plantio desta importante cactácea. Caso sejam escolhidos os solos medianos existe um fronteira de 520,5 ha ou 8,40% da área a serem explorados.

Considerando que a Palma já existente (83,5 ha) está plantada nestes solos se teria 437,0 ha de área disponível. Ao custo de implantação de R$ 1.800,00 (PEREIRA, 2008) na modalidade agroecológica de sistemas agroflorestais o valor total de implantação chegaria a R$ 786.600,00.

24 01 UA = 450 kg. Conforme Agenda do Produtor Rural. BNB. 2006.

Quadro 10 – Representatividade da área de palma

Entrevistado	Propriedade	Área Total	Roçado		Palma		Pastagem Plantada
		ha	ha	%	ha	%	Tipo
01	Cachoeira	2.500,0	5,0	0,20	5,0	0,20	Capim Elefante e Capim Marrequinha
02	Alagamar	24,5	1,5	6,12	1,0	4,08	Capim Braquiária e Capim Sempre Verde
03	Alagamar	8,0	1,5	18,75	2,5	31,25	?
04	Alagamar	12,0	1,0	8,33	1,0	8,33	Não
05	Alagamar	30,0	2,0	6,67	3,5	11,66	Capim Elefante e Sorgo
06	Sítio Jurema	30,0	2,0	6,67	0,5	1,66	Capim Sempre Verde e Taboca
07	Riacho do Cachorro	64,0	4,0	6,25	3,0	4,68	Não
08	Sítio Quixaba	190,0	2,0	1,05	2,0	1,05	Não
09	Sítio Saco	100,0	5,0	5,00	0,0	0,00	Capim Elefante e Marrequinha
10	Fazenda Ponta da Serra	1.005,0	10,0	0,99	20	1,99	Capim Elefante, Capim Buffel, Sorgo, Milho Capim D`água

11	Fazenda Jacó	60,0	2,0	3,33	0,0	0,00	capim elefante sempre verde,bufel
12	Cachoeira 2°	190,0	2,0	1,05	0,5	0,26	capim marequinha, sempre verde
13	Fazenda A-Bela	260,0	8,0	3,08	0,0	0,00	capim elefante
14	Poço das Pedras	35,0	2,0	5,71	2,0	5,71	Capim elefante, braquiária
15	Cabeça de Cavalo 1°	100,0	2,0	2,00	0,5	0,50	capim elefante
16	Cabeça de Cavalo 2°	63,0	2,0	3,17	0,5	0,79	capim elefante
17	Riacho Fundo	50,0	2,5	5,00	2,0	4,00	Capim sempre verde
18	Poço do Moreira	499,5	30,0	6,01	20,0	4,00	capim buffel, braquiária
19	Riacho do Cachorro 2°	192,0	6,0	3,13	3,0	1,56	capim braquiária
2	Cachoeira 2°	67,0	6,0	8,96	3,5	5,22	capim sempre verde e braquiária
21	Alagamar 5°	15,0	1,0	6,67	3,0	20,00	Não
22	Fazenda Jurema	15,0	1,5	10,00	1,0	6,67	Capim sempre verde
23	Sítio Olho d`Água	400,0	3,0	0,75	5,0	1,25	Capim elefante e marrequinha
24	Fazenda Cantalice	288,0	10,0	3,47	4,0	1,39	Capim elefante e marrequinha
Valor Total	**24**	**6.198,00**	**112,0**	**1,81**	**83,5**	**1,35**	

(Fonte: dados da pesquisa, 2009

A vegetação de caatinga em ambiente de Manga ou Cercado fornece naturalmente cerca de 400,0 kg de material palatável/ha/ano (ARAÙJO FILHO, 1995). Pereira (2008) para as condições do Cariri Paraibano conseguiu valores de 1.302 kg/ha através da instalação de Sistemas Agroflorestais utilizando como principal insumo a caatinga. Isto demonstra que as Mangas e Cercado bem manejados podem incrementar a produção forrageira em mais de 300% sem perdas expressivas da biodiversidade, solo e água.

No âmbito da pesquisa foram evidenciadas 2.058 UA em termos de bois, vacas, bodes,cabras, ovelhas e carneiros que exigem cerca de 6.860 ha de vegetação do tipo caatinga/capoeira (**Quadro 11**). O somatório de Mangas e Cercados resultou em 3.359,5 ha que por sua vez só conseguem suprir a necessidade de 1.007,85 UA . Ou seja existe um déficit de 3.500,5 ha de vegetação para dar suporte forrageiro as 1.050,15 UA restantes.

Quadro 11 – Representatividade do efetivo de rebanho

Entrevistado	Propriedade	Boi		Vaca		Bode		Cabra		Carneiro		Ovelha	
		ud	UA	ud	UA	ud	UA	ud	UA	ud	UA	ud	UA
01	Cachoeira	70	70	45	45	25	25	06	6	06	6	02	2
02	Alagamar	01	1	05	5	01	1	12	12	06	6	09	9
03	Alagamar	-		04	4	00	0	00	0	11	11	19	19
04	Alagamar	01	1	03	3	12	12	16	16	10	10	13	13
05	Alagamar	00	00	01	1	03	3	20	20	00	0	15	15
06	Sítio Jurema	00	00	28	28	00	0	00	0	00	0	00	0
07	Riacho do Cachorro	01	1	00	0	10	10	20	20	25	25	40	40
08	Sítio Quixaba	08	8	06	6	20	20	40	40	03	3	06	6
09	Sítio Saco	01	1	01	1	08	8	12	12	00	0	00	0
10	Fazenda Ponta da Serra	30	30	40	40	10	10	50	50	100	100	400	400

11	Fazenda Jacó	04	4	06	6	00	0	00	0	00	0	00	0
12	Cachoeira 2°	15	15	30	30	15	15	30	30	08	8	20	20
13	Fazenda A-Bela	05	5	08	8	01	1	15	16	00	0	00	0
14	Poço das Pedras	02	2	05	5	01	1	32	32	05	5	100	100
15	Cabeça de Cavalo 1°	01	1	04	4	00	0	00	0	01	1	15	15
16	Cabeça de Cavalo 2°	01	1	05	5	00	0	00	0	05	5	15	15
17	Riacho Fundo	01	1	06	6	00	0	00	0	02	2	10	10
18	Poço do Moreira	01	1	50	50	00	0	00	0	00	0	00	0
19	Riacho do Cachorro 2°	00	00	00	0	15	15	30	30	05	5	20	20
20	Cachoeira 2°	01	1	08	8	01	1	00	0	00	0	00	0
21	Alagamar 5°	01	1	06	6	02	2	20	20	01	1	07	7
22	Fazenda Jurema	01	1	04	4	04	4	06	6	04	4	08	8
23	Sítio Olho d`Água	12	12	21	21	10	10	30	30	00	0	00	0
24	Fazenda Cantalice	08	8	06	6	02	2	50	50	08	8	150	150
Total	24	165		292		143		409		200		849	
UA			165		292		143		409		200		849

(Fonte: Dados da pesquisa, 2009)

Como não é possível reflorestar toda esta área em um pequeno espaço de tempo e mesmo assim isto só daria certo nos baixios, isto poderia ser resolvido em parte com o plantio de Palma

forrageira. Assim, 1,0 de Palma suporta até 5,0 UA por sua vez para suportar 1.050,15 UA seria necessário o plantio de 210,03 ha de palma. Existe uma fronteira de 437,ha de solos propícios ao cultivo das palma.

No que tange as **Áreas de Preservação Permanente fluviais** inseridas nas propriedades, segundo os entrevistados, não ocorreu citação de rios em 05 (cinco) propriedades. Nas que ocorreram e tomando como base o comprimento dos rios e o mínimo de proteção que é de 30,0m de cada lado conforme o artigo 2º da Lei 4.771/65, os valores encontrados variaram de 0,07 ha a 14,40 ha com proporcionalidades de 0,23% (0,07 ha em 30,0 ha) a 20,62% (13,62 ha em 64,0 ha). O somatório de áreas de domínio de matas ciliares resultou em 58,32 ha. Caso fossem necessário recompor com plantio em espaçamento de 5,0 m x 5,0 m seriam necessárias 23.328 mudas (**Quadro 12**).

Já para riachos estes ocorreram em todas as propriedades totalizando 47,56 ha. As áreas variaram de 0,02 ha a 12,0 ha e nas proporcionalidades de 0,06 % (0,12 ha em 190,0 ha e 0,06 ha em 100,0 ha) e 22,50% (1,8 ha em 8,0 ha). Caso se fizesse necessária a recomposição da mata ciliar com plantio no espaçamento de 5,0 m x 5,0 m seriam necessárias 19.024 mudas (**Quadro 12**)

Quadro 12 – Representatividade das matas ciliares dos rios e riachos

Entrevistado	Área Total	Rios	Mata Ciliar Rio		Riachos	Mata Ciliar Riacho	
	ha	nº	ha	%	nº	ha	%
01	2.500,0	-	-	-	02	12,0	0,48
02	24,5	01	0,39	1,59	03	0,02	0,08
03	8,0	-	-	-	01	1,8	22,50
04	12,0	-	-	-	02	2,0	16,66
05	30,0	01	0,52	1,73	01	0,4	1,33
06	30,0	01	0,07	0,23	01	0,14	0,46

07	64,0	01	13,2	20,62	15	1,32	2,06
08	190,0	01	1,6	0,84	02	0,12	0,06
09	100,0	-	-	-	02	0,06	0,06
10	1.005,0	-	-	-	05	1,32	0,13
11	60,0	02	1,08	3,60	02	0,10	0,17
12	190,0	01	7	3,68	03	0,30	0,16
13	260,0	01	3	1,15	02	1,20	0,46
14	35,0	01	1	2,86	05	1,00	2,86
15	100,0	01	1,07	1,07	01	0,13	0,13
16	63,0	01	2,90	4,61	01	0,09	0,14
17	50,0	01	0,15	0,29	02	0,17	0,35
18	499,5	01	14,40	2,88	04	12,00	2,40
19	192,0	00	0,00	0,00	02	0,40	0,21
20	67,0	00	0,00	0,00	02	0,72	1,07
21	15,0	00	0,00	0,00	01	1,16	7,74
22	15,0	01	1,94	12,91	02	0,31	2,07
23	400,0	00	0,00	0,00	01	6,00	1,50
24	288,0	01	10,00	3,47	04	4,80	1,67
Total	**6.198,00**	**-**	**58,32**	**-**	**-**	**47,56**	**--**

Fonte: Pesquisa de Campo. São João do Cariri – PB. 200

Esta recuperação deveria obedecer a ditames com uma função produtiva, visto que elas estão localizadas nos baixios que constituem a porção mais nobre, e mais utilizada, das propriedades no Semiárido.

Segundo o Código Florestal 4.9771/1965 (BRASIL,1965) e a

Resolução CONAMA 303/2002 (BRASIL, 2002) o papel desempenhado pela Mata Ciliar na proteção dos rios, lagos e fontes, designa essa formação vegetal como Área de Proteção.Nesse termos, Freitas (2004) conceitua Mata Ciliar como sendo uma faixa de vegetação que acompanha os cursos d´água, contínuos ou não, dentro de um ambiente florestal, e portanto, devem ser preservadas tanto por medida legal, como para garantir a sustentabilidade ao longo dos anos.

CONCLUSÕES E CONSIDERAÇÕES FINAIS

As áreas das propriedades estudadas variaram de 8,0 ha a 2.500 ha, totalizando 6.198,0 ha. De um potencial de 669,5 ha (10,8 % da área total) de solos bons, apenas 112,0 ha (16,72%) são ocupados com Roçados.

Existem 1.260,0 ha (520,0 ha de solos medianos e 739,5 ha de solos ruins) ou 20,32% de solos inaptos para uma atividade agrícola sem inovação tecnológica. No caso dos solos ruins, faz-se necessário um processo de intervenção, pois são mais susceptíveis ao processo de desertificação.

Nas propriedades, 68,88% (4.142,22 ha) dos solos não foram enquadrados em nenhuma das situações de bons, medianos e ruins, demonstrando a necessidade de redirecionamento de novas pesquisas para melhor enquadramento dos tipos de solos nos estabelecimentos.

Nas talhas de solos bons (669,5 ha ou 10,8% do total) ficam enquadrados os Baixios (233,5 ha ou 3,76% da área estudada ou 34,87% dos solos bons) que são os solos aluvionais.

Foram observadas ocorrências de Baixios de 0,5 ha a 65,0 há e foram encontrados também 1.600,50 ha de “Mangas” totalizando 25,82% da área de intervenção com ocorrências de 0,0 ha e 600,0 ha;

A totalidade de área com “Cercados” resultou em 1.759,0 ha com variações entre 3,0 ha e 1.000,0 ha.

Estima-se que nas propriedades rurais: 510,0 ha (13,4% da área total) são áreas degradadas; 2.247,0 ha (36,25% do total) são de áreas aptas a exploração agrícola ou pecuária incluindo os Baixios; 83,5 ha (1,34% da área total) se encontram ocupados por Palma Forrageira *Opuntia* sp, variando a ocupação de área entre 0,0 ha e 20,0 ha. Caso sejam escolhidos os solos medianos existe uma fronteira de 520,5 ha ou 8,40% da área a serem explorados com a cultura.

Foram evidenciadas 2.058 UA em termos de bois, vacas, bodes,cabras, ovelhas e carneiros que exigem cerca de 6.860 ha de vegetação do tipo caatinga/capoeira o que é incompatível com o somatório de “Mangas” e “Cercados”, pois as mesmas só conseguem suprir a necessidade de 1.007,85 UA. Assim, existe um déficit de 3.500,5 ha de vegetação para dar suporte forrageiro as 1.050,15 UA restantes;

O somatório de áreas de domínio de matas ciliares de rios resultou em 58,32 ha. Caso fossem necessário recompor essa área com plantio em espaçamento de 5,0 m x 5,0 m seriam necessárias 23.328 mudas. Nos riachos, a área totaliza 47,56 ha. Caso fosse necessária a recomposição da mata ciliar com plantio no espaçamento de 5,0 m x 5,0 m seriam necessárias 19.024 mudas.

Em caso de adequação ambiental em termos de observância a Reserva Legal todas as propriedades apresentam-se com cobertura florestal superior a 20% que é o mínimo exigido para as condições de caatinga.

REFERÊNCIA

ARAÚJO FILHO, J. A de; CARVALHO, F. C. de. Desenvolvimento Sustentado da Caatinga. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO, 25 ano, **Anais...** Viçoça, 1995.

ARAUJO, K.D. et al. Caracterização do Sistema de Exploração da Caatinga em São João do Cariri-PB. **Revista Geografia**, Londrina, v. 19, n. 2, p. 175-189, 2010.

BRASIL. lei n. 12.651, de 25 de maio de 2012. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 28 de maio de 2012. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2012/Lei/L12651.htm> Acesso em: 23 de jan. 2014

BRASIL. lei n. 4.771, de 15 de setembro de 1965. **Institui o Código Florestal Brasileiro**. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l4771.htm>. Acesso em 09 set. 2011.

BRASIL. Lei n. 4.771, de 15 de setembro de 1965. Institui o novo código florestal. **Diário Oficial da República federativa do Brasil**, Brasíliaa, DF, 16 de set. 19654. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l4771.htm> Acesso em: 15 de dez. 2013.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente, Secretaria de Recursos Hídricos. **Programa de Ação Nacional de Combate à Desertificação e Mitigação dos efeitos da seca**. PAN-Brasil. Brasília: MMA, 2004.

BRASIL. Resolução CONAMA n. 303, de 20 de março de 2002. Dispõe sobre parâmetros, definições e limites de áreas de preservação permanente. **Diário Oficial da República federativa do Brasil**, Brasília, DF, 13 de maio de 2002. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res02/res30302.html> Acesso em 20 de novembro de 2013.

CORRÊA, A. **Fazedores de Desertos**. 1999. Disponível em: <http://www.cnps.embrapa.br/search/planets/coluna08/coluna08.html> Acesso em 04. jun. 2008.

FERREIRA, D.G.; RODRIGUES, V.A. **A Desertificação no Nordeste do Brasil:** Diagnóstico e perspectiva. Conferência Nacional e Seminário Latino-Americano da Desertificação. Fortaleza: Fund. Grupo Esquel, 1994.

FREITAS, V. P. Matas Ciliares. In: FREITAS, V.P. de (Org.) **Direito Ambiental em Evolução**. Curitiba: Juruá, 2004.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Diagnóstico**. Disponível em: <htttp/www.ibge.gov.br>. Acesso em 11 outubro de 2008.

LIMA, J. R. de; RODRIGUES, W. **Estratégia de combate à desertificação**. Campina Grande:UFCG/ABEAS, 2005. (Módulo 18.).

MELO, A.S.T. **Núcleos de desertificação na Paraíba: diagnóstico de reconhecimento dos núcleos de desertificação nos municípios de São João do Cariri e Caraúbas/PB**. João Pessoa: UNIPÊ, 2000.

MENDES, B. V. **Biodiversidade e Desenvolvimento Sustentável do Semiárido**. Fortaleza: SEMACE, 1997.

MENDES, B. V. O Semiárido Brasileiro.in: CONGRESSO NACIONAL SOBRE ESSÊNCIAS NATIVAS. 2 ano. **Anais...** São Paulo, 1992, p. 394-399.

MOREIRA, E.; TARGINO, I. **Capítulos de Geografia Agrária da Paraíba**. João Pessoa: UFPB/Ed. Universitária, 1996.

PARAÍBA. Secretaria da Educação. Universidade Federal da Paraíba. **Atlas Geográfico da Paraíba**. João Pessoa: Grafset, 1985.

PARAÍBA**. Superintendência de Administração do Meio Ambiente. Política estadual de controle da desertificação**. João Pessoa: SUDEMA/SEBRAE, 2002.

PEREIRA, D.D. **Cariris Paraibanos: do sesmarialismo aos assentamentos de reforma agrária. Raízes da desertificação**341f. Tese (Doutorado em Recursos Naturais) – Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande, 2008.

PEREIRA, D.D. Quando as políticas públicas auxiliam o processo de desertificação: o caso do cariri paraibano. In: MOREIRA, E. (Org.). **Agricultura familiar e Desertificação**. João Pessoa: UFPB, 2006, p. 179-203.

SAMPAIO, E.V.S.B. Características e Potencialidades. In: GARIGLIO, M. A. *et al*. (Org.). **Uso Sustentável e Conservação dos Recursos Florestais da Caatinga**. Brasília, DF: Serviço Florestal Brasileiro, 2010, p.29-48.

SCHENKEL, C.S; MATTALO JUNIOR, H. **Desertificação.** Brasília:UNESCO,1999.

VALLADARES, G.S.; FARIA, A.L.L. Sig na Análise do Risco de Salinização na Bacia do Rio Coruripe-AL. **Engevista**. v.6, nº 3, 86-98p. 2004.

VASCONCELOS, R. Estimativas de Perdas Econômicas Provocadas pela Desertificação na região do Semi-árido. In: TEUCHER, H.; LOPES, A S. de (edits.). **Quanto Vale a Caatinga?.** Fortaleza: Fundação Konrad Adenauer, 2002.

VIANA, M. O. Um índice interdisciplinar de propensão à desertificação (IPD): instrumento de planejamento. **Revista Econômica do Nordeste,** Fortaleza. v. 30, nº 3, 1999. Disponível em: <http://www.bnb.gov.br> Acesso em 22. jun. 2008.

CAPÍTULO 11
EDUCAÇÃO AMBIENTAL EM UNIDADES DE CONSERVAÇÃO

Ramiro Gustavo Valera Camacho
Antônio Queiroz Alcântara Neto
Ismael Fernandes de Melo
José Ivanaldo Dias Xavier
Delvir da Silva Araújo

ÀS PORTAS DA PERCEPÇÃO AMBIENTAL

Durante décadas, pensou-se na natureza como uma espécie de jardim de benesses disponível para que a humanidade usufruísse de tudo, sem a mínima preocupação com a estagnação de suas fontes. Tal pensamento, por mais absurdo que pareça, prevaleceu até que se descobriu a existência de limites na natureza. Os recursos naturais não tinham estoques infinitos e nem sempre estavam disponíveis ao homem. Uma espécie de conscientização ambiental provocou mudanças no comportamento humano fazendo com que as pessoas levassem mais em consideração a existência de limites.

O livro “Primavera Silenciosa”, escrito por Rachel Carson, em 1962, já alertava, por exemplo, que o uso indevido de pesticidas ocasionava danos ao meio ambiente. O equilíbrio global e a redução do consumo foram “fatos externados no relatório do Clube de Roma, publicado em 1972, com o título Limites do Crescimento” (Brüseke, citado por Cavalcante, 1995). Nesse mesmo ano,

aconteceu também a I Conferência das Nações Unidas para o Meio Ambiente, realizada na cidade de Estocolmo, onde criaram um organismo denominado Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente – PNUMA, sediado em Nairobi e definiram estratégias para sanar problemas ambientais graves até o final do século XX.

A chamada sustentabilidade começou a ser debatida dentro da filosofia de que "O desenvolvimento deve satisfazer as necessidades do presente sem prejudicar a capacidade de satisfação das gerações futuras". Dentro desse conceito mais solidário com a humanidade surgiu, em 1973, a definição de ecodesenvolvimento proposta pelo canadense Maurice Strong e citada por Negret, (1994).

> O desenvolvimento e o meio ambiente não apenas se opõem, mas constituem dois aspectos diferentes do mesmo conceito. O que realmente está em jogo é a gestão racional dos recursos, com o objetivo de melhorar o habitat global do homem e garantir uma qualidade de vida melhor para todos os seres humanos. Mas uma vez, é o conceito de desenvolvimento o que, desta maneira amplia-se e faz mais realista; o crescimento é o fundamento necessário. A igualdade, o princípio que orienta a distribuição da renda; a qualidade de vida definida de uma maneira concreta para cada um dos grupos sociais urbanos e rurais, um objetivo da sociedade; o manejo do meio ambiente, um instrumento para realizar uma gestão racional dos recursos naturais; controlando ao mesmo tempo o impacto do homem sobre a natureza.

A partir do momento em que a humanidade ficou mais consciente, a defesa dos recursos naturais tornou-se uma das tarefas prioritárias da política ambiental adotada em todos os continentes. Chegou-se a um consenso de que a natureza precisava

ser amplamente defendida e cada nação deveria empreender esforços no sentido de legar às gerações futuras um meio ambiente mais sadio e harmônico, sendo necessária a cooperação entre diversos órgãos do estado para monitorar, de modo sistemático, os indicadores de impactos socioambientais positivos e negativos.

Durante a Conferência da ONU sobre meio ambiente e desenvolvimento - UNCED-92, conhecida como Rio-92, foram aprovados documentos importantes entre eles, a "Convenção da Biodiversidade" voltada para proteger da extinção espécies da fauna e da flora, no âmbito global, a "Declaração de Princípios para Florestas", contendo recomendações sobre a importância da conservação das florestas, a "Declaração do Rio de Janeiro", estabelecendo 27 princípios direcionados ao estabelecimento de parcerias entre Estados e setores da sociedade civil e a "Agenda 21" "documento de aproximadamente 800 páginas contendo um programa de ação para implantação dos princípios definidos na Declaração do Rio e orientados especificamente à busca do desenvolvimento sustentável" (NEGRET, 1994, p.72). Na Conferência Rio -92 houve também um workshop com o objetivo de socializar os resultados das experiências nacionais e internacionais na área da Educação Ambiental-EA.

No Brasil, em 1993, o MEC instituiu, em caráter permanente, um grupo de trabalho para educação ambiental com o objetivo de implantá-la nos sistemas de ensino em todos os níveis e modalidades. Segundo Lima (2011), a EA no Brasil, se diversificou e se institucionalizou como um novo campo social de atividade e de saber nas últimas quase quatro décadas. No entanto, alguns países ainda não mostraram disposição política para adotar programas de trabalho cuja meta assegure o uso adequado e proteção dos recursos naturais existentes. O crescimento demográfico, a poluição, a expansão da fronteira agrícola em detrimento dos habitats naturais, a expansão urbana e industrial, tudo isso está levando muitas espécies vegetais e animais à extinção. De acordo

com Vasconcellos (2006) as ações articuladas ainda são incipientes (...). Ainda há muito a aprender e a fazer. Dentro desse contexto, as áreas naturais denominadas de unidades de conservação desempenham importante função na proteção dos recursos naturais.

A Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000, que instituiu o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza – SNUC estabelece critérios e normas para a criação, implantação e gestão das unidades de conservação, aqui definidas, de acordo com a Lei, como o espaço territorial e seus recursos ambientais, incluindo as águas jurisdicionais, com características naturais relevantes, legalmente instituídas pelo poder público, com objetivos de conservação e limites definidos, sob regime especial de administração, ao qual se aplicam garantias adequadas de proteção (IBAMA, 2002).

De acordo com o Art. 7º da Lei nº 9.985, as unidades de conservação integrantes do SNUC dividem-se em dois grupos, com características específicas: Unidades de Proteção Integral e Unidades de Uso Sustentável. O objetivo básico das Unidades de Proteção Integral é preservar a natureza, sendo admitido apenas o uso indireto dos seus recursos naturais, com exceção dos casos previstos em lei. Esse grupo é composto pelas seguintes categorias: Estação Ecológica, Reserva Biológica, Parque Nacional, Monumento Natural e Refúgio de Vida Silvestre.

O objetivo básico das Unidades de Uso Sustentável é compatibilizar a conservação da natureza com o uso sustentável de parcela dos seus recursos naturais. Constituem o grupo das Unidades de Uso Sustentável as seguintes categorias de unidade de conservação: Área de Proteção Ambiental, Área de Relevante Interesse Ecológico, Floresta Nacional, Reserva Extrativista, Reserva de Fauna, Reserva de Desenvolvimento Sustentável e Reserva Particular do Patrimônio Natural.

Área natural que abriga populações tradicionais, cuja existência baseia-se em sistemas sustentáveis de exploração dos recursos naturais, desenvolvidos ao longo de gerações assim como

adaptados às condições ecológicas locais e que desempenham um papel fundamental na proteção da natureza e na manutenção da diversidade biológica. (IBAMA, 2002)

Para ilustrar esse estudo tomou-se como referência a atual Reserva de Desenvolvimento Sustentável Estadual Ponta do Tubarão – RDSEPT. Localizada no litoral setentrional do Estado do Rio Grande do Norte, com área total de 12.960 ha, constituída pelas comunidades pesqueiras de Barreiras, Diogo Lopes, Sertãozinho e Mangue Seco. Foi criada pela Lei nº. 8.349, de 18 de julho de 2003, com o objetivo de preservar a natureza e ao mesmo tempo, assegurar condições e os meios necessários para melhorar a qualidade de vida das populações tradicionais (Souza e Anjos, 2006), enquadrando-se no Grupo de Unidades de Uso Sustentável, constituindo-se a primeira RDS do Rio Grande do Norte e a segunda instituída no Brasil.

A RDSEPT é constituída por um sistema de ilhas barreiras muito curto gerado pelo movimento das ondas e marés semi-diurnas e separadas por canais com profundidades de um a três metros. Por possuir diversos ecossistemas frágeis, todo esforço de preservação, conservação ou recuperação torna-se um grande desafio para manter as características naturais da RDSEPT. Está inserida em Macau e Guamaré, dois municípios de relevância econômica e considerados os maiores produtores de petróleo, sal e pescado do Rio Grande do Norte. Além da pesca, há também outras atividades, consideradas de subsistência, como a criação de ovinos e caprinos e a agricultura, sendo esta em menor escala.

Na área da reserva predomina o clima semiárido quente com uma incidência de energia solar muito grande, sendo uma das mais altas do país. A estação seca dura de 7 a 8 meses e acontece entre os meses de junho a janeiro. A estação chuvosa ocorre de fevereiro a maio e um período de umidade elevada de março a meados de maio, onde há uma precipitação superior a 100 mm. O relevo é plano e levemente ondulado, composto de dunas e falé-

sias.

Quanto à vegetação, a área é composta por manguezais, onde são encontradas as espécies “bredo do mangue”, “pirrixiu”, mangue vermelho, mangue branco, mangue canoé. Na vegetação de praias e dunas podem ser encontrados o “bredo da praia”, “salsa da praia”, “fedegoso”, “pinhão” e caatinga onde se destacam espécies como “quixabeira”, “catingueira”, “carnaubeira”, “algaroba”, “jurema preta” e “umbuzeiro”.

As unidades geoambientais são compostas pela faixa de praia, campos de dunas com dunas fixas e dunas móveis, manguezal, planície de maré/estuarina, superfície de aplainamento ou tabuleiro pré-litorâneo e o oceano/área da plataforma continental.

Compõe a fauna uma diversidade de espécies de peixes, entre elas destacam-se comercialmente a tainha, a cabocla, o vermelho ou ariacó, a pescada branca, a salema e a carapeba. Além de crustáceos como o caranguejo-uça e a lagosta vermelha. Há também espécies de artrópodes, entre elas aranhas, borboletas e imbuas; répteis, como cobras, lagartos e outros; anfíbios, entre eles sapos e rãs, além das aves que se utilizam a região para descansar e colher alimentos.

A HISTÓRIA DA RDSEPT

As populações das comunidades de Diogo Lopes, Barreiras e Sertãozinho viviam exclusivamente da pesca artesanal praticada no seu estuário, na costa e em alto mar. Os problemas nas comunidades surgiram no ano de 1995, quando souberam que um grupo de empresários italianos havia comprado uma faixa de terra no município de Guamaré e que do total da área adquirida, 103 hectares estavam localizados no Município de Macau. Esse grupo pediu à Delegacia do Patrimônio da União - DRPU o aforamento da restinga (costa) da praia do Minhoto a Ilha do Tubarão. A DRPU consultou as prefeituras de Macau e Guamaré para saber se a área

era de interesse social, mas não obteve respostas, o que para a Delegacia significou a inexistência de impedimentos legais para ceder o aforamento.

O grupo de empresários italianos, representado pela Empresa PPE – Administração e Participação Ltda, colocou um morador para vigiar a restinga, pois já se considerava proprietário da área. Essa atitude foi um dos pontos que deu início aos conflitos, pois os pescadores das comunidades foram impedidos de construir seus ranchos na faixa de praia no período de safra do pescado e para seus momentos de lazer com familiares e amigos.

Na época, de acordo com relatos, os italianos foram acusados de incendiar dois ranchos e quando a comunidade tomou conhecimento do fato revoltou-se e passou a hostilizar a presença dos italianos com a exposição de cartazes, pichações nos muros que expressavam as frases: “fora italianos”, “a costa é nossa”.

A comunidade denunciou publicamente as agressões sofridas e pediu o apoio do poder legislativo e de outras autoridades. A organização, a união e o apoio de Instituições como o IBAMA, IDEMA, GRPU e PROCURADORIA. Após esse episódio, a comunidade passou a se preocupar mais com a situação da terra, seus direitos e com a situação da pesca artesanal, principal atividade econômica local. A reação da comunidade inibiu o avanço de novas tentativas para ocupar a Costa.

A QUEIMA DO MANGUEZAL

Quatro anos depois do conflito da comunidade com o grupo de italianos, em dezembro de 1999, os moradores perceberam vestígios de queimadas no mangue e locais de acampamentos ocupados por trabalhadores que viriam fazer escavações nos canais. A maior preocupação era perder a Integridade da Reserva representada pela destruição do manguezal, “berço de vida marinha e sobrevivência dos pescadores artesanais” e por isso, buscaram

ajuda na esfera Estadual, Federal e Internacional.

O CASO DA ILHA DOS CAVALOS

No dia 02 de Janeiro de 2000, Pe. Murilo e outros representantes da comunidade visitaram a ilha dos cavalos para fotografar um grupo de trabalhadores abrindo canais na Ilha dos Cavalos. O material fotografado serviu para documentar um abaixo-assinado e segundo Marcelino (2008) "Em abril de 2001, a Diretoria Geral do órgão ambiental atende ao pleito respaldado pela expressiva demonstração de organização e participação social, com a reivindicação subscrita por 12 entidades locais e com 522 assinaturas de moradores". A imprensa, por meio de seus veículos de comunicação, o pronunciamento do Senador Júlio Eduardo (PV/AC) na tribuna do Senado Federal e o apoio de mais 14 entidades que enviaram seus próprios abaixo assinados denunciando a destruição do manguezal resultaram no pedido de criação de uma Área de Proteção Ambiental – APA ao IDEMA (10/01/2000).

OS ENCONTROS ECOLÓGICOS E O SONHO DA RESERVA

Desde as primeiras ameaças a área onde atualmente se encontra a RDSEPT, inclusive pela especulação imobiliária surgiu a ideia de preservar a área. Conhecia-se a realidade de outras reservas, tais como as Reservas de Sirinhaém/PE e Batoque/CE, motivo que acelerou os anseios da comunidade em transformar a APA em Reserva de Desenvolvimento Sustentável.

DIFICULDADES

A falta de empregos na comunidade significava uma forte ameaça para que a população aceitasse as propostas da criação

de vários empregos que os empresários do setor da carcinocultura prometiam. De um lado a preservação do meio ambiente e do outro a utilização dos recursos naturais sem as devidas garantias para a sua conservação, em outras palavras, uma verdadeira luta entre o meio ambiente e a economia. A necessidade de criar empregos era uma prioridade e com a divulgação por parte do empresariado de que tudo iria melhorar, ficou difícil de convencer a população de que não valeria a pena degradar o meio ambiente. Falou-se de projetos anteriores que não deram certo, entre os quais a pesca da lagosta em Diogo Lopes na década de 70 e da fruticultura em Carnaubais nos anos 80. Em ambos os casos, os empresários foram os únicos beneficiados.

A CRIAÇÃO DA RDSEPT

Mais uma vez, a comunidade uniu-se para lutar pelos seus interesses. Com o apoio de autoridades jurídicas, acadêmicas, alguns empresários, Petrobras e instituições públicas, entre as quais a Prefeitura Municipal de Macau, dezoito entidades entre civis e públicas uniram-se e realizaram, em maio de 2001, o I Encontro Ecológico de Diogo Lopes e Barreiras: "Em Defesa do nosso futuro".

A partir das discussões embasadas pelo novo Sistema Nacional de Unidades de Conservação – SNUC, chegou-se ao consenso que a unidade de conservação mais adequada a realidade das comunidades da região seria uma Reserva de Desenvolvimento Sustentável. Assim, nesse I Encontro foi feita uma moção ao Presidente do IDEMA para criação e implantação da Reserva de Desenvolvimento Sustentável Estadual Ponta do Tubarão, com 208 assinaturas.

As recomendações resultantes do I Encontro Ecológico de Diogo Lopes e Barreiras: "Em Defesa do nosso futuro" foram também referendadas pelo mesmo público presente inclusive por palestrantes e autoridades governamentais. Um abaixo-assinado,

solicitando a criação e implantação da reserva, contendo 1.333 assinaturas, foi feito pela população das comunidades de Diogo Lopes, Barreiras e Sertãozinho.

II ENCONTRO ECOLÓGICO DE DIOGO LOPES E BARREIRAS – "PELA RESERVA AMBIENTAL"

Respeitando uma das recomendações do I Encontro, o evento passou a ser anual. O II Encontro foi realizado por 19 entidades e mais uma vez teve o apoio da Petrobras e da Prefeitura Municipal de Macau. Neste II Encontro Ecológico de Diogo Lopes e Barreiras discutiu-se a experiência da RDS de Mamirauá/AM, referendado mais uma vez a escolha de Reserva de Desenvolvimento Sustentável para Diogo Lopes, Barreiras indo até o início de Guamaré, caracterizando uma reserva estadual. Na ocasião, uma representação do IBAMA – Brasília/DF propôs que a reserva pleiteada tivesse caráter estadual porque se fosse de nivel federal, os trâmites jurídicos seriam muito demorados. A moção retirada deste II Encontro, assinada por 232 pessoas, solicitou agilidade na criação da reserva. As recomendações deste II Encontro foram retiradas a partir de uma discussão com representantes das comunidades e de cada entidade e órgão ambiental presentes ao evento. Os participantes e os palestrantes homologaram as recomendações por aclamação.

INSTALAÇÃO DE VIVEIROS NA ÁREA DA RESERVA

Mesmo com toda a movimentação em favor do meio ambiente, a empresa de larvinicultura iniciou a instalação dos viveiros na reserva. Porém, no dia 30 de abril de 2003, na reunião do Conselho Estadual do Meio Ambiente – CONEMA foi posto em discussão o Projeto de Lei da criação da Reserva de Desenvolvimento Estadual da Ponta do Tubarão. Na plenária do CONEMA, os comunitários, cerca de 110 nas escadarias do IDEMA e de 20 a 30 no plenário colocaram faixas, distribuíram relatórios e aplaudiram cada voto a favor da Reserva. O projeto foi aprovado por unanimidade sem nenhuma alteração.

III ENCONTRO ECOLÓGICO DE DIOGO LOPES E BARREIRAS – "PELA IMPLANTAÇÃO DA RESERVA"

No dia 05 de junho de 2003, o III Encontro Ecológico de Diogo Lopes e Barreiras teve, em seu primeiro dia, a presença da governadora Wilma de Faria para assinar o projeto de lei de criação da reserva. Em 18 de julho, pouco mais de um mês depois do Encontro, o Projeto de Lei foi encaminhado a Assembleia Legislativa e mais uma vez para satisfação da população das comunidades envolvidas no processo, foi aprovado por unanimidade (SILVA, 2004).

Na ocasião, mais de 120 pessoas das comunidades estavam presentes para o momento histórico da Reserva. Entre tantos passos largos, talvez este tenha sido "o passo gigantesco". a Reserva já não era mais sonho. Após oito anos de luta, de ameaças, a RDSEPT estava amparada por lei.

Finalmente, amparados pela Lei Estadual nº 8.349, de 18 de Julho de 2004, a Reserva passou a ser chamada oficialmente de Reserva de Desenvolvimento Estadual Ponta do Tubarão, já não era mais Diogo Lopes, Barreiras e Sertãozinho.

Assim foram acontecendo os encontros ecológicos que a cada ano vão somando novos olhares, novos desafios e construímos uma reserva em vias da sustentabilidade.

A EDUCAÇÃO AMBIENTAL, UMA FERRAMENTA DE GESTÃO NAS UCS

A Educação Ambiental fomenta novas atitudes nos sujeitos sociais e novos critérios de tomada de decisões (...). Isto implica em

educar para formar um pensamento crítico, criativo e prospectivo, capaz de analisar as complexas relações entre processo naturais e sociais. (LEFF, 2001): a EA não é mero adjetivo da educação, ao contrário se apresenta como área do conhecimento capaz de possibilitar a compreensão da sustentabilidade. Portanto, é através da escola que entendemos a importância da formação de novos valores e comportamentos na construção da sociedade no Oeste Potiguar. Como expressa um professor: "Eu acho que é importante a escola trabalhar a temática ambiental (...) porque isso aí reflete no meio ambiente que envolve também a questão do turismo e recurso pra cidade".

Nesse sentido, a busca por novas alternativas é essencial, já que a realidade sócio-ambiental do município carece de transformações que proporcionem a melhoria social dos sujeitos, a reconstrução dos modelos de desenvolvimento, frente ao avanço do quadro de degradação ambiental.

A promoção da EA escolarizada e não escolarizada no município tem que ser cultivada em larga escala a partir da realidade local e das formas de relação da comunidade com a natureza. O fomento, a sensibilização e a formação de uma consciência ambiental precisa ancorar-se na escola e nas ações do poder público local para uma gestão ambiental pautada no compromisso ambiental.

Nesse sentido, a educação no município é o meio essencial na busca de novos caminhos e processos de construção social e política. É fundamental a desconstrução e reconstrução dos sujeitos, bem como das relações ambientais, na inegável constatação da paulatina degradação ambiental.

O conceito para se definir o que vem ser a EA é ainda um processo em construção. Como ressalta Layrargues (2004), EA é um vocábulo que designa uma classe de características que juntas, anunciam o contexto da ação pedagógica, apontando para a necessidade de se resignificar os sentidos identitários e fundamentais às práticas educativas relacionadas à questão ambiental.

Assim, passa a rever e oportunizar o cuidado consigo, com os outros e com o ambiente, imprescindível na integração do ser humano/natureza. Segundo Loureiro (2004) "(...) é transformar com consciência adquirida na relação entre o eu e o outro, nós em (sociedade) e o mundo".

Segundo Guimarães (2004) a necessidade de resignificar a EA não se dá em decorrência de uma evolução do conhecimento, mas uma contraposição a algo existente, como forma de superação. A arena da EA abre espaço para o diálogo na interface da diversidade de trilhas e abordagens, conforme o entendimento e a compreensão das inter-relações do e no ambiente. Supõe, portanto, que as ideias de mudança e as relações sociais podem ser transformadas a partir da valorização das ações individuais e coletivas pautadas no diálogo e na solidariedade.

A construção do conceito de EA e a compreensão do ambiente deram-se a partir das conferências, sendo que a primeira definição de acordo com Sato (2002) foi adotada pela (IUCN, 1971), que enfatizou os aspectos ecológicos da conservação. Estando a mesma relacionada à conservação da biodiversidade e dos sistemas de vida.

Desta concepção advém a preocupação em entender como se dá este processo de reconhecimento de valores. Tomada como um processo dinâmico, dialógico, crítico, ético, estético, criativo e relacional, a EA orienta para uma postura educacional de valorização de temas geradores, voltados para e na reflexão das interações e interdependências dos laços que os seres humanos mantêm entre si e o ambiente, pautados no conhecimento, na solidariedade e na responsabilidade da realidade sócio ambiental. Assim, a EA é uma proposta transformadora voltada para a reflexão no agir e compreensão das relações entre individuo-ambiente, engajados na construção de uma nova realidade do meio social e natural.

A EA transformadora enfatiza a educação enquanto processo permanente, cotidiano e coletivo pelo qual agimos e refletimos,

transformando a realidade de vida (...) Baseia-se no princípio de que as certezas são relativas, na crítica e autocrítica constante e na ação política como forma de se estabelecer movimentos emancipatórios e de transformação social que possibilitem o estabelecimento de novos patamares de relações na natureza (LOUREIRO, 2004).

Esse processo envolve alternativas de transformação e reflexão na busca da realização pessoal e coletiva, orientada por uma ética baseada na sustentabilidade e cooperação.

De acordo com Sato (1997) "a educação ambiental deve ter como base o pensamento crítico e inovador, em qualquer tempo e lugar, em suas expressões formais, não formal e informal, promovendo a transformação e a construção da sociedade". O processo educativo transformador/crítico/dialógico é essencial diante da exploração em que se encontra o planeta terra, pois a perspectiva crítica da EA, segundo (GUIMARÃES,2004), deve superar a mera transmissão de conhecimentos ecologicamente corretos, assim como ações de sensibilização, envolvendo afetivamente os educandos com a causa ambiental.

Dessa forma a Educação Ambiental 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).

EA é o processo que consiste em propiciar as pessoas uma compreensão crítica e global do meio ambiente, para elucidar valores e desenvolver atitudes que lhes permitam adotar uma posição crítica e participativa a respeito das questões relacionadas com a conservação e adequada utilização dos recursos naturais, para a melhoria da qualidade de vida e a eliminação da pobreza extrema e do consumismo desenfreado. Visando a construção de relações sociais, econômicas e culturais capazes de respeitar e incorporar as diferenças, (minorias étnicas, populações tradicionais), a perspectiva da mulher e a liberdade para decidir caminhos

alternativos de desenvolvimento. (MEDINA 1996).

Podemos perceber que a Educação Ambiental é um processo de ensino-aprendizagem contínuo, transformador e inovador que busca a mudança de valores. Sendo imprescindível a reflexão da cotidianidade e da participação coletiva de estímulo a cidadania. Como bem afirma Victorino (2000) "é um processo lento e contínuo que inclui decidir coletivamente e se inclui nas relações mais íntimas entre os seres humanos", dentre aquelas que integram o processo educativo.

É na perspectiva do despertar de uma nova educação mediadora a ser implementada por todos, que a EA deve ser repensada nesse cenário de mudanças profundas. Possibilitando o reflorescimento a uma convivência de integração, a partir dos contextos e experiências nos aspectos socioculturais, econômicos, ecológicos e políticos. Assim, a Educação Ambiental deve ser entendida como educação política, no sentido de que ela reivindica e prepara os cidadãos para exigirem justiça social, cidadania nacional e planetária, autogestão e ética nas relações sociais e com a natureza. (...) Ela tende a questionar as opções políticas atuais e o próprio conceito de educação vigente, exigido-a, por princípio, criativa, inovadora e crítica (REIGOTA 2001).

No entender de Sato (2002) a preocupação em se reconhecer que a EA é interdisciplinar, devendo necessariamente participar ativamente em todas as áreas que compõem o currículo. Preocupa-se com o desenvolvimento da EA nas diversas disciplinas, para que o conteúdo que cada uma se propõe a oferecer, possa ser efetivamente condizente com as metas e objetivos propostos.

É desta maneira que a EA estimula uma nova organização do trabalho pedagógico pautada na interdisciplinaridade que surge para pôr fim a fragmentação do saber dentro do processo educativo. Ela estimula o surgimento de sociedades mais igualitárias e comprometidas com o ambiente e objetiva o equilíbrio nas relações ser humano/sociedade/natureza.

A interdisciplinaridade oferece esse caminho dialógico, num sistema de confrontação que gera análises, sínteses e muitas vezes ruptura. Mas são nessas rupturas que podem ser encontradas novas sínteses, novos saberes, novos caminhos que possam somar os fragmentos e reconstruir as relações dos seres humanos e, dessas relações, evidenciar a indissociabilidade entre a educação, o desenvolvimento e a natureza (SATO,1997).

De fato é necessário rever as raízes desse processo educacional fragmentado e ampliar as discussões nos trabalhos em EA, exigindo sua inserção no currículo da escola, necessário a compreensão da problemática ambiental numa visão mais ampla das inter-relações estabelecidas com o meio.

Noal (2001) coloca que "as questões socioambientais são, na sua essência, multi, inter e transdisciplinares, pois perpassam e interligam além das questões sociais e ambientais, questões econômicas políticas, estéticas e culturais (...)".

> A Educação Ambiental um grande desafio no panorama Nacional e Local., apesar que a constituição federal de 1988 assimila a legislação ordinária e estabelece como competência do poder público a necessidade de "promover a Educação Ambiental em todos os níveis de ensino, inclusive a educação da comunidade, objetivando capacitá-la para a participação ativa na defesa do Meio Ambiente e como objetivo promover a formação de uma conscientização pública sobre a preservação ambiental" (Artigo 225, parágrafo 1° inciso VI) (BRASIL,1988).

Assim a Educação Ambiental aparece no cenário jurista, como desafios que institui as Políticas Nacionais, Estaduais e Municipais de Educação Ambiental entendendo-se como os processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atividades e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial a sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade das sociedades, assim vemos a EA como uma importante ferramenta ao serviço dos gestores e da comunidade para o exercício pleno da cidadania.

De acordo com a Agenda 21, documento elaborado durante a Rio 92, "o ensino formal, a consciência pública e o treinamento devem ser reconhecidos como um processo pelo qual os seres humanos e as sociedades podem desenvolver plenamente suas potencialidades. O ensino tem fundamental importância na promoção do desenvolvimento sustentável e para aumentar a capacidade do povo para abordar questões de meio ambiente e desenvolvimento".

Entretanto, sabe-se que do modo hierárquico tradicional, como está estruturada a escola, existe uma dificuldade para se implantar um trabalho contínuo e integrado. Esta re-orientação proposta pelo MEC requer uma nova relação dos/as professores/as na abordagem do conhecimento.

Deste modo, é necessário um olhar para articulação entre os conhecimentos e a vida cotidiana de cada aprendiz, como um novo começo de diálogo e interação com as potencialidades, reflexões e descobertas, capazes de transcender os limites para o desenvolvimento humano.

No contexto educacional, a temática ambiental requer uma nova reflexão e uma nova maneira de se trabalhar estes conteúdos, para que os mesmos possam validar a formação de cidadãos críticos e ativos para atuarem na transformação do ambiente contanto com a educação ambiental formal e não formal nas UCs.

O surgimento dessa metamorfose ambiental sobre o ser humano e o cosmo, perpassa o modo disciplinar no qual a escola está inserida. A máxima se dá na formação de uma nova percepção mais solidária, crítica, criativa, ecológica e auto-sustentável, podendo de maneira dinâmica e inovadora contemplar em todas

as dimensões as relações de dependência existentes entre as espécies e o Ethos.

Ressaltando a importância dessa discussão no ambiente escolar, como instrumento essencial na formação de cidadãos comprometidos com o cosmo, a presença de uma consciência ecológica, a partir de um trabalho concreto de EA, reflete diretamente na qualidade de vida e na busca pela sustentabilidade a partir da tomada de novas atitudes e novos valores.

A partir de nossa cotidianidade podemos romper com os moldes hierárquicos existentes entre os seres e entre estes e a terra, dentro de um horizonte criativo, reflexivo, expressivo e holístico. É necessário que a escola enfatize as interconexões em seu fazer pedagógico a partir de um trabalho contínuo e coletivo de promoção da EA.

Diante da exploração contínua dos ecossistemas por meio das atividades antrópicas e de suas conseqüências na qualidade de vida, se faz necessário à efetiva incorporação da dimensão ambiental no processo de sensibilização, mudança de atitude e participação na resolução dos problemas ambientais, por parte dos grupos sociais. O cenário convidativo é a reserva de desenvolvimento sustentável Ponta de Tubarão, no Rio Grande do Norte (RN).

Neste contexto, a perspectiva ambiental permeia vários espaços, sejam eles escolares, sociais e políticos, justificando uma abordagem integrada, ajudando-nos na construção interdisciplinar para a compreensão da problemática ambiental, como resultado das interações entre os meios natural e social. Assim acreditamos que a educação é um espaço de inovação, invenção, sentimentos e apreensão que nos impulsiona nas descobertas de viver e inventar nossa vida em harmonia com o meio ambiente dentro das unidades de conservação.

CONCLUSÃO

A comunidade possui uma cultura própria com suas festas e eventos que servem para manter vivas as tradições do local. A organização política desta comunidade foi importante para a construção dos meios que possibilitaram a luta para conquistar e garantir seu espaço de sobrevivência, através da criação da reserva. Algumas entidades estão presentes na localidade, são elas: a Associação de Desenvolvimento Comunitário de Diogo Lopes – (ADECODIL), Colônia de Pescadores Z – 41, Grupo Ecológico Ponta do Tubarão – (GEPT), Comissão de Justiça e Paz – (CJP) e Jovens Unidos a Serviço de Cristo – (JUSC).

Todas estas entidades estiveram presentes durante o processo que culminou com a criação da RDSEPT e são fundamentais para dar suporte à continuidade na luta pelo desenvolvimento de forma sustentável e atender ao que está contido no plano de manejo, considerando o bem comum e a importância de todos para a construção de uma participação efetiva.

Devido ao crescimento populacional nas comunidades, foi necessário melhorar a infraestrutura com a criação de mais escolas, postos de saúde, pavimentação de ruas, construção de praças e abertura de estabelecimentos comerciais. Diante da urbanização, a população requereu posto policial e a presença de policiais, pois em virtude das modificações passou a ter problemas semelhantes aos de quaisquer outras cidades, entre os quais, o uso de drogas e violência.

Observados os problemas, levou-se o assunto ao Conselho Gestor da Reserva e como resultado dessas discussões, criaram-se grupos de trabalho para melhorar a gestão compartilhada, realizar estudos para minimizar os impactos negativos na área da reserva e deliberar sobre a realização de estudos e pesquisas a fim de melhorar o conhecimento científico da Unidade. No inicio de 2010, a equipe do Centro de Estudos e Pesquisas do Meio Ambiente e

Desenvolvimento Regional do Semiárido – CEMAD ministrou uma oficina dirigida aos membros do Conselho Gestor, professores da RDS e pessoas interessadas da comunidade, onde, na oportunidade foram levantadas as principais demandas da comunidade.

Entre as ações previstas pelos participantes, ressaltam-se aquelas que incluem programas e projetos que beneficiem e gerem renda para a comunidade, mas antes, porém, é necessário qualificar os moradores para que aprendam na teoria e na prática a importância de conservar a beleza cênica local, bem como os recursos naturais existentes dentro da RDSEPT, privilegiada com a existência de quatro grandes ecossistemas: caatinga, restinga, mangues e dunas.

A conquista da criação da RDSEPT, ao mesmo tempo em que representou uma garantia para a população permanecer na área e não ser expulsa dos seus locais de morada, também implicou na adoção de novos hábitos como meio de se adequar a uma nova realidade.

Ao observar a história da criação da RDSEPT, verificou-se que o processo contemplou algumas dimensões relacionadas às exigências do desenvolvimento sustentável, voltadas, de acordo com Sachs, citado por Cavalcante (1995), para os seguintes aspectos:

a) a satisfação das necessidades básicas;
b) a solidariedade com as gerações futuras;
c) a participação das populações envolvidas;
d) a preservação dos recursos naturais e do meio ambiente em geral;
e) a elaboração de um sistema social que garante emprego, renda, segurança social e respeito a outras culturas;
f) programas de educação.

REFERÊNCIAS

BRASIL. **Constituição Federal do Brasil.** Brasília, 1988.

CAVALCANTE, C. (Org.). **Desenvolvimento e natureza: estudos para uma sociedade sustentável**. São Paulo: Cortez. 1995.

COSTA, P. C. **Unidades de Conservação, matéria prima do ecoturismo:** São Paulo: Aleph, 2002.

GUIMARÃES, M. Educação Ambiental crítica. In: LAYRARGUES, P. P. (COORD.). **Identidades da Educação Ambiental brasileira**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2004, p. 25-34.

LAYRARGUES, P. P. (RE) Conhecendo a Educação Ambiental Brasileira. IN: LAYRARGUES, P. P. (COORD.). **Identidades da Educação Ambiental brasileira**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2004, p.7-9.

LEFF, E. **Saber Ambiental: sustentabilidade, racionalidade, complexidade, poder**. Petrópolis - Rio de Janeiro: Ed. vozes, 2001.

LOUREIRO, C. F. Educar, participar e transformar em educação ambiental, **Revista brasileira de educação ambiental**, Brasília: Rede brasileira de Educação Ambiental, p.13-20, 2004.

IBAMA. **Educação e Interpretação Ambiental em Unidades de Conservação**. Brasília: IBAMA, 2002.

MARCELINO, A. M. T. A Singular Reserva de Desenvolvimento Sustentável Estadual Denominada Ponta do Tubarão. In: ENCONTRO ECOLÓGICO DA RDS ESTADUAL PONTA DO TUBARÃO.8, Rio Grande do Norte. **Anais...** Rio Grande do Norte, 2008, p. 14-15

MEDINA, N.M. **A educação ambiental para o século XXI.** Brasília: IBAMA, 1996. (Série Meio Ambiente em Debate).

NEGRET, R. **Na trilha do desenvolvimento sustentável**. Alto Paraíso: Instituto Transdisciplinar de Desenvolvimento Sustentável. 1994.

NOAL, F. Ciências e interdisciplinaridade: interfaces com a educação ambiental. In: SANTOS, I. E., SATO, M. (Orgs.). **A contribuição da educação ambiental à esperança do Pandora**. São Carlos: Rima, 2001, p. 369-387.

SATO, M. **Educação Ambiental para Amazônia**. São Carlos: PPG-ERN/ UFSCAR, Tese de Doutorado, 1997. 227p.

SATO, M. **Educação Ambiental**.São Carlos: Rima, 2002.

SCHIAVETTI, A.; CAMARGO, A. F. M.. **Conceitos de Bacia Hidrográfica**: teorias e aplicações. Ilhéus: Editus, 2002.

SILVA, L. R. da. Pequeno Histórico da Reserva. **IV Encontro Ecológico da RDS Estadual Ponta do Tubarão**. Rio Grande do Norte, n.1, p. 11-12, jul. 2004.

SOUZA, I. R. de; ANJOS, S. Ribeiro S. dos. História da criação da RDS Estadual Ponta do Tubarão: Uma lição de cidadania. In: ENCONTRO ECOLÓGICO DA RDS ESTADUAL PONTA DO TUBARÃO. 6, Rio Grande do Norte.**Anais...**Rio Grande do Norte, v. 1, p. 3, 2006.

VASCONCELOS, J. M. de. **Educação e Interpretação Ambiental em Unidades de Conservação**. Paraná: Fundação O Boticário de Proteção à Natureza. Cadernos de Conservação, n.4. 2006.

VICTORINO, C. J. **Canibais da natureza**: Educação Ambiental, limites e qualidades de vida. Petrópolis: Vozes, 2000.

ALVARENGA, A. P. **Avaliação Inicial da Recuperação de mata ciliar em nascentes**. 2004. 175 f. Dissertação (Mestre) - Curso de Mestrado em Engenharia Florestal, UFLA, Lavras - MG, 2004. Disponível em: <http://www.cemac-ufla.com.br/biblioteca/Disserta%C3%A7%C3%B5es/Disserta%C3%A7%C3%A3oAuwdr%C3%A9ia.pdf>. Acesso em: 07 fev. 2009.

ALVAREZ, I. A.; SILVA, M. P. DINÂMICA DA REGENERAÇÃO NATURAL DE ESPÉCIESDE CAATINGAEM UMA PARCELA PERMANENTE EM PETROLINA, PE. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 60., 2009, Feira de Santana. **BOTÂNICA BRASILEIRA: FUTURO E COMPROMISSOS.** Feira de Santana, 2009. CD-ROM.

ANDRADE, M. L. de et al. CRESCIMENTO DE ESPÉCIES ARBOREAS EM ÁREA DE RECOMPOSIÇÃO DA MATA CILIAR DO RIO DAS VELHAS. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 59., 2008, Natal. **Atualidades,**

desafios e perspectivas da Botânica no Brasil. Natal: Quatro Cores, 2008. CD-ROM.

BALIEIRO, F. de C.; TAVARES, S. R. de L. REVEGETAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS. In: BRASIL. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **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. 2008. p. 210-241.

BRASIL. Conama. Brasil. **Resolução CONAMA nº 303.** Dispõe sobre parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente. Brasil, 2002. Disponível em: <http://www.idema.rn.gov.br/contentproducao/aplicacao/idema/legislacao_ambiental/enviados/legislacaoctd.asp?id=92>. Acesso em: 29 jan. 2010.

BRASIL. Conama. Brasil. **RESOLUÇÃO CONAMA nº 369.** Dispõe sobre os casos excepcionais, de utilidade pública, interesse social ou baixo impacto ambiental, que possibilitam a intervenção ou supressão de vegetação em Área de Preservação Permanente-

APP. Brasil, 2006. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=489>. Acesso em: 09 mar. 2009.

BRASI. **Novo Código Florestal**. Brasil, 1965. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L4771.htm>. Acesso em: 09 mar. 2009.

BOBATO, A.; et al. **Métodos comparativos para recomposição de áreas de mata ciliar avaliados por análise longitudinal** - DOI: 10.4025/actasciagron.v30i1.1138. **Acta Scientiarum. Agronomy**, Brasil, 30 mar. 2008. Disponível em: <http://www.periodicos.uem.br/ojs/index.php/ActaSciAgron/article/view/1138/629>. Acesso em: 18 jul. 2009.

CAMACHO, R. G. V. et al.. **RECOMPOSIÇÃO DE MATA CILIAR DO RIO APODI-MOSSORÓ, UM DESAFIO DO HOMEM E DA NATUREZAO**. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 59., 2008, Natal. Atualidades, desafios e perspectivas da Botânica no Brasil. Natal: Quatro Cores, 2008. p. 263 - 303. CD-ROM.

COSTA, T. C e C da; SOUZA, M. G. de; BRITES, R. S.. **DELIMITAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DE ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE, POR MEIO DE UM SISTEMA DE INFORMAÇÕES GEOGRÁFICAS (SIG).** In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, 8., 1996, Salvador**.** Anais VIII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto. Salvador: Inpe, 1996. p. 121 - 127. CD-ROM.

GOMES, M. A. F. **A água nossa de cada dia.** Disponível em: <http://www.embrapa.br/imprensa/artigos/2009/a-agua-nossa-de-cada-dia/>. Acesso em: 23 jul. 2009.

LACERDA, A. V. de; BARBOSA, F. M**. Matas Ciliares no Domínio das Caatingas**. João Pessoa: Editora Universitário/UFPB, 2006.

LACERDA, D. M. A.; FIGUEIREDO, P. S. de. **RESTAURAÇÃO DE MATAS CILIARES DO RIO MEARIM** NO. In: CONGRESSO DE ECOLOGIA DO BRASIL, 8., 2007, Caxambu. Anais do 8º Congresso de Ecologia do Brasil. Caxambu - MG: Seb, 2007. p. 1 - 2. Disponível em: <http://www.seb-ecologia.org.br/viiiceb/pdf/414.pdf>. Acesso em: 10 mar. 2009.

LIMA, P. C. F. **Áreas degradadas**: métodos de recuperação no semi-árido brasileiro. In: REUNIÃO NORDESTINA DE BOTÂNICA., 27., 2004, Petrolina. Anais da 27º Reunião Nordestina de Botânica. Petrolina: 2004. p. 70 - 79. Disponível em: <http://www.cpatsa.embrapa.br/public_eletronica/downloads/OPB406.pdf>. Acesso em: 10 mar. 2009.

MARTINS, S. V. **Recuperação de Áreas Degradadas:** Ações em Áreas de Preservação Permanente, Voçorocas, Taludes Rodoviários e de Mineração. Viçosa: Aprenda Fácil, 2009.

MARTINS, S. V. **Recuperação de Matas Ciliares.** 2º Viçosa: Aprenda Fácil, 2007. 255 p.

MEDEIROS, J. L. B. de; CASTRO, R. S. de; CAMACHO, R. G. V. **O USO DE PLANTAS NATIVAS DA CAATINGA PARA RECUPERAÇÃO DA MATA CILIAR DO RIO APODI-MOSSORO/RN**. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 59., 2008, Natal. Atualidades, desafios e perspectivas da Botânica no Brasil. Natal: Quatro Cores, 2008. p. 127 - 303. CD-ROM.

CAPÍTULO 12
A BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO APODÍ-MOSSORÓ: PROBLEMAS AMBIENTAIS E EDUCAÇÃO AMBIENTAL

Ramiro Gustavo Valera Camacho
Antônio Queiroz Alcântara Neto
Ismael Fernandes de Melo
José Ivanaldo Dias Xavier
Delvir da Silva Araújo
José Laércio Bezerra de M. Rocha

VIAJANDO NA NASCENTE À FOZ DO RIO APODÍ-MOSSORÓ

Desde sua origem, o homem utiliza os corpos d'água naturais para suprir suas necessidades básicas de sobrevivência. Esse é um dos motivos pelo qual, sempre procurou ocupar as áreas próximas às margens de rios, pois além da água em abundância, geralmente tinham no entorno as florestas e solos mais férteis. Tal afirmação é corroborada por em Lacerda e Barbosa (2006), quando dizem que "no processo evolutivo, o ser humano sempre esteve próximo dos cursos d´água cujas margens eram acompanhadas por matas que serviam como fonte de recursos para suprimento de suas necessidades imediatas".

Em relação à disponibilidade hídrica, o Brasil está inserido num contexto bastante privilegiado, pois conforme Gomes (2009), além de possuir cerca de 12% de toda a reserva do planeta, as Bacias Hidrográficas dos rios Amazonas e Paraná são consideradas as

maiores do mundo. Apesar dessa abundância, a água é distribuída de maneira desigual nas regiões brasileiras, como por exemplo, a região Nordeste, dispõe de 3% do total disponível, onde vivem cerca de 28% da população brasileira.

O Estado do Rio Grande do Norte está inserido na região hidrográfica do Atlântico Nordeste Oriental e ocupa uma área de 3,4% do território nacional. As maiores bacias hidrográficas do Estado é a do rio Piranhas-Assu e do rio Apodi/Mossoró respectivamente. A bacia do rio Apodi-Mossoró ocupa uma superfície de 14.276 Km^2 o que representa 26,8% do território norte-rio-grandense, segundo a SEMARH[25], sendo a segunda maior. O rio Apodi/Mossoró nasce na Serra da Queimada, no município de Luís Gomes/RN e sua foz se encontra entre as cidades de Areia Branca e Grossos, percorrendo 210 quilômetros de extensão, ao longo dos 52 municípios que compõem esta bacia.

Toda a bacia do rio Apodi/Mossoró possui valores significativos, dentre eles estão os históricos, sociais, econômicos e ambientais. Numa dimensão histórica, Oliveira e Queiroz (2008), sinalizam que a população da região Oeste Potiguar se formou às margens da bacia, originado importantes núcleos urbanos.

As diversas atividades que causam impactos ambientais, se por um lado essas atividades e o desenvolvimento das cidades no curso do rio geram emprego e renda a milhares de famílias, por outro, são responsáveis pelos problemas ambientais que têm atingido o rio.

Entre as diversas fontes de poluição, em toda a extensão do rio, salienta-se o despejo dos esgotos domésticos sem nenhum tratamento adequado que são lançados diariamente pelas diversas cidades por onde o rio passa, além dos resíduos oriundos das indústrias e das atividades agropecuárias, consideradas como as principais vias de poluição do rio Apodi/Mossoró, conforme a seguinte afirmativa: A ação antrópica não tem levado em conta

25 [1]Secretaría de Recursos Hídricos e Meio Ambiente do Estado do Rio Grande do Norte

a sensibilidade desses sistemas ambientais e as atividades econômicas aí praticadas têm trazido impactos negativos para essas paisagens. Pode-se citar alguns desses problemas ambientais já constatados: 1) a exploração de argila para produção de tijolos, telhas e cerâmicas comprometeu a área de exploração e sobretudo o desmatamento para fornecer a madeira como fonte energética; 2) a carcinocultura tem levado à destruição de manguezais para originar áreas produtoras de camarão. Os manguezais são ecossistemas extremamente importantes na interface do ambiente marinho e continental, atua como filtro, despoluindo as águas, onde sobrevivem muitas outras espécies de aves, animais procriam, peixes e crustáceos; 3) A caatinga também tem sido destruída, pelo uso doméstico, para cercas, e como fonte energética nos fornos das padarias, olarias e cerâmicas [..]. 4) praticamente todos os canais fluviais com destaque para Apodi-Mossoró recebe esgotos e, portanto estão altamente poluídos. A poluição provocada pelos lixões a céu aberto também compromete as águas superficiais e as subterrâneas. (CAMACHO et. al. 2008).

Ao problema da poluição das águas, soma-se outro impacto bastante negativo que vem contribuindo para agravar o efeito degradante pelo qual o rio vem passando. Trata-se do desmatamento da floresta que rodeia suas margens denominadas matas ciliares. Essas matas auxiliam no processo de ciclagem do excesso dos nutrientes, bem como reduz a erosão do solo nas margens, provocando assim, a redução da velocidade do processo de assoreamento do rio, que já é considerado um dos principais problemas ambientais, visto que dificulta a sobrevivência de espécies da flora e fauna aquáticas e terrestres.

Tamanha é a importância de uma bacia hidrográfica para uma região e, principalmente para o Nordeste devido à sazonalidade do clima semiárido, onde os índices pluviométricos são bastante irregulares, que a Legislação Federal, na lei de nº 9.433, de 08 de janeiro de 1997, criou a Política Nacional de Recursos Hídricos,

faz menção à importância de uma bacia hidrográfica estabelecendo a gestão integrada deste manancial hídrico com os sistemas estuarinos e costeiros por se tratar de um manancial hídrico que faz ligação com outros ecossistemas aquáticos e terrestres.

No estudo de bacias hidrográficas, o zoneamento ambiental das matas ciliares é uma ferramenta importante no processo de gestão da bacia hidrográfica do rio Apodi/Mossoró, já que inúmeros são os problemas que todos os rios têm enfrentado devido às ações antrópicas que vão além de sua capacidade natural de regeneração. O trabalho em questão fará um diagnóstico ambiental do rio e abordará principalmente, a importância da conservação e recuperação das matas ciliares para este manancial hídrico, delimitando como área de estudo o perímetro urbano do município de Mossoró, por ser a maior cidade no curso da bacia hidrográfica, formando conhecimento específico sobre as matas ciliares capaz de orientar a gestão pública.

Dessa forma, elaborou-se um diagnostico ambiental da realidade do trecho urbano do rio Apodi-Mossoró no município de Mossoró-RN, especificando principalmente a degradação ambiental das matas ciliares, o zoneamento da sua cobertura vegetal e fornecendo um estudo que possa direcionar a gestão para recuperação ambiental da bacia do Rio Apodi-Mossoró.

CONTEXTUALIZANDO A BACIA HIDROGRÁFICA E A "TAL" DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL

A importância dos recursos hídricos para a sobrevivência humana faz com que a preocupação com a preservação deste recurso seja fundamental para a sociedade. Na perceptiva dessa importância dos recursos hídricos para a humanidade, as bacias hidrográficas têm sido utilizadas como unidade de planejamento, que segundo Strassburger (2005) "representam a unidade geográfica que integra as características físicas, humanas e econômicas,

constituindo-se em ecossistemas adequados para avaliação dos impactos causados pela ação antrópica".

Nesta perspectiva de estudo de bacia hidrográfica é primordial a compreensão conceitual da mesma, por se tratar de um sistema aberto e muito dinâmico. De acordo com Garcez (1976), bacia hidrográfica é o conjunto das áreas com caimento superficial para determinada secção transversal de um curso d água, medidas as áreas em projeções horizontais. Nos estudos mais recentes os atores têm se configurado em conceitos mais consolidados. Na concepção de Schiavetti e Camargo (2002), o conceito de bacia hidrográfica explica que são áreas drenadas formadas por um rio principal e seus afluentes. No entanto, Canabarro e Barrella (2007) afirmam que é "onde as águas que caem das chuvas escoam superficialmente ou infiltram-se no solo para a formação de nascentes e do lençol freático".

Os estudos hidrográficos não estão sendo desenvolvidos numa visão apenas do recurso hídrico, mas sim considerando os principais fatores bióticos, abióticos e espaciais, observando as peculiaridades de cada região, bem como a influência do homem no meio. Por isso, Tundisi et. al.. (2008), apresenta o conceito de bacia hidrográfica como uma unidade biogeofisiográfica que drena para um rio, lago, represa ou oceano.

Para uma gestão eficiente dos recursos hídricos, os estudos hidrológicos de uma região são essenciais, pois propicia a utilização sustentável das águas e o desenvolvimento auto-sustentável (UFRN, 2000). Porém, temos observado que a auto sustentação desses ecossistemas não tem sido possível pelas atividades que são desenvolvidas ao redor dos corpos d´água.

Como dito anteriormente, os recursos hídricos possuem uma importância inquestionável para a sobrevivência da humanidade, por essa razão milhões de brasileiros firmaram suas origens próximo às bacias hidrográficas, rios, lagos, lagoas e oceanos. Diversos autores referenciam esta afirmação citando as principais

ameaças para os recursos hídricos: As principais causas de ameaças à qualidade ambiental em uma bacia hidrográfica estão relacionadas às atividades não sustentáveis, com fins de lucro imediato que não computam os custos ambientais e sociais repassando-os a terceiros (SCHIAVETTI; CAMARGO, 2002).

Os autores Canabarro e Barrella (2007), acrescentam ainda que o crescimento populacional dos municípios associado ao desenvolvimento econômico de uma região localizada dentro de uma bacia hidrográfica são fatores que podem modificar as condições naturais das mesmas de maneira direta ou indireta. Podemos citar como fator direto, a retirada da mata ciliar, a urbanização, a industrialização, a construção de aterros, represamento e a canalização dos rios. O uso de bacias de drenagem nessas regiões modificam o habitat, tanto nas condições abióticas como nas estruturas e funções das comunidades bióticas. A diversidade nas comunidades de peixes podem indicar o bem-estar do ambiente, bem como a diminuição do número de indivíduos e o número das espécies da fauna nativa, podem refletir o comprometimento ambiental.

Segundo Strassburger (2005), as fontes de degradação dos mananciais aquáticos são as atividades industriais, agropecuárias e lançamento de efluentes. Outra ação antrópica do homem que diretamente está ligada a todas às atividades degradadoras citadas acima, é o desmatamento das matas que margeiam os corpos d' água o que acarreta diversos problemas ambientais ao corpo hídrico.

Para entender bem a importância das matas ciliares para uma bacia hidrográfica e para o homem é necessário conhecer bem as suas terminologias e conceitos. Verifica-se na literatura que estas matas recebem diversas nomenclaturas conforme afirmam Lacerda e Barbosa (2006), "mata ciliar; mata ripária; floresta ripícola; floresta de borda; mata marginal; mata de condensação; mata ribeirinha; floresta beira-rio; mata justafluvial; e mata aluvial, floresta paludosa ou várzea aluvial", estas variam de acordo

com a região do Brasil ou do mundo.

Em relação a conceitos sobre as matas ciliares, o contexto não é muito distinto. Alvarenga (2004), conceitua como sendo formações florestais às margens de rios, lagos, nascentes e demais cursos e reservatório de água. Para Medeiros, Castro e Camacho (2008), consideram como a vegetação que ocupa as margens ao longo do curso dos rios, evitando o assoreamento e desmoronamento das margens dos rios.

No entanto, apesar das divergências nomenclatural encontrada na literatura, para efeitos práticos em termos de recuperação e legislação, o termo mata ciliar tem sido usado para definir, de forma genérica, todo o tipo de formação florestal ocorrente ao longo dos cursos d´água e no entorno de nascentes (ALVARENGA, 2004).

São diversos os benefícios que as formações ciliares oferecem aos corpos d'água e ao homem. Martins (2007) argumenta que as matas ciliares funcionam como corredores ecológicos, interligando a outros fragmentos florestais, fazendo com que a fauna, flora e o fluxo gênico circulem livremente. Em áreas agricultáveis estas matas desenvolvem um papel fundamental para a qualidade da água na bacia hidrográfica e para a população local.

As atividades agrícolas podem contaminar a água pelo uso de agrotóxicos, portanto, as matas ciliares servem como filtro para estes resíduos químicos, além de absorver a água oriunda do escoamento superficial vindas de áreas vizinhas, contribuindo para reduzir os processos erosivos do solo e consequentemente o assoreamento (RIBEIRO et. al. 2001).

Em relação à importância das matas ciliares para a sociedade, os autores Lacerda e Barbosa (2006), afirmam que o homem se estabeleceu junto aos corpos d'água devido a abundância de alimento (água, pesca e caça etc.) e matéria-prima (madeira e lenha etc.), que são fundamentais para sua sobrevivência.

No Brasil, não existe uma estatística sobre o quanto já fo-

ram degradadas as matas ciliares do país, entretanto, existem estudos pontuais, como é o caso da Bacia do Rio Piracicaba, no estado de São Paulo, que registraram nas últimas cinco décadas a degradação de 88% de suas matas ciliares, resultado da expansão desordenada de indústrias, de condomínios e de propriedades rurais ao longo das margens dos rios que abastecem 3,9 milhões de pessoas em 61 municípios do interior (CORREIO POPULAR, 2004). Na bacia hidrográfica do rio Apodi/Mossoró no Estado do Rio Grande do Norte, no ano de 2007, o Projeto Rio Apodi/Mossoró registrou, através de zoneamento, que cerca de 65 mil hectares de mata ciliar estão degradadas.

Acredita-se que a situação diagnosticada no município desperta e abre espaço para as discussões e reflexões, considerando os aspectos relacionados à realidade, em outras palavras, acreditamos que a EA se apresenta como um grande instrumento de sensibilização, mobilização e ação voltada para as questões sócio-ambientais.

A Educação Ambiental fomenta novas atitudes nos sujeitos sociais e novos critérios de tomada de decisões (...). Isto implica em educar para formar um pensamento crítico, criativo e prospectivo, capaz de analisar as complexas relações entre processo naturais e sociais. (LEFF, 2001, p.256):

A EA não é mero adjetivo da educação, ao contrário se apresenta como área do conhecimento capaz de possibilitar a compreensão da sustentabilidade. Portanto, é através da escola que entendemos a importância da formação de novos valores e comportamentos na construção da sociedade no Oeste Potiguar. Como expressa um professor: “Eu acho que é importante a escola trabalhar a temática ambiental (...) porque isso aí reflete no meio ambiente que envolve também a questão do turismo e recurso pra cidade”.

Nesse sentido, a busca por novas alternativas é essencial, já que a realidade sócio-ambiental do município carece de trans-

formações que proporcionem a melhoria social dos sujeitos, a reconstrução dos modelos de desenvolvimento, frente ao avanço do quadro de degradação ambiental.

A promoção da EA escolarizada e não escolarizada no município tem que ser cultivada em larga escala a partir da realidade local e das formas de relação da comunidade com a natureza. O fomento, a sensibilização e a formação de uma consciência ambiental precisa ancorar-se na escola e nas ações do poder público local para uma gestão ambiental pautada no compromisso ambiental.

Nesse sentido, a educação no município é o meio essencial na busca de novos caminhos e processos de construção social e política. É fundamental a desconstrução e reconstrução dos sujeitos, bem como das relações ambientais, na inegável constatação da paulatina degradação ambiental.

O conceito para se definir o que vem ser a EA é ainda um processo em construção. Como ressalta Layrargues (2004), EA é um vocábulo que designa uma classe de características que juntas, anunciam o contexto da ação pedagógica, apontando para a necessidade de se resignificar os sentidos identitários e fundamentais às práticas educativas relacionadas à questão ambiental.

Assim, passa a rever e oportunizar o cuidado consigo, com os outros e com o ambiente, imprescindível na integração do ser humano/natureza. Segundo Loureiro (2004) “(...) é transformar com consciência adquirida na relação entre o eu e o outro, nós em (sociedade) e o mundo”.

Segundo Guimarães (2004) a necessidade de resignificar a EA não se dá em decorrência de uma evolução do conhecimento, mas uma contraposição a algo existente, como forma de superação. A arena da EA abre espaço para o diálogo na interface da diversidade de trilhas e abordagens, conforme o entendimento e a compreensão das inter-relações do e no ambiente. Supõe, portanto, que as ideias de mudança e as relações sociais podem ser transformadas a partir da valorização das ações individuais e cole-

tivas pautadas no diálogo e na solidariedade.

A construção do conceito de EA e a compreensão do ambiente deram-se a partir das conferências, sendo que a primeira definição de acordo com Sato (2002) foi adotada pela (IUCN, 1971), que enfatizou os aspectos ecológicos da conservação. Estando a mesma relacionada à conservação da biodiversidade e dos sistemas de vida.

Desta concepção advém a preocupação em entender como se dá este processo de reconhecimento de valores. Tomada como um processo dinâmico, dialógico, crítico, ético, estético, criativo e relacional, a EA orienta para uma postura educacional de valorização de temas geradores, voltados para e na reflexão das interações e interdependências dos laços que os seres humanos mantêm entre si e o ambiente, pautados no conhecimento, na solidariedade e na responsabilidade da realidade sócio ambiental. Assim, a EA é uma proposta transformadora voltada para a reflexão no agir e compreensão das relações entre individuo-ambiente, engajados na construção de uma nova realidade do meio social e natural.

A EA transformadora enfatiza a educação enquanto processo permanente, cotidiano e coletivo pelo qual agimos e refletimos, transformando a realidade de vida (...) Baseia-se no princípio de que as certezas são relativas, na crítica e autocrítica constante e na ação política como forma de se estabelecer movimentos emancipatórios e de transformação social que possibilitem o estabelecimento de novos patamares de relações na natureza (LOUREIRO, 2004).

Esse processo envolve alternativas de transformação e reflexão na busca da realização pessoal e coletiva, orientada por uma ética baseada na sustentabilidade e cooperação.

De acordo com Sato (1997) “a educação ambiental deve ter como base o pensamento crítico e inovador, em qualquer tempo e lugar, em suas expressões formais, não formal e informal, promovendo a transformação e a construção da sociedade”. O processo

educativo transformador/crítico/dialógico é essencial diante da exploração em que se encontra o planeta terra, pois a perspectiva crítica da EA, segundo (GUIMARÃES,2004), deve superar a mera transmissão de conhecimentos ecologicamente corretos, assim como ações de sensibilização, envolvendo afetivamente os educandos com a causa ambiental.

Dessa forma a Educação Ambiental 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).

EA é o processo que consiste em propiciar as pessoas uma compreensão crítica e global do meio ambiente, para elucidar valores e desenvolver atitudes que lhes permitam adotar uma posição crítica e participativa a respeito das questões relacionadas com a conservação e adequada utilização dos recursos naturais, para a melhoria da qualidade de vida e a eliminação da pobreza extrema e do consumismo desenfreado. Visando a construção de relações sociais, econômicas e culturais capazes de respeitar e incorporar as diferenças, (minorias étnicas, populações tradicionais), a perspectiva da mulher e a liberdade para decidir caminhos alternativos de desenvolvimento. (MEDINA 1996).

Podemos perceber que a Educação Ambiental é um processo de ensino-aprendizagem contínuo, transformador e inovador que busca a mudança de valores. Sendo imprescindível a reflexão da cotidianidade e da participação coletiva de estímulo a cidadania. Como bem afirma Victorino (2000) “é um processo lento e contínuo que inclui decidir coletivamente e se inclui nas relações mais íntimas entre os seres humanos”, dentre aquelas que integram o processo educativo.

É na perspectiva do despertar de uma nova educação mediadora a ser implementada por todos, que a EA deve ser repensada nesse cenário de mudanças profundas. Possibilitando o reflorescimento a uma convivência de integração, a partir dos

contextos e experiências nos aspectos socioculturais, econômicos, ecológicos e políticos. Assim, a Educação Ambiental deve ser entendida como educação política, no sentido de que ela reivindica e prepara os cidadãos para exigirem justiça social, cidadania nacional e planetária, autogestão e ética nas relações sociais e com a natureza. (...) Ela tende a questionar as opções políticas atuais e o próprio conceito de educação vigente, exigido-a, por princípio, criativa, inovadora e crítica (REIGOTA 2001).

No entender de Sato (2002) a preocupação em se reconhecer que a EA é interdisciplinar, devendo necessariamente participar ativamente em todas as áreas que compõem o currículo. Preocupa-se com o desenvolvimento da EA nas diversas disciplinas, para que o conteúdo que cada uma se propõe a oferecer, possa ser efetivamente condizente com as metas e objetivos propostos.

É desta maneira que a EA estimula uma nova organização do trabalho pedagógico pautada na interdisciplinaridade que surge para pôr fim a fragmentação do saber dentro do processo educativo. Ela estimula o surgimento de sociedades mais igualitárias e comprometidas com o ambiente e objetiva o equilíbrio nas relações ser humano/sociedade/natureza.

A interdisciplinaridade oferece esse caminho dialógico, num sistema de confrontação que gera análises, sínteses e muitas vezes ruptura. Mas são nessas rupturas que podem ser encontradas novas sínteses, novos saberes, novos caminhos que possam somar os fragmentos e reconstruir as relações dos seres humanos e, dessas relações, evidenciar a indissociabilidade entre a educação, o desenvolvimento e a natureza (SATO,1997).

De fato é necessário rever as raízes desse processo educacional fragmentado e ampliar as discussões nos trabalhos em EA, exigindo sua inserção no currículo da escola, necessário a compreensão da problemática ambiental numa visão mais ampla das inter-relações estabelecidas com o meio.

Noal (2001) coloca que “as questões socioambientais são,

na sua essência, multi, inter e transdisciplinares, pois perpassam e interligam além das questões sociais e ambientais, questões econômicas políticas, estéticas e culturais (...)”.

> A Educação Ambiental um grande desafio no panorama Nacional e Local., apesar que a constituição federal de 1988 assimila a legislação ordinária e estabelece como competência do poder público a necessidade de “promover a Educação Ambiental em todos os níveis de ensino, inclusive a educação da comunidade, objetivando capacitá-la para a participação ativa na defesa do Meio Ambiente e como objetivo promover a formação de uma conscientização pública sobre a preservação ambiental” (Artigo 225, parágrafo 1° inciso VI) (BRASIL,1988).

Assim a Educação Ambiental aparece no cenário jurista, como desafios que institui as Políticas Nacionais, Estaduais e Municipais de Educação Ambiental entendendo-se como os processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atividades e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial a sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade das sociedades, assim vemos a EA como uma importante ferramenta ao serviço dos gestores e da comunidade para o exercício pleno da cidadania.

De acordo com a Agenda 21, documento elaborado durante a Rio 92, “o ensino formal, a consciência pública e o treinamento devem ser reconhecidos como um processo pelo qual os seres humanos e as sociedades podem desenvolver plenamente suas potencialidades. O ensino tem fundamental importância na promoção do desenvolvimento sustentável e para aumentar a capacidade do povo para abordar questões de meio ambiente e desenvolvimento”.

Entretanto, sabe-se que do modo hierárquico tradicional, como está estruturada a escola, existe uma dificuldade para se implantar um trabalho contínuo e integrado. Esta re-orientação proposta pelo MEC requer uma nova relação dos/as professores/as na abordagem do conhecimento.

Deste modo, é necessário um olhar para articulação entre os conhecimentos e a vida cotidiana de cada aprendiz, como um novo começo de diálogo e interação com as potencialidades, reflexões e descobertas, capazes de transcender os limites para o desenvolvimento humano.

No contexto educacional, a temática ambiental requer uma nova reflexão e uma nova maneira de se trabalhar estes conteúdos, para que os mesmos possam validar a formação de cidadãos críticos e ativos para atuarem na transformação do ambiente.

O surgimento dessa metamorfose ambiental sobre o ser humano e o cosmo, perpassa o modo disciplinar no qual a escola está inserida. A máxima se dá na formação de uma nova percepção mais solidária, crítica, criativa, ecológica e auto-sustentável, podendo de maneira dinâmica e inovadora contemplar em todas as dimensões as relações de dependência existentes entre as espécies e o Ethos.

Ressaltando a importância dessa discussão no ambiente escolar, como instrumento essencial na formação de cidadãos comprometidos com o cosmo, a presença de uma consciência ecológica, a partir de um trabalho concreto de EA, reflete diretamente na qualidade de vida e na busca pela sustentabilidade a partir da tomada de novas atitudes e novos valores.

A partir de nossa cotidianidade podemos romper com os moldes hierárquicos existentes entre os seres e entre estes e a terra, dentro de um horizonte criativo, reflexivo, expressivo e holístico. É necessário que a escola enfatize as interconexões em seu fazer pedagógico a partir de um trabalho contínuo e coletivo de promoção da EA.

Diante da exploração contínua dos ecossistemas por meio das atividades antrópicas e de suas conseqüências na qualidade de vida, se faz necessário à efetiva incorporação da dimensão ambiental no processo de sensibilização, mudança de atitude e participação na resolução dos problemas ambientais, por parte dos grupos sociais. O cenário convidativo é a escola, situada na bioregião da Bacia Hidrografica do Rio Apodi-Mossoró, no Rio Grande do Norte (RN).

Neste contexto, a perspectiva ambiental permeia vários espaços, sejam eles escolares, sociais e políticos, justificando uma abordagem integrada, ajudando-nos na construção interdisciplinar para a compreensão da problemática ambiental, como resultado das interações entre os meios natural e social. Assim acreditamos que a educação é um espaço de inovação, invenção, sentimentos e apreensão que nos impulsiona nas descobertas de viver e inventar nossa vida.

A LUZ DAS LEIS BRASILEIRAS

A legislação ambiental brasileira tendo em vista a importância das matas ciliares para os mananciais hídricos, para conservação da fauna e flora, e também para atender a demanda de recursos naturais para população, instituiu através do poder público por meio diversas leis, decretos e resoluções, nas três dimensões: Federal, Estadual e Municipal. Como objetivo de preservar esses ecossistemas para as gerações futuras.

O novo código florestal brasileiro criado no ano de 1965 pela Lei de n° 4771, estabelece critérios para preservação das matas ciliares. Conforme esta lei no artigo primeiro, Seção II, as matas ciliares estão inseridas como Área de Preservação Permanente – APP, e os artigos 2º e 3º definem como sendo área protegida, coberta ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geoló-

gica, a biodiversidade, o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem estar das populações humanas (BRASIL, NOVO CODIGO FLORESTAL, 1965).

A mesma lei, no artigo 2º, faz menção para o ordenamento quanto ao tamanho da área a ser preservada em cada manancial hídrico, isto depende da largura, ou seja, quanto maior a largura do manancial hídrico maior a área a ser preservada. 1 - de 30 (trinta) metros para os cursos d'água de menos de 10 (dez) metros de largura; 2 – de 50 (cinqüenta) metros para os cursos d'água que tenham de 10 (dez) a 50 (cinqüenta) metros de largura; 3 – de 100 (cem) metros para os cursos d'água que tenham de 50 (cinqüenta) a 200 (duzentos) metros de largura; 4 – de 200 (duzentos) metros para os cursos d'água que tenham de 200 (duzentos) a 600 (seiscentos) metros de largura; 5 – de 500 (quinhentos) metros para os cursos d'água que tenham largura superior a 600 (seiscentos) metros; (BRASIL, NOVO CODIGO FLORESTAL, 1965).

As APPs foram criadas no intuito de proteger o ambiente natural, através da cobertura vegetal para atenuar os efeitos erosivos e lixiviação do solo, por isso não são áreas apropriadas para alteração de uso da terra (COSTA; SOUZA; BRITES, 1996). Do ponto de vista da importância ambiental e resguardada na legislação vigente as APPs, continuam sendo removidas em várias partes do Brasil (ALVAREGA, 2004). Esta remoção é responsável por alguns problemas ambientais para os corpos hídricos como menciona Schiavetti e Camargo (2002) "os problemas decorrentes da erosão dos solos e do assoreamento estão relacionados com a abertura de áreas voltadas à agricultura e a pecuária, inclusive a destruição de áreas de preservação permanente" [...]. É inegável que as matas ciliares têm uma razão especial de existir. Elas controlam a erosão nas margens dos cursos d´água, evitando o assoreamento dos mananciais, [...] além de minimizarem os efeitos de enchentes (RIZZO, 2007). Assim, frequentemente as matas ciliares que compõem as margens dos diversos corpos d'água são degradadas por

atividades antrópicas com fins econômicos e sociais.

A Resolução CONAMA de Nº 369, de 28 de Março de 2006 no artigo 2º, Seção I e II, regulamenta algumas exceções para a supressão da vegetação em área de APP, desde que atenda os requisitos previstos nesta resolução, que seja de utilidade pública, de baixo impacto ambiental e devidamente licenciado pelo órgão ambiental competente (BRASIL, 2006), abaixo segue os casos previstos nesta resolução: I - utilidade pública: a) as atividades de segurança nacional e proteção sanitária; b) as obras essenciais de infra-estrutura destinadas aos serviços públicos de transporte, saneamento e energia; c) as atividades de pesquisa e extração de substâncias minerais, outorgadas pela autoridade competente, exceto areia, argila, saibro e cascalho; d) a implantação de área verde pública em área urbana; e) pesquisa arqueológica; f) obras públicas para implantação de instalações necessárias à captação e condução de água e de efluentes tratados; e g) implantação de instalações necessárias à captação e condução de água e de efluentes os tratados para projetos privados de aqüicultura; II - interesse social: a) as atividades imprescindíveis à proteção da integridade da vegetação nativa, tais como prevenção, combate e controle do fogo, controle da erosão, erradicação de invasoras e proteção de plantios com espécies nativas, de acordo com o estabelecido pelo órgão ambiental competente; b) o manejo agroflorestal, ambientalmente sustentável, praticado na pequena propriedade ou posse rural familiar, que não descaracterize a cobertura vegetal nativa, ou impeça sua recuperação, e não prejudique a função ecológica da área; c) a regularização fundiária sustentável de área urbana; d) as atividades de pesquisa e extração de areia, argila, saibro e cascalho, outorgadas pela autoridade competente.

De acordo com o artigo 10 da lei 6.938/81, que trata da Política Nacional de Meio Ambiente, o órgão ambiental estadual é o responsável por licenciar e fiscalizar as atividades descritas acima, exceto em casos de atividades com significativo impacto ambien-

tal, em âmbito nacional ou regional, quando assim caberá o licenciamento ao Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis – IBAMA (BRASIL, 1988).

No Estado do Rio Grande do Norte o órgão ambiental competente é Instituto de Desenvolvimento Sustentável do Rio Grande do Norte – IDEMA, este é o responsável por fiscalizar e licenciar as atividades que utilizam os recursos naturais no Estado. No caso das bacias hidrográficas, este órgão fundamenta-se na Política Estadual de Recursos Hídricos, onde instituiu o Sistema Integrado de Gestão de Recursos Hídricos – SIGERH, na lei nº 6.908, de 01 de julho de 1996 (RN, 1996).

Quando se trata da fiscalização e monitoramento das mata ciliar no Estado do Rio Grande do Norte, a legislação adotada pelo IDEMA é a Resolução CONAMA Nº. 303, de 20 de MARÇO de 2002, onde esta estabeleceu os parâmetros, definições e limites referentes às Áreas de Preservação Permanente. Para efeito de preservação na resolução citada acima no Artigo 3º, Inciso 1º, Constitui Área de Preservação Permanente a área situada em faixa marginal, medida a partir do nível mais alto, em projeção horizontal, com largura mínima, de: a) trinta metros, para o curso d`água com menos de dez metros de largura; b) cinqüenta metros, para o curso d`água com dez a cinqüenta metros de largura; c) cem metros, para o curso d`água com cinqüenta a duzentos metros de largura; d) duzentos metros, para o curso d`água com duzentos a seiscentos metros de largura; e) quinhentos metros, para o curso d`água com mais de seiscentos metros de largura (BRASIL, 2002).

Entretanto, a legislação citada acima não tem sido respeitada no que diz respeito às matas ciliares do rio Apodi-Mossoró, inclusive pelo órgão ambiental estadual. Isso se confirma na observação de Oliveira e Queiroz (2008), "na APP do rio que é definida pelo IDEMA local como sendo de 50 (cinqüenta) metros. Considerando que a largura do rio Apodi-Mossoró varia de 50 a 100 metros e, tomando por base o art. 2º do Código Florestal brasileiro que

fixa como APP a faixa de terra mínima de 100 metros, a partir de cada margem, para rios com largura compreendida entre 50 e 200 metros". Portanto, é necessário que os responsáveis pela manutenção dessas APPs do rio, adotem a legislação especifica para o caso do Apodi-Mossoró e façam a devida fiscalização.

OS DESAFIOS DA DEGRADAÇÃO AMBIENTAL E AS MATAS CILIARES

Dentro deste contexto de degradação dos recursos naturais nas bacia hidrográficas, especialmente das matas ciliares, a gestão ambiental integrada das mesmas apresenta-se como uma alternativa apropriada para a conservação, manutenção e recuperação das florestas e seu papel ecológico para o meio ambiente. Para Schiavetti e Camargo (2002), "o estabelecimento de metas no controle e gestão dos recursos naturais, por meio da gestão integrada e eficiente, torna-se uma importante tarefa ambiental e social".

São diversas as causas da degradação das matas ciliares ao longo do tempo pelo homem, segundo Lacerda e Barbosa (2006), estes ambientes foram os primeiros a sofrerem impactos com o uso e ocupação pelo homem, Martins (2007), completa dizendo que as principais causas são o desmatamento para ampliação das áreas agrícolas e urbanas, para a extração de madeira e areia dos rios e os empreendimentos turísticos mal planejados. Além das atividades antrópicas as florestas ciliares podem ser afetadas por fenômenos naturais como ventos e enchentes periódicos, os incêndios causados por raios queda de arvores, entre outros (LACERDA; BARBOSA, 2006), porém Martins (2007) argumenta que estes resultam somente em clareiras ou abertura de dossel, mas que será revegetadas por espécies pioneiras e secundárias e, normalmente não chegar a degradar as matas ciliares.

As atividades humanas são as principais causas que levam a degradação dos solos. O desmatamento é o princípio desse pro-

cesso, onde a vegetação natural dá lugar à pastagem, ao cultivo agrícola ou a construção de obras de engenharia para edificação de estradas, edifícios e barragens. Dependendo das tecnologias empregadas, intensidade de exploração e nível social da comunidade, o processo de degradação ambiental do local poderá ser lento ou acelerado. Em geral, quanto mais subdesenvolvida a região, mais grave serão as conseqüências da degradação e consequentemente da desertificação. Quanto mais difícil as condições naturais, especificamente as climáticas, mais crítica será a situação (LIMA, 2004).

Como o processo de desmatamento das matas ciliares é intenso, faz-se necessário o desenvolvimento de técnicas de recuperação em larga escala (LACERDA; FIGUEIREDO 2007). Principalmente devido a conscientização da sociedade quanto à necessidade de reverter o estado de degradação do meio ambiente e à exigência legal (BALIEIRO; TAVARES, 2008).

TÉCNICAS PARA RECUPERAÇÃO DA MATA CILIAR

No projeto de recuperação é fundamental em primeiro lugar a caracterização da área, verificando-se quais foram às atividades antrópicas que degradou, qual o estágio de degradação, se existe vegetação original próxima, a topografia da área e os acessos (RIBEIRO; FONSECA; SILVA, 2001), já Rodrigues e Leitão Filho (2001), acrescenta ainda que informações como os solos da região, hidrologia, levantamento florísticos e faunísticos, ocupação humana, dentre outras são essenciais para a escolha do método de recuperação a ser utilizado.

Na recuperação de matas ciliares, os estudos no Brasil estão sendo direcionados para três métodos: a regeneração natural, o reflorestamento por semeadura e o plantio de mudas (reflorestamento), que conforme Alvarenga (2004) é o método mais utilizado no Brasil. De acordo com Lacerda e Figueiredo (2007), as condições

de sobrevivência e crescimento das espécies no campo degradado, apontam para utilização de espécies nativas de acordo com seu estádio sucessional, crescimento e sobrevivência no campo para o sucesso no processo recuperação destas matas ciliares. A seguir, algumas das metodologias que mostram o processo de recuperação de áreas degradadas e manejo da mata ciliar.

- A REGENERAÇÃO NATURAL

Este método consiste na capacidade de um ambiente tem de se recuperar de distúrbios naturais ou antrópicos, como desmatamento ou um incêndio, através da sucessão secundária (MARTINS, 2007). Entretanto, Rodrigues e Leitão Filho (2001), mencionam que para utilização desse método é necessário a observação da existência de bancos de sementes ou plântulas de espécies pioneiras, e também a existência de vegetação preservada em áreas próximas são fundamentais para o sucesso.

A regeneração natural é técnica mais antiga e natural de recomposição de uma floresta e com mais baixo custo no processo de recuperação de áreas, mas é um processo normalmente lento (BOBATO et. al., 2008), mas para Lima (2004), “a rapidez da recuperação via regeneração natural dependerá do processo de interperização dos solos, da proximidade de árvores porta-semente e do banco de sementes. Portanto, o resultado de recuperação utilizando este método dependerá do estado de degradação ambiental da área a ser recuperada.

Algumas pesquisas têm sido desenvolvidas para recuperação de áreas degradadas nos Biomas brasileiros, seja o bioma úmido como a Mata Atlântica, quanto o mais seco como a Caatinga, utiliza-se da regeneração natural como método. A seguir, duas pesquisas referentes aos biomas respectivamente citados:

Em estudo realizado por Soares et. al. (2008), na Reserva Municipal Santa Cândida em Juiz de Fora, Minas Gerais, região de

Mata Atlântica, onde esta reserva possui uma clareira com 0,5 hectare, foi delimitado 10 parcelas de 1m^2, onde realizou-se uma capina manual e durante 06 meses houve o monitoramento das mesmas. Este foi feita através da contagem de plantas e estimativa de cobertura vegetal nas parcelas. Ao final do período estipulado, foram reconhecidas 28 morfo-espécies, pertencentes a 10 famílias botânicas. As Fabaceae e Asteraceae apresentaram maior riqueza de espécies e as mais frequente nas parcelas foram *M. minutiflora (Poaceae)* e *Sida glaziovii K. Schum. (Malvaceae)*, ambas com 100% de frequência. A estimativa de cobertura vegetal no primeiro mês atingiu 10,2% chegando a 85% da área coberta por vegetação ao final do sexto mês.

Já em estudo para avaliar a regeneração natural de espécies florestais e a origem de sua regeneração, na área da EMBRAPA[26] Semi-Árido, no município de Petrolina Estado de Pernambuco foram delimitadas 19 parcelas de 10m x 40m com sub-parcelas de 5m x 5m marcada no interior da parcela. Foi realizado o corte raso em 15 parcelas, onde deixaram 4 parcelas intactas que foram consideradas como testemunhas. Acompanhou-se a regeneração e a dinâmica do crescimento durante um ano desta comunidade arbórea por meio da avaliação da sub-parcela. Para o levantamento inicial dos dados, utilizou-se como critério de inclusão os indivíduos com circunferência à altura do peito (CAP) = 6 cm. Verificou-se que das 35 espécies inicialmente levantadas 21 apresentaram TR % positiva. O mororó (Bauhinia cheilantha (Bong.) Steud.) foi à espécie com maior regeneração estabelecida nas parcelas, embora o levantamento inicial apresentasse as espécies jurema preta (Mimosa hostilis Benth.), catingueira rasteira (Caesalpinia microphyla Mart.) e maniçoba (Manihot pseudoglaziowii Mull.) ocorrendo em maior abundância (ALVAREZ; SILVA, 2009).

Estas experiências demonstram que o método de regeneração natural em áreas degradadas pode ser eficiente em regiões

26 Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária.

úmidas e semi-áridas, entretanto, é necessário realizar um diagnóstico sobre o estado de degradação da área, para verificar a viabilidade e aplicabilidade deste método na área a ser recuperada.

- O REFLORESTAMENTO POR SEMEADURA

A semeadura direta é o tipo de recomposição da vegetação no qual as sementes são lançadas diretamente na área degradada, este método ainda pouco estudado, surge com uma técnica bastante promissora, devido o custo mais baixo em relação ao plantio com mudas (ALVARENGA, 2004). Segundo Rodrigues e Leitão Filho (2001), este modelo dever ser adotado quando existe grande quantidade de sementes disponíveis e quando não houver facilidades no acesso a área e estrutura de viveiro.

Para a adoção deste método é necessário adquirir sementes de boa qualidade fisiológica e genética. Na coleta de sementes recomenda-se que sejam coletadas de diversas árvores por espécies e de fragmentos florestais distintos (MARTINS, 2009). Conforme Martins (2007), após a coleta o ideal é partir para a fase de plantio na área a ser recuperada, mas se isso não for possível, é necessário o armazenamento apropriado para cada espécie.

Como dito anteriormente, o reflorestamento por semeadura direta é um método pouco estudado. Segundo a experiência de Ferreira et. al (2009), realizada numa área de Mata Atlântica no Estado do Sergipe, mostra que o sucesso na semeadura direta depende dos cuidados no período critico, mas de curta duração, que é na fase de emergência, onde é fundamental a disponibilidade de água e proteção. Esta experiência utilizou-se cinco espécies florestais: pau-ferro (*Caesalpinia leiostachya Benth*.), canafístula (*Cassia grandis L.f*.), tamboril (*Enterolobium contortisiliquum Vell*.) e jatobá (*Hymenaea courbaril L*.) e, pioneira a aroeira vermelha (*Schinus terebinthifolius Raddi*.). Utilizou-se uma área ciliar de total de 896m^2 do rio São Francisco, divididas em quatro parcelas de 12 x 12. Fo-

ram semeadas de 10 a 3 sementes por covas de (30 x 30 x 30 cm), com espaçamento de 3 x 1,5. Aos 30 e 90 dias após a implantação foram realizados levantamentos de percentuais de emergências de plântulas, onde se destacaram as espécies *contortisiliquum, H. courbaril* e *C. grandis* com 81, 72 e 56% respectivamente, já as outras duas espécies obtiveram percentuais de 20% para a *C. leiostachya* e 35% para a *S. terebinthifolius.* Outros parâmetros posteriormente foram avaliados como sobrevivência, altura e diâmetro colo, onde os mesmos demonstraram que para esta região a utilização da semeadura direta é viável na recuperação das matas ciliares.

- O REFLORESTAMENTO COM MUDAS

Como citado anteriormente, este método é o mais utilizado no Brasil, muitas vezes isso ocorre por que os resultados visuais aparecem em curto prazo. Isto se confirma na citação a seguir: A implantação de espécies arbóreas é um procedimento que permite pular as etapas iniciais da sucessão natural, onde surgem primeiramente espécies herbáceas e gramíneas que enriquecem o solo com matéria orgânica e alterando suas características e assim permitindo o aparecimento de indivíduos arbustivo-arbóreos. Na implantação florestal esta etapa inicial é eliminada, plantando-se mudas de espécies arbóreas e arbustivas, num solo previamente corrigido e preparado. No plantio heterogêneo com espécies nativas regionais a implantação dos espécimes arbustivo-arbóreos pode ocorrer de forma simultânea, possibilitando a acomodação tanto de espécies pioneiras, quanto de não-pioneiras (SABONARO; DUARTE, 2008).

Esta técnica de reflorestamento através do plantio com mudas é o que possui o maior custo econômico se comparado com os anteriores. Na aplicação deste método torna-se essencial o levantamento fitossociológico na vegetação remanescente para

verificar quais são as espécies mais raras, intermediaria e comum, onde dará o número de mudas por espécies a ser plantadas por hectare (LIMA, 2004).

Para Martins (2007), a produção das mudas deve ser realizada através de sementes, propagação assexuada e por estacas, e devendo seguir algumas etapas como: escolha do recipiente (sacos plásticos ou tubetes) e o preenchimento dos recipientes com o substrato (solo e matéria orgânica).

A adoção deste método tem se esbarrado na limitação dos viveiros de mudas por terem baixa diversidade de espécies nativas, dificultando a execução dos projetos de recuperação (MARTINS, 2009). Para Lima (2004), "O êxito do sistema utilizado dependerá do grau de degradação da vegetação, bem como das condições físicas do solo, espaçamento utilizado, tratos silviculturais e época de realização das operações".

A recuperação de áreas degradadas utilizando o método de reflorestamento por mudas é o que apresenta um maior frequência nos diferentes biomas brasileiros. Diversos trabalhos de pesquisas estão sendo executados, como exemplo, (FERREIRA, et. al., 2007l, ROSOT, et. al., 2007, VASCONCELOS; LIMA; BONILLA, 2008, ANDRADE, et. al.. 2008, DIAS, et. al. 2008, MEDEIROS; CAMACHO, et. al 2008).

Estes são alguns pesquisadores que buscam aperfeiçoar o método de recuperação de áreas por reflorestamento com mudas em cada bioma brasileiro. E, em trabalho já concluído, mostram um pouco dos resultados positivos obtidos com a utilização desta metodologia, como exemplo, o desenvolvido por Pregelli et. al. (2008), numa área de nascente localizada na região de Cerrado na cidade Campo Grande, MS, utilizou-se 14 espécies florestais de acordo com seus estagio sucessional, pioneiras e não-pioneiras. Foram plantadas em covas de 30 cm de diâmetro e espaçamento de 3 x 2 e 3 x 3. A cada três meses após o plantio realizou-se o monitoramento da taxa de sobrevivência, altura e diâmetro dos

indivíduos. Os principais resultados foram: o menor índice de sobrevivência foi 72,84%, a altura média variou de 2,39cm a 38,5cm e o diâmetro médio foi de 0,02 a 0,08mm. Os autores envolvidos concluíram que este método demonstrou viabilidade na recuperação da área.

O conjunto de procedimentos, abordagens e técnicas que a ciência se utiliza de forma sistemática para formular e resolver os problemas do conhecimento cientifico (RODRIGUES, 2007). A seguir os principais procedimentos, abordagens e técnicas metodológicas utilizadas neste estudo.

INICIATIVAS DE RECUPERAÇÃO DA MATA CILIAR EM MOSSORÓ

A conscientização ambiental é primordial para a preservação ambiental do rio, pois somente um cidadão consciente é capaz de se preocupar com a preservação do meio ambiente Durante os dois anos de desenvolvimento do Projeto Rio Apodi/Mossoró: integridade ambiental ao serviço de todos, enfatizando as três linhas de pesquisas, elaborou-se o zoneamento ambiental da bacia, monitorando com mapas os pontos mais e menos poluídos, identificando as principais fontes desta poluição das águas, das áreas degradadas e remanescentes florestais, em Mossoró por meio de práticas de educação ambiental, atividades realizadas com mais de duas mil pessoas entre profissionais da educação, crianças, adolescentes de escolas públicas e moradores ribeirinhos.

Este estudo constatou que bacias hidrográficas estão sendo degradadas principalmente pelas às atividades antrópicas sem qualquer planejamento ambiental. Uma causa é o crescimento desordenado dos municípios em torno da bacia hidrográfica. Para isso, as matas ciliares estão sumindo das margens dos rios ocasionado assim, problemas ambientais como assoreamento, poluição das águas, redução da fauna e flora, dentre outros.

As matas ciliares com sua importância ambiental para os mananciais hídricos e a para o homem têm sido foco de diversos estudos científicos para melhorar e desenvolver métodos para recuperar de maneira eficaz as diversas matas ciliares que já foram e continuam sendo degradadas nos rios de todo o Brasil a pesar da sua proteção legal garantido no Código Florestal Brasileiro.

O Projeto Rio Apodi-Mossoró mobilizou diversos setores da sociedade onde diagnosticaram a situação real dos problemas ambientais que a bacia hidrográfica do rio Apodi-Mossoró acarreta. Foi um primeiro passo, onde elaboraram-se sugestões importantes para a contribuição do Comitê de Bacias do rio Apodi-Mossoró, exigência importante para o planejamento e gestão dos componentes do rio.

O diagnostico mostrou que muito precisa ser feito para reduzir a poluição e a degradação das matas ciliares, é preciso que os municípios que estão presentes ao longo da bacia hidrográfica do rio Apodi/Mossoró se organizem para formar o comitê desta bacia e, a partir daí desenvolver medidas concretas de recuperação das matas ciliares e a despoluição das águas desta bacia hidrográfica.

REFERÊNCIAS

ALVARENGA, A. P. **Avaliação Inicial da Recuperação de mata ciliar em nascentes**. 2004. 175 f. Dissertação (Mestre) - Curso de Mestrado em Engenharia Florestal, UFLA, Lavras - MG, 2004. Disponível em: <http://www.cemac-ufla.com.br/biblioteca/Disserta%C3%A7%C3%B5es/Disserta%C3%A7%C3%A3oAuwdr%C3%A9ia.pdf>. Acesso em: 07 fev. 2009.

ALVAREZ, I. A.; SILVA, M. P. DINÂMICA DA REGENERAÇÃO NATURAL DE ESPÉCIESDE CAATINGAEM UMA PARCELA PERMANENTE EM PETROLINA, PE. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 60., 2009, Feira de Santana. **BOTÂNICA BRASILEIRA: FUTURO E COMPROMISSOS.** Feira

de Santana, 2009. CD-ROM.

ANDRADE, M. L. de et al. CRESCIMENTO DE ESPÉCIES ARBOREAS EM ÁREA DE RECOMPOSIÇÃO DA MATA CILIAR DO RIO DAS VELHAS. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 59., 2008, Natal. **Atualidades, desafios e perspectivas da Botânica no Brasil.** Natal: Quatro Cores, 2008. CD-ROM.

BALIEIRO, F. de C.; TAVARES, S. R. de L. REVEGETAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS. In: BRASIL. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **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. 2008. p. 210-241.

BRASIL. **Constituição Federal do Brasil.** Brasília, 1988.

_____. **Programa parâmetros em ação, meio ambiente na escola**: caderno de apresentação. Brasília: MEC/SEF, 2001.

_____. Conama. Brasil. **Resolução CONAMA nº 303.** Dispõe sobre parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente. Brasil, 2002. Disponível em: <http://www.idema.rn.gov.br/contentproducao/aplicacao/idema/legislacao_ambiental/enviados/legislacaoctd.asp?id=92>. Acesso em: 29 jan. 2010.

_____. Conama. Brasil. **RESOLUÇÃO CONAMA nº 369.** Dispõe sobre os casos excepcionais, de utilidade pública, interesse social ou baixo impacto ambiental, que possibilitam a intervenção ou supressão de vegetação em Área de Preservação Permanente- APP. Brasil, 2006. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=489>. Acesso em: 09 mar. 2009.

BRASIL. **Novo Código Florestal**. Brasil, 1965. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L4771.htm>. Acesso em: 09 mar. 2009.

BOBATO, A.; et al. **Métodos comparativos para recomposição de áreas de mata ciliar avaliados por análise longitudinal** - DOI: 10.4025/actasciagron.v30i1.1138. **Acta Scientiarum. Agronomy**, Brasil, 30 mar. 2008. Disponível em: <http://www.periodicos.uem.br/ojs/index.php/ActaSciAgron/article/view/1138/629>. Acesso em: 18 jul. 2009.

CAMACHO, R. G. V. **RECOMPOSIÇÃO DE MATA CILIAR DO RIO APODI-MOSSORÓ, UM DESAFIO DO HOMEM E DA NATUREZAO**. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 59., 2008, Natal. Atualidades, desafios e perspectivas da Botânica no Brasil. Natal: Quatro Cores, 2008. p. 263 - 303. CD-ROM.

CANABARRO, L.; BARRELLA, W. **Peixes do rio Piragibu-Mirim Sorocaba** – SP. In: CONGRESSO DE ECOLOGIA DO BRASIL, 8., 2007, Caxambu. Anais do 8º Congresso de Ecologia do Brasil. Caxambu - MG: Seb, 2007. p. 1 - 2. Disponível em: <http://www.seb-ecologia.org.br/viiiceb/pdf/1866.pdf>. Acesso em: 10 mar. 2009.

CARVALHO, M. **O que é Natureza**. São Paulo: Brasiliense, 2001.

CORREIO POPULAR. **expansão urbana degrada 88% da mata ciliar**. Campinas, 25 mar. 2004. Disponível em: <http://www.agr.feis.unesp.br/cp25032004.php>. Acesso em: 22 jul. 2009.

COSTA, T. C. e C. da; SOUZA, M. G. de; BRITES, R. S. **DELIMITAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DE ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE, POR MEIO DE UM SISTEMA DE INFORMAÇÕES GEOGRÁFICAS (SIG).** In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, 8., 1996, Salvador**.** Anais VIII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto. Salvador: Inpe, 1996. p. 121 - 127. CD-ROM.

DIAS, F. J. K. et al. ENRIQUECIMENTO NA ÁREA DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE (APP) DO RIO TROBOGY COM ESPÉCIES NATIVAS DA MATA ATLÂNTICA, SALVADOR, BAHIA (RESULTADOS PRELIMINARES). In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 59., 2008, Natal. **Atualidades, desafios e perspectivas da Botânica no Brasil.** Natal: Quatro Cores, 2008. CD-ROM.

FERREIRA, W. C. et al . Avaliação do crescimento do estrato arbóreo de área degradada revegetada à margem do Rio Grande, na Usina Hidrelétrica de Camargos, MG. **Rev. Árvore** , Viçosa, v. 31, n. 1, fev. 2007 . Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_

arttext&pid=S0100-67622007000100020&lng=pt&nrm=iso>. Acesso em: 05 dez. 2008. doi: 10.1590/S0100-67622007000100020.

GARCEZ, L. N. **Hidrologia**. São Paulo: Edgard Blucher Ltda, 1976.

GOMES, M. A. F.. **A água nossa de cada dia.** Disponível em: <http://www.embrapa.br/imprensa/artigos/2009/a-agua-nossa-de-cada-dia/>. Acesso em: 23 jul. 2009.

GUIMARÃES, M. Educação Ambiental crítica. In: LAYRARGUES, P. P. (COORD.). **Identidades da Educação Ambiental brasileira**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2004.25-34p.

LACERDA, A. V. de; BARBOSA, Francisca Maria**. Matas Ciliares no Domínio das Caatingas**. João Pessoa: UFPB/Ed. Universitária, 2006.

LACERDA, D. M. A.; FIGUEIREDO, P. S. de. **RESTAURAÇÃO DE MATAS CILIARES DO RIO MEARIM** NO. In: CONGRESSO DE ECOLOGIA DO BRASIL, 8., 2007, Caxambu. Anais do 8º Congresso de Ecologia do Brasil. Caxambu - MG: Seb, 2007. p. 1 - 2. Disponível em: <http://www.seb-ecologia.org.br/viiiceb/pdf/414.pdf>. Acesso em: 10 mar. 2009.

LAYRARGUES, P. P. (RE) Conhecendo a Educação Ambiental Brasileira. In: _____ (COORD.). **Identidades da Educação Ambiental brasileira**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2004. , p. 7-9.

LEFF, E. **Saber Ambiental: sustentabilidade, racionalidade, complexidade, poder**. Petrópolis - Rio de Janeiro. Ed. vozes, 2001.

LIMA, P. C. F. **Áreas degradadas**: métodos de recuperação no semi-árido brasileiro. In: REUNIÃO NORDESTINA DE BOTÂNICA., 27., 2004, Petrolina. Anais da 27º Reunião Nordestina de Botânica. Petrolina: 2004. p. 70 - 79. Disponível em: <http://www.cpatsa.embrapa.br/public_eletronica/downloads/OPB406.pdf>. Acesso em: 10 mar. 2009.

LOUREIRO, C. F. Educar, participar e transformar em educação ambiental, **Revista brasileira de educação ambiental**, Brasília-Rede brasileira de Educação Ambiental, n. 0, p. 13-20, 2004.

MARTINS, S. V. **Recuperação de Áreas Degradadas:** Ações em Áreas

de Preservação Permanente, Voçorocas, Taludes Rodoviários e de Mineração. Viçosa: Aprenda Fácil, 2009.

MARTINS, S. V. **Recuperação de Matas Ciliares.** 2º Viçosa: Aprenda Fácil, 2007.

MEDINA, N. M. **Amazônia uma proposta interdisciplinar de educação ambiental.** Brasília: Instituto brasileiro do meio ambiente e dos recursos naturais renováveis, 1994.

_____. **A educação ambiental para o século XXI.** Ibama, série meio ambiente em debate, Brasília, 1996.

NOAL, F. Ciências e interdisciplinaridade: interfaces com a educação ambiental. In: SANTOS, I. E., SATO, M. (Orgs.). **A contribuição da educação ambiental à esperança do Pandora**. São Carlos: Rima, 2001, p. 369-387.

OLIVEIRA, M. A. de; QUEIROZ, R. A. C. A Poluição do Rio Mossoró (RN) e a Ação Intervencionista do Ministério Público. In: ENCONTRO NACIONAL DA ANPPAS, 4 , 2008, Brasilia. "Mudanças Ambientais Globais": a contribuição das ANPPAS ao debate. Brasilia: Anppas, 2008. Disponível em: <http://www.anppas.org.br/encontro4/cd/ARQUIVOS/GT6-518-1004-20080517230550.pdf>. Acesso em: 05 jul. 2009.

PREGELLI, D. R. et al. Recuperação de nascentes em áreas de Cerrado, EMBRAPA GADO DE CORTE, CAMPO GRANDE, BRASIL. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SAVANAS TROPICAIS, 9., 2008, Brasilia. Desafios e estratégias para o equilibrio entre sociedade, agronegócio e recursos naturais. Brasilia: Parlamundi, 2008. Disponível em: <http://simposio.cpac.embrapa.br/simposio/trabalhos_pdf/00578_trab1_ap.pdf>. Acesso em: 22 jul. 2009.

REIGOTA, M. **O que é Educação Ambiental**. São Paulo: Brasiliense, 2001.(Coleção Primeiros passos; 292).

RIBEIRO, J. F.; FONSECA, C. E. L. da; SOUSA-SILVA, J. C. **CERRADO:** caracterização e recuperação de Matas de Galeria. Planaltina-DF: Embrapa - Cerrados, 2001.

RIZZO, M. R. A RECOMPOSIÇÃO DAS MATAS CILIARES – UM BOM EXEMPLO QUE VEM DE PEDRO GOMES (MS). **Revista Eletrônica da Associação Dos Geógrafos Brasileiros**, Três Lagoas, v. 1, n. 6, p.103-125, 04 nov. 2007. Disponível em: <http://www.ceul.ufms.br/revista-geo/Artigo5_M.Rizzo.pdf>. Acesso em: 04 maio 2009.

RODRIGUES, R. R.; LEITÃO FILHO, H. de F. **Matas Ciliares:** conservação e recuperação. 2. ed. São Paulo: USP, 2001.

RODRIGUES, W. C. **Metodologia Científica.** Disponível em: <http://www.ebras.bio.br/autor/aulas/metodologia_cientifica.pdf>. Acesso em: 19 jul. 2009.

ROSOT, N. C. et al. **Ações de recuperação em área degradada por fogo em Floresta Ombrófila Mista:** resultados parciais. 55. ed. Colombo: Embrapa, 2007. Disponível em: <http://www.cnpf.embrapa.br/pfb/pfb_55/PFB_55_p_23_30.pdf>. Acesso em: 05 ago. 2009.

SABONARO, D. Z.; DUARTE, R. M. R. FUNDAMENTOS ECOLÓGICOS APLICADOS À RECUPERAÇÃO DE ÁREAS. In: BRASIL. Instituto de Botânica. Governo do Estado de São Paulo. **II Curso de Capacitação em Recuperação Áreas Degradadas.** São Paulo: Fmpfm, 2008. p. 33-39.

SATO, M. **Educação Ambiental para Amazônia**. São Carlos: PPG-ERN/UFSCAR, Tese de Doutorado, 1997. 227p.

_____.Formação em educação ambiental - da escola à comunidade. In: COEA/MEC (org.) **Panorama da Educação Ambiental no Brasil**. Brasília: MEC, março de 2000, 5-13p.

_____. **Educação Ambiental**. São Carlos: Rima, 2002.

_____; MEDEIROS, H. O verde e amarelo da educação ambiental. **Revista brasileira de educação ambiental**. Brasília, Rede brasileira de educação ambiental, n.1, p. 108-111p, 2004.

SCHIAVETTI, A.; CAMARGO, A. F. M.. **Conceitos de Bacia Hidrográfica**: teorias e aplicações. Ilhéus: Editus, 2002.

SEVERINO, A. J. **Metodologia do trabalho Científica.** 23. ed. São Paulo: Cortez, 2007.

SOARES, S. M. P. et. al. **REGENERAÇÃO INICIAL EM UM TRECHO DE CLAREIRA EM FLORESTAL SEMIDECÍDUA, APÓS A REMOÇÃO DE *MELINIS MINUTIFLORA* (POACEAE) P. BEAUV**. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 59., 2008, Natal. Atualidades, desafios e perspectivas da Botânica no Brasil. Natal: Quatro Cores, 2008. CD-ROM.

STRASSBURGER, L. **Uso da terra nas bacias hidrográficas do rio do Peixe (SC) e do rio Pelotas (RS/SC) e sua influência na limnologia do reservatório da UHE-ITÁ (RS/SC)**. 2005. 125 f. Dissertação (Mestre) - Curso de Mestrado em Geografia e Geociências, UFSM, Santa Maria, 2005. Disponível em: <http://cascavel.cpd.ufsm.br/tede/tde_busca/arquivo.php?codArquivo=320>. Acesso em: 05 fev. 2009.

TUNDISI, J. G. et al . **A bacia hidrográfica do Tietê/Jacaré**: estudo de caso em pesquisa e gerenciamento. Estud. av., São Paulo, v. 22, n. 63, 2008 Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-40142008000200010&lng=pt&nrm=iso>. Acesso em: 26 fev. 2009. doi: 10.1590/S0103-40142008000200010.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE (Natal). Comissões de Estudo dos Aspectos Hidrológicos e Socioeconômicos do Projeto da Transposição do São Francisco. **A TRANSPOSIÇÃO DO RIO SÃO FRANCISCO E O RN**. Natal, 2000. Disponível em: <http://www.fundaj.gov.br/docs/tropico/desat/UFRN_tSF.pdf>. Acesso em: 10 mar. 2009.

VASCONCELOS, E. A. F. De; LIMA, J. M.; BONILLA, O. H. RECUPERAÇÃO ARTIFICIAL DE ÁREAS DEGRADADAS SOBRE INFLUÊNCIA DE FOGO NO PARQUE BOTÂNICO DO CEARÁ. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 59., 2008, Natal. **Atualidades, desafios e perspectivas da Botânica no Brasil.** Natal: Quatro Cores, 2008. p. 38 - 38. CD-ROM.

VICTORINO, C. J. **Canibais da natureza**: Educação Ambiental, limites e qualidades de vida. Petrópolis: Vozes, 2000.

CAPÍTULO 13
AS ALGAS DAS ÁGUAS DO SEMIÁRIDO PARAIBANO: DA QUALIDADE AMBIENTAL À SAÚDE PÚBLICA

José Etham de Lucena Barbosa

APRESENTAÇÃO

O termo algas, de maneira geral, compreendeum agrupamento artificial de organismos que têm muito pouca coisa em comum a não ser o fato de serem predominantemente aquáticos e desprovidos de um tecido constituido de células estéreis envolvendo os órgãos de reprodução e um de um sistema diferenciado para condução de água. Por esta razão são grupos polifiléticos e não constituem uma categoria taxonômica definida, mas sim um amontoado de categorias díspares, tão diversas que chegam a ser classificadas em 2 ou 3 reinos diferentes.

As algas correspondem a um grupo muito diverso de organismos fotossintetizadores podendo serem procarióticas ou eucarióticas, pluricelulares ou unicelulares, apresentando similaridade em muitos aspectos comuns com as plantas superiores, como por exemplo a composição de seus carboidratos de reserva, proteínas e pigmentos fotossintéticos. Possuem a clorofila “a” como seu pigmento fotossintético primário (VAN DEN HOEK et al., 1989). Outros tipos de clorofila, como os carotenóides (b-caroteno e fucoxantina), a ficocianina e a ficoeritrina apresentam uma distribuição mais limitada nas algas, funcionando como pigmentos acessórios (SOUTH; WHITTICK, 1987).

As algas apresentam uma ampla distribuição geográfica, podendo ser encontradas em praticamente todas as condições ambientais da Terra, desde solos férteis a desertos quentes e frios. Entretanto, são nos ambientes aquáticos, tanto marinho quanto em águas continentais, que encontramos maior prevalência das microalgas (LEE,1989).

Nos ambientes aquáticos as algas desempenham um papel central na base da cadeia alimentar, na qual funcionam com produtores primários, produzindo matéria orgânica e dióxido de carbono, além de servirem como fonte de oxigênio, necessários para o metabolismo dos consumidores (LEE,1989).

O fitoplâncton (fito = planta, plâncton = vaguear), algas que compõem os componentes fotossintéticos do plâncton, são um conjunto de algas microscópicas aquáticos (cianobactérias procariontes e muitos grupos de algas eucariontes) que vivem dispersos flutuando na coluna d’água. As algas constituem uma das comunidades biológicas mais diversas, composta por centenas de gêneros e milhares de espécies.

O fitoplâncton tem grande importância como um bioindicador em potencial das condições ambientais vigentes em que se encontram os corpos aquáticos, sendo também responsável por alguns problemas ecológicos quando se desenvolve demasiadamente: numa situação de excesso de nutrientes (especialmente fósforo e nitrogênio) e de temperatura favorável, estes organismos podem multiplicar-se rapidamente formando o que se costuma chamar florescimento. Portanto, essa diversidade que responde as modificações ambientais, propicia o processo de eutrofização de ecossistemas aquáticos.

Dentre os principais grupos de algas planctônicas ocorrentes nos ambientes aquáticos limnéticos, as Cianobactérias tem se destacado não apenas por sua significativa contribuição à ecologia dos ecossistemas aquáticos, como também, por apresentarem características detrimentais de igual importância e pelas quais fo-

ram mais conhecidas.

Este trabalho tem por objetivo contribuir no conhecimento dos grupos de algas dos ecossistemas aquáticos do semiárido nordestino, como também relatar as ocorrências, eventos e toxicidade que grupos de algas, tais com as cianobactérias e os riscos à saúde pública que suas florações podem causar ao homem.

CONHECENDO AS CIANOBACTÉRIAS

Cianobactérias são organismos procariotos fotossintetizantes, que devido a uma longa historia evolutiva, datada do pré-cambriano, foram capazes de colonizar todos os ecossistemas do planeta (FARQUAHR et al., 2000). Estes organismos propiciam uma extraordinária e ampla faixa de contribuição para a vida dos humanos, apresentando inclusive importância econômica (MANN; CARR, 1992). Além de produção primária de matéria orgânica e da fixação biológica de nitrogênio por algumas espécies, o uso de cianobactérias na produção de alimentos com valores nutricionais elevados e de produtos farmacológicos, assim como a conversão de energia solar e sua participação no seqüestro de carbono evidenciam potencial futuro promissor (SKULBERG, 1995, KREITLOW et al., 1999). Mas apesar das propriedades benéficas das cianobactérias serem de considerável significância, elas também apresentam características detrimentais de igual importância e pelas quais foram mais conhecidas.

O abundante crescimento de cianobactérias em reservatórios de água cria vários problemas no suprimento de água, por apresentarem florações (“blooms”) com a produção de toxinas e consequentemente aumento na incidência de intoxicações em animais e humanos (CARMICHAEl, 1992). As florações de cianobactérias são o resultado do crescimento exagerado destes organismos em quantidades superiores a 10^3 células por mL, causando impacto negativo na qualidade da água, além de tornar os ambientes impróprios também para a pesca e recreação (CARMICHAEL; FALCONER 1993).

OS METABÓLICOS TÓXICOS DAS CIANOBACTÉRIAS

As toxinas de cianobactérias (cianotoxinas) são produtos naturais tóxicos produzidos por várias espécies formadoras de florações. Cerca de 40 espécies de cianobactérias produzem diversas toxinas, incluindo as neurotoxinas, (anatoxinas e saxitoxinas), hepatotoxinas, (microcistinas e nodularinas), cilindrospermopisinas e lipopolissacarídeos (CARMICHAEL;FALCONER 1993; CARMICHAEL 1997).

Cianotoxinas causam inconvenientes sanitários como alterações no cheiro, na cor e no sabor das águas, além de produzir toxidez. Quando ingeridas através da água ou do consumo do pescado, afetam a saúde humana e são responsáveis pelo envenenamento de animais aquáticos, domésticos e selvagens (CARMICHAEL, 2001).

Toxicidade comparativa de algumas toxinas naturais e sintéticas. (Nobre, 1997)

Toxina	Fonte	Tipo de organismo	Dose letal (DL_{50})
Toxina botulínica	*Clostridium botulinum*	Bactéria	0,00003
Toxina tetânica	*Clostridium tetani*	Bactéria	0,0001
Ricina	*Ricinus communis*	Planta (mamona)	0,02
Toxina diftérica	*Corynebacterium diphtheriae*	Bactéria	0,3
Kokoi	*Phyllobates bicolor*	Animal (sapo)	2,7
Tetrodotoxina	*Arothron meleagris*	Animal (peixe)	8
Saxitoxina	*Aphanizomenon flos-aquae*	Cianobactéria	9
Toxina de cobra	*Naja naja*	Animal (cobra)	20
Nodularina	*Nodularia spumigena*	Cianobactéria	50
Microcistina-LR	*Microcystis aeruginosa*	Cianobactéria	50
Anatoxina-A	*Anabaena flos-aquae*	Cianobactéria	200
Anatoxina-A(S)	*Anabaena flos-aquae*	Cianobactéria	20
Curare	*Chondodendron tomentosum*	Planta	500
Estricnina	*Strychnos nux-vomica*	Planta	500
2,3,7,8-TCDD (dioxina)	Contaminante do agente laranja	Produto de síntese	100-600
Amatoxina	*Amanita sp*	Fungo	200-500
Muscarina	*Amanita muscaria*	Fungo	1100
Faloidina	*Amanita phalloides*	Fungo	1500-2000
Cianeto de sódio	Sal do ácido cianídrico	Sal inorgânico	1000
Malathion	Inseticida clorado	Produto sintético	8000

Fonte: Azevedo (2007)

As cianobactérias são consideradas rica fonte de metabólitos secundários biologicamente ativos, isto, é, de compostos não

utilizados por estes organismos em seu metabolismo primário, muitos dos quais, com possível potencial farmacológico (CARMICHAEL, 1992). Toxinas de cianobactérias têm sido uma grande preocupação de toxicologistas aquáticos, ultimamente, em relação à sua distribuição mundial nos ecossistemas aquáticos (FERRÃO-FILHO et al, 2002) e a ocorrência de alguns casos de envenenamento de animais selvagens e animais domésticos (CARMICHAEL, 1992). De acordo com estudos, das cepas de cianobactérias isoladas de ecossistemas de água doce no Brasil, 82% mostraram serem produtoras de toxinas (SOARES et al, 2004).

OCORRÊNCIAS DE CIANOBACTÉRIAS E CIANOTOXINAS

Manifestações tóxicas em animais causadas por blooms de cianobactérias de água doce são reportadas na literatura desde o século XIX. A revisão pioneira de Schwimmer e Schwimmer (1968) refere-se aos trabalhos iniciados de Francis (1879) e mais 65 outros casos episódios de toxicidade de microalgas de água doce. Tais relatos constam de diversas ocorrências de blooms com incidentes tóxicos em diferentes áreas: na Austrália com *Nodularia*, nos U.S.A com *Gleotrichia, Aphanizomenon e Microcystis*, e na Finlândia com *Anabaena*. Ocorrência de florescimentos com envenenamento são relatados por Sivonen (1996) e Carmichael (1992). No Brasil, já foi confirmado a ocorrência de cepas tóxicas de cianobactérias em corpos d'água dos Estados de São Paulo, Rio de Janeiro, Minas Gerais, Paraná, Bahia, Pernambuco e do Distrito Federal.

Os fenômenos das florações de cianobactérias estão relacionados a processos de eutrofização dos ecossistemas aquáticos. A eutrofização em açudes do trópico semiárido toma conotações dramáticas, haja vista, ser bem estabelecidos porque as florações são mais intensas e freqüentes no Nordeste em virtude de elevadas temperaturas da água todo o ano e as longas horas de luz por

dia, que estimulam a fotossíntese e a multiplicação das cianobactérias (BOUVY, et al. 2000; CHORUS;BARTRAM, 1999, AZEVEDO, 2005. MOLICA et al. 2005). Acrescenta-se, a morfologia dendrítica dos açudes, que facilita a estagnação localizada da água, o baixo tempo de renovação ou alto tempo de detenção hidráulica projetado, a pouca profundidade e o extenso espelho de água, que favorecem o aquecimento e a evaporação, além da natureza alcalina e a alta condutividade. Estes fatores morfométricos, hidrológicos e de qualidade estimulam a ocorrência das cianobactérias e exigem um manejo mais complexo e cuidadoso.

Bouvy et al. (1999) em um levantamento do fitoplâncton de 39 açudes do Estado de Pernambuco em 1998, constataram que 70% destes ambientes desenvolviam florações de cianobactérias potencialmente tóxicas, principalmente, *Microcystis aeruginosa* e *Cilyndrospermopsis raciborskii*. Panosso et al. (2007) em estudos da comunidade fitoplanctônica, na bacia do rio Piranhas - Açu, detectaram que dos dez açudes do semi-árido Potiguar, sete apresentaram mais de 90% de sua comunidade fitoplanctônica representada por cianobactérias potencialmente tóxicas em alta densidade.

O histórico de intoxicações por cianotoxinas concorreu para inserção de cianobactérias, à época de forma inédita em relação aos padrões internacionais, no padrão de potabilidade estabelecido pela Portaria 518. Entre os parâmetros orgânicos contemplados, destaca-se a concentração máxima para microcistina -1,0 g/L, sendo aceitável 10 g/L em até três amostras no período de 12 meses, hepatotoxina produzida por algumas espécies de cianobactérias. (VERONEZI et al, 2009). A partir dos trabalhos realizados no Brasil, constatou-se a ocorrência de florações tóxicas em todas as regiões e que das cianotoxinas conhecidas, apenas não há registro, ainda, da ocorrência de anatoxina-a e nodularina. Porém, há uma maior predominância de florações de cianobactérias tóxicas produtoras de microcistinas e saxitoxinas, implicando em

casos de intoxicação (MOLICA; AZEVEDO, 2009), razão pela qual, a microcistina é utilizada como modelo de estudo para as cianotoxinas em geral (TSUKAMOTO; TAKAHASHI, 2007), tendo em vista que ela apresenta uma ação mais lenta, e podendo causar morte num intervalo de poucas horas a poucos dias (MOLICA; AZEVEDO, 2009).

AVALIAÇÃO DE TOXICIDADE

Atualmente, a avaliação da toxicidade pode ser feita através de métodos químicos e de bioensaios. Estes últimos refletem de um modo mais real, os efeitos das toxinas nos ecossistemas, embora exijam a manutenção das espécies em cativeiro. Para se quantificar as toxinas quando estão presentes em concentrações muito pequenas, são utilizados métodos químicos, como por exemplo, a Cromatografia Líquida de Alta Precisão, HPLC. (CORREIA et al, 2000)**.** O que dificulta a utilização do HPLC é necessidade de um padrão da toxina, que é muito caro e não está disponível em nosso país, além do que a avaliação só é realizada para microcistina, pela ausência dos padrões para as demais cianotoxinas. Um método mais acessível para o controle de toxinas é o Método de Imunoensaio Competitivo ELISA , o qual pode se determinar qualitativamente, ou seja, se a toxina está presente ou ausente, e o ensaio quantitativo, ou seja, pode-se obter o valor de concentração em cada amostra, sendo que não distingue entre as variedades da toxina. Este método utiliza padrões da toxina Microcistina com intervalo de quantificação entre 0,5 a 3,0 g/L, sendo que o limite máximo aceitável pela Portaria nº 518 é de 1g/L.

HISTÓRICO DA OCORRÊNCIA DE CIANOBACTÉRIAS EM RESERVATÓRIOS PARAIBANOS

Os primeiros registros de florações de cianobactérias no Estado da Paraíba foram reportados no parque Solón de Lucena

(BARBOSA et al., 2001), uma lagoa natural urbana localizada na capital do Estado. Dos reservatórios destinados ao abastecimento, os primeiros registros de cianobactérias ocorreram no reservatório Acauã, na região do Médio Rio Paraíba, apresentando de florações de *Microcystis aeruginosa* e *Cylindrospermopsis raciborskii* (BARBOSA; WATANABE, 2000; MENDE; BARBOSA 2004). Pesquisas associadas ao programa PELD Caatinga em andamento desde 2002, realizam monitoramento bimensal em nove reservatórios do Estado. Os resultados verificam freqüentes a ocorrências de florações de cianobactérias, destacando-se os trabalhos de Araújo et al. (2006) no reservatório de Soledade; Nascimento et al. (2006) e Lins (2006), na Barragem de Acauã.

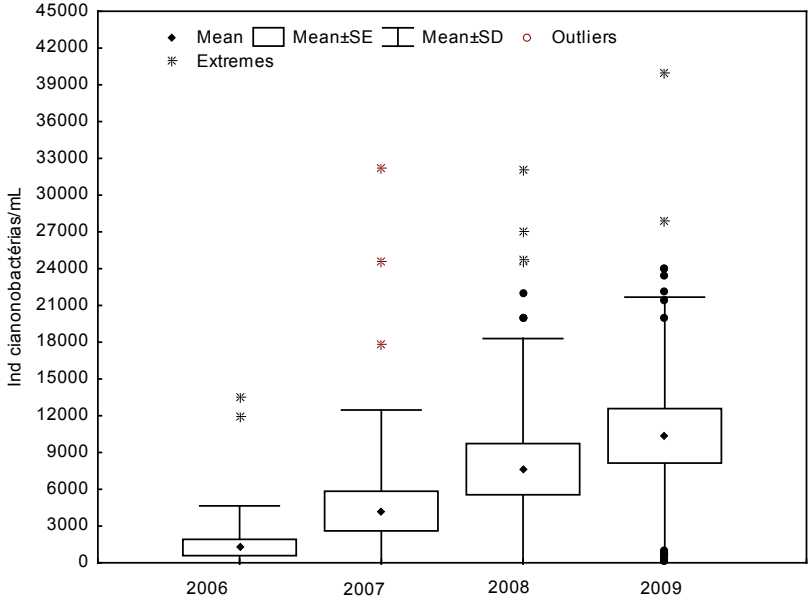
Macedo et al. (2009) reportaram a ocorrência de cianobactérias potencialmente tóxicas em 18 reservatórios de abastecimento público do Estado, o que compreende mais de 83% do volume total de água de abastecimento, sendo em 12 destes florações de *Microcystis aeruginosa*, *Cylindrospermopsis raciborskii e Planktothrix agardii.* França e Barbosa (2010) detectaram ocorrência de florações de cianobactérias constantes (período de junho/2008 a julho/2009) em três reservatórios da bacia do Alto rio Paraíba, os quais são possíveis receptores das águas a serem transpostas do Rio São Francisco.

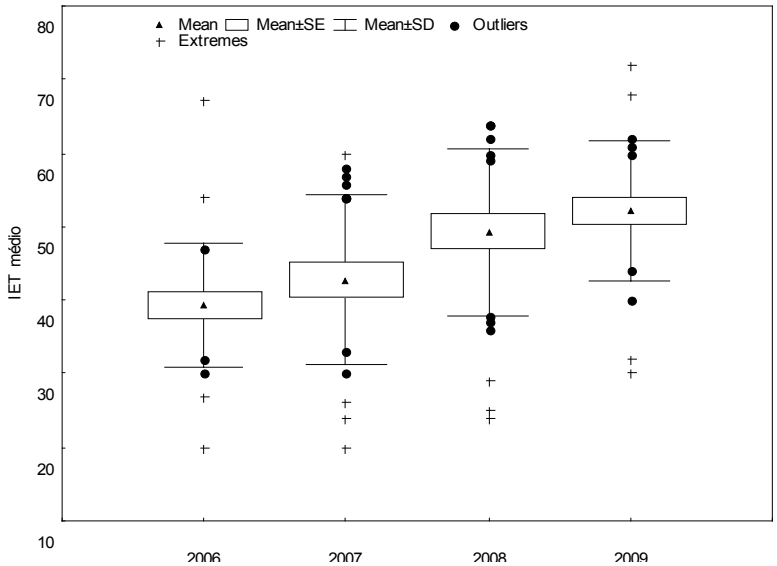
Florações de cianobactérias, toxicidade e potencial de bioacumulação

A ocorrência de florações de cianobactérias nos reservatórios da Paraíba tem sido registrada com freqüência e aumentos sucessivos ao longo do tempo, notadamente entre os anos de 2006 a 2009. Dentre os 20 maiores reservatórios de abastecimento do estado, 3% apresentaram florações de cianobactérias no ano de 2006. Em 2007 o percentual passou a ser 20%, em 2008 45% e 62% em 2009 (**Figura 2A**). Esses dados se relacionam com o ao aumento da eutrofização associada aos impactos antropogênicos crescentes nas bacias hidrográficas.

Ao longo do monitoramento dos principais reservatórios do Estado, observou-se crescente acúmulo de fósforo total, com médias de 30,50 µg/L (DP= 72,55), 45,20 µg/L (DP= 102,30), 132,7 µg/L (DP=63,8) e 178,7 µg/L (DP=59,7), para os anos de 2006, 2007, 2008 e 2009 respectivamente e conseqüente aumento dos níveis de eutrofização. Em 2006, 7,7 % dos reservatórios apresentaram-se eutróficos, em 2007, 30,8%, em 2008 42,3% e em 2009 57,7% (**Figura 2B**).

Figura 2- Variação da densidade de cianobacterias (A) e IET médio (B) em 26 reservatórios do Estado da Paraíba entre os anos de 2006 e 2009.





A crescente eutrofização dos reservatórios estão relacionados com os vários usos múltiplos das bacias hidrográficas: irrigação, ausência de tratamento de esgotos nas cidades com conseqüente lançamento de efluentes os cursos de rios, atividade de pecuária e atividades agrícolas. Mais recentemente a implantação de cultivo de peixes em tanques rede, ocorrido em diversos reservatórios do semiárido paraibano tem contribuído significativamente para o incremento da eutrofização desses sistemas. O cultivo de tilápia em tanques redes é um importante fator relacionado ao crescimento das concentrações de nutrientes e clorofila-a e redução da luminosidade na coluna de água. Essa atividade é uma importante fonte antropogênica de impactos no reservatório (STARLING et al. 2002), justamente pela liberação de substâncias dissolvidas ou em suspensão nos reservatórios. Essas substâncias

são, na maioria das vezes, oriundas de metabólitos e das sobras das rações. Elas aumentam o material particulado, que por sua vez, sofre decantação. Partículas inorgânicas suspensas em reservatórios de zona semi-árida podem levar a elevadas concentrações de fósforo particulado na coluna de água.

TOXICIDADE DE CIANOBACTÉRIAS EM RESERVATÓRIOS DO ESTADO DA PARAÍBA

As espécies de cianobactérias mais freqüentes formando florações em reservatórios da Paraíba são *Microcystis aeruginosa*, *Cylindrospermopsis raciborskii e Plankthotrix agardii* (**tabela II**), as quais são potencialmente produtoras de toxinas. Estas dominaram a comunidade fitoplanctônica em 16 reservatórios, principalmente em períodos de baixas precipitações pluviométricas, representando 73,1% do total de indivíduos desse período e 54,8% do número total de algas nos períodos de cheias.

Tabela II- Cianobactérias dominantes em 20 reservatórios de abastecimento público do Estado da Paraíba no anos de 2006-2009.

Açude	Bacia Hidrográfica	Espécie
Gramame	Gramame	*Microcystis aeruginosa*
Acauã	Paraíba	*Cylindrospermopsis raciborskii*
		Planktothrix agardii
Araçagi		*Cylindrospermopsis raciborskii*
		Planktothrix agardii
Soledade	Paraíba	*Planktotrix agardii*
Vaca Brava	Paraíba	*Cylindrospermopsis raciborskii*
		Oscillatoria tenuíssima
Açude Luiz Heleno	Paraíba	*Cilyndrospermopsis raciboskii*
Camalaú	Paraíba	*Microcystis aeruginosa*
		Planktothrix agardii
Capoeira		*Microcystis aeruginosa*
Sumé	Paraíba	*Cylindrospermopsis raciborskii*
Lagoa Do Arroz		*Microcystis aeruginosa*
Cordeiro	Paraíba	*Microcystis aeruginosa*
Cameiro		*Cylindrospermopsis raciborskii*
		Microcystis aeruginosa
Condado		*Microcystis aeruginosa*
		Planktothrix agardii
Cachoeira Dos Cegos		*Microcystis aeruginosa*
Saco		*Microcystis aeruginosa*
Bruscas		*Microcystis aeruginosa*
		Planktothrix agardii
Jenipapeiro		*Microcystis aeruginosa*
Baião		*Microcystis aeruginosa*
Coremas	Piranhas	*Microcystis aeruginosa*
Engenheiro Avidos		*Microcystis aeruginosa*
		Cylindrospermopsis raciborskii

O incentivo a implantação de cultivo de peixe em tanques rede na região Nordeste do Brasil tem o intuito de provomover o desenvolvimento da região. Infelizmente essa política esta dissociada de planejamento adequado e vem acarretando perdas significativas da qualidade dos recursos hídricos, visto que o incremento de nutrientes fosfatados e nitrogenados e consequentemente

o desenvolviemento de florações de cianobactérias. Cultivos de peixes com intensas florações de cianobactérias podem acarretar mortandade em massa, com as brânquias pálidas, possivelmente pela combinação do efeito das cianotoxinas com a redução do teor de oxigênio na água pela floração (JEWEL et al., 2003). Através da ingestão de células de *Microcystis*, as microcistinas podem ser acumuladas nos órgãos dos peixes, o que confere um risco potencial de transferência da toxina ao longo da cadeia alimentar (FIGUEIREDO et al., 2004).

A bioacumulação e a transferência das cianotoxinas através da cadeia alimentar já foram demontradas em vários trabalhos (WATANABE et al. 1992, LAURÉN-MÄÄTÄ et al. 1995, KOTAK et al. 1996, THOSTRUP; CHRISTOFFERSEN 1999, FERRÃO-FILHO et al. 2002, IBELINGS et al. 2005). Existe, inclusive, a possibilidade destas toxinas chegarem até o homem através do consumo de peixe (MAGALHÃES et al. 2001, SIPIÄ et al. 2001, SIPIÄ et al. 2007). Portanto, além da possibilidade de contaminação humana através da água de abastecimento, há também o risco de contaminação através da cadeia alimentar.

CONSIDERAÇÕES FINAIS E PERSPECTIVAS

Florações de cianobactérias são um problema freqüente nas bacias hidrográficas do Estado da Paraíba, em águas destinadas tanto ao abastecimento público quanto a recreação. Além de possível exposição à ingestão das cianotoxinas na água distribuída, outra importante via de intoxicação pode ser o consumo de organismos aquáticos, uma vez que microcistinas podem se acumular nos músculos dos peixes. Assim, as recorrentes florações de cianobactérias potencialmente toxigênicas registradas em vários reservatórios e em todas as bacias hidrográficas da Paraíba, sugere implicações à saúde pública dos usuários dessas águas de abastecimento, como também para os diversos usos derivados das

demandas da população humana, tais como, lazer, aqüicultura e pesca.

Ressalta-se a necessidade da realização de monitoramentos constantes visando a quantificação de cianobactérias e cianotoxinas na água destes reservatórios, de acordo com o que estabelece a Portaria 518/2004 do Ministério da Saúde, a fim de minimizar os riscos de contaminação humana. O monitoramento das cianotoxinas na água tratada é importante, especialmente nos pontos de captação das Estações de Tratamento de Água que dispõem apenas de métodos simplificados de tratamento. Além disso, medidas de controle da eutrofização devem ser adotadas, como o tratamento dos esgotos domésticos, industriais e agropastoris lançados nesses corpos d'água.

REFERÊNCIAS

BARBOSA, J. E. L. ; WATANABE, T. **O fitoplâncton como discriminador ambiental no diagnóstico das bacias hidrográficas envolvidas no projeto de transposição do Rio São Francisco para o Nordeste Setentrional**. In: V simpósio de Ecossistemas Brasileiroos: conservação, 2000, Vitórioa - ES. Anais do V Simpósio de Ecossistemas Brasileiros: Conservação. Vitória - ES : Universidade Federal do Espírito Santo,. v. 4. p. 449-456, 2000.

BARBOSA, J. E. L. A hipereutrofização e suas implicações na biocenose de um ecossistema aquático urbano de João Pessoa-PB, Brasil. **Revista Nordestina de Biologia**, João Pessoa - PB, v. 15, n. 1, p. 1-13, 2001.

BOUVY, M.; FALCÃO, D.; MARINHO, M.; PAGANO M.; MOURA, A. Occurrence of Cylindrospermopsi (Cyanobacteria) in 39 Brazilian tropical reservoirs during the 1998 drought. **Aquatic Microbial Ecology**, 23: 13-27, 2000.

BOUVY, M. et al. Dynamics of a toxic cyanobacterial bloom (Cylindrospermopsis raciborskii) in a shallow reservoir in the semi-arid region of northeast Brazil. **Aquatic Microbial Ecology**, 20: 285-297, 1999.

BOUVY, M. et al. Limnological features in tapacurá reservoir (northeast Brazil) during a severe drought. **Hydrobiologia** 493: 115-130, 2003..

BOUVY, M.; PAGANO, M.; TROUSSELIER, M. Effects of a cyanobacterial bloom (Cylindrospermopsis raciborskii) on bacteria and zooplankton communities in Ingazeira reservoir (northeast Brazil). **Aquatic Microbial Ecology**, 25: 215-227, 2001.

CARMICHAEL, W. W.; FALCONER, I. R. Disease related to freshwater blue-green algal toxins, and control measures. In: **Algal toxins in seafood and drinking water**, ed. by I. R. Falconer, San Diego,CA: Academic Press. 1993, p. 187-209.

CARMICHAEL, W. W. et al. Evidence for paralytic shellfish poisons in the freshwater cyanobactrium Lygbya wollei Farlow ex Gomont) comb. nov. **Applied and Environmental Microbiology** 63: 3104-3110. 1997.

CARMICHAEL, W.W. Cyanobacteria secmetabolites - the cyanotoxins. **Journal of Applied Bacter**72: 445-459, 1992.

CARMICHAEL, W.W. Health effects of toxin-producin cyanobacteria: The CyanoHABs. **Human and Ecological Riss Assessment**, 75: 1393-1407. 2001.

CHORUS, I.; BARTRAM, J. **Toxic Cyanobacteria in water:** A guide to the Public Health Consequences, Monitoring and Management. London: E & FN Spon, 1999.

CORREIA, F., DELGADO, P.C.;VITOR. **Impacto do Desenvolvimento e Toxicidade das Cianobactérias**. Toxicologia, Ecotoxicologia. Lisboa, 2000/200.

ESKINAZI-SANT'ANNA, E.M. Águas Potiguares: Oásis ameaçados. **Revista Ciência Hoje**, 39: 68-71, 2006

FARQUAHR, J.; BAO, H.M.;THIEMENS, M. Atmospheric infuence of Earth's earliest sulfur cycle. **Science**, 289: 756-758, 2000.

FERRÃO-FILHO, A.S.; DOMINGOS P.;AZEVEDO, S.M.F.O. Infuences of a Microcystis aeruginosa Kützing bloom on zooplâncton populations in

Jacarepaguá lagoon (rio de Janeiro, Brazil). **Limnologica**, 32: 295-308. 2002.

FERRÃO-FILHO, A.S.; SUZUKI, B.K.; AZEVEDO, S.M.F.o.. Accummulation of microcystins by a tropical zooplâncton community. **Aquatic Toxicology**, 59: 201-208, 2002.

FIGUEIREDO, D. R. et al. Microcystinproducing blooms-a serious global public health issue. **Ecotoxicology and Environmental Safety**, v.9, n.2, p.151-163, 2004.

FRANCIS, G. Poisonous Australian Lake. **Nature (LONDON)** 18: 11-22. 1879.

IBELINGS, B.W.; HAVENS, K.E. Cyanobacterial toxins: a qualitative meta–analysis of concentrations, dosage and effects in freshwater, estuarine and marine biota. Advances in Experimental **Medicine and Biology**, 619: 675-705, 2008.

JEWEL, M.A.S. et al.. Fish mortality due to cyanobacterial bloom in an aquaculture pond in Bangladesh. Pakistan J. **Biological Sciences**, 6(12): 1046-1050, 2003.

KOTAK, B.G. et al. Microcystin-lr concentrations in aquatic food web compartments from lakes of varying trophic status. **Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Science**, 53: 1974–1985. 1996.

KREITLOW, S.; MUNDT, S.; LINDEQUIST, U. Cyanobacteria*/a potential source of new biologically active substances**. J. Biotech**. 70, 61_/63. 1999.

MACEDO, D R G. **Detecção e Quantificação de Microcistina na Água e em Peixes de Reservatórios de Abastecimento do Estado da Paraíba**. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente) - Universidade Federal da Paraíba, 2009.

MAGALHÃES, V.F.; SOARES, R.M.; AZEVEDO, S.M.F.O. Microcystin contamination in fsh from the Jacarepaguá lagoon (rio de Janeiro, Brazil): ecological implication and humam health risk. **Toxicon**, 39: 1077-1085. 2001.

MARINHO, M. M. ; HUSZAR, V. L. M. Nitrogen availability and physical conditions as controllings factors of phytoplankton composition and biomass in a tropical reservoir (Southern Brazil). **Archiv für Hydrobiologie**, v. 153, p. 443-468. 2002.

MENDES, J.S.; BARBOSA, J.E.L. O índice de estado trófico como ferramenta no monitoramento da qualidade de água da barragem de acauã: sistema recém construído sobre o rio Paraíba – PB. In: XI **Simpósio Luso-Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental**, 2004, Natal. Anais...Natal, Sociedade de Engenharia Sanitária,. p. 54-64. 2004.

MOLICA, R. J. R. et al. Occurence of saxitoxins and an anatoxin-a(s)-like anticholinesterase in a Brazilian drinking water supply . **Harmful Algae**, v. 4, n. 4, p. 743-753, 2005.

NASCIMENTO, D. P. ; ARAUJO, G J M ; BARBOSA, J. E. L. . Ocorrencia de cianobactérias potencialmente tóxicas e seus riscos à qualidade de água em um reservatório do médio paraíba. In: I Simpósio Nordestino de Saneamento Ambiental, 2006, João Pessoa - PB. **Anais do I Simpósio Nordestino de Saneamento Ambiental**, 2006.

PANOSSO, R. et al. Effect of grazing by a neotropical copepod, Notodiaptomus, on a natural cyanobacterial assemblage and on toxic and non-toxic cyanobacterial strains. **Journal of Plankton Research**, 25:1169-1175. 2003.

PANOSSO, R.F et al. Cianobactérias e Cianotoxinas em reservatórios do Estado do Rio Grande do Norte e o potencial controle das forações pela tilápia do Nilo (Oreochromis niloticus). **Oecologia Brasiliensis**. 11: 433-449. 2007.

SCHWIMMER, M; SCHWIMMER, D. Medical aspects of phycology. In: Daniel F. Jackson (Edit). **Algae, Man, and Environment** . New York: Syracuse University press New york, 1968, p. 279-358.

SKULBERG, O.M. Cyanobacteria/cyanotoxin research – 100kingback for the future. J. **Environmental Toxicology**, 20:220 – 228, 1995.

STARLING, F. et al. Contribution of omnivorous tilapia to eutrophication of a shallow tropical reservoir: evidence from a fish kill. **Freshwater**

Biol. 47(12): 2443-2452, 2002.

THOSTRUP, L.; CHRISTOFFERSEN, K. Accumulation of microcystin in Daphnia magna feeding on toxic Microcystis. **Archiv für Hydrobiologie**, 145, 447–467. 1999.

VAN DEN HOEK, C. et al. L'interprétation des données obtenues, par dês cultures unialgales, sur les cycles évolutifs des algues. Quelques exemples tirés dês recherches conduites au laboratoire Groningue. **Soc. Bot. France**, Mémoires 1972: 45-66, f. 1-14, 1972.

WATANABE, M.M.; KAYA, K.; TAKAMURA, N.J. Fate of the toxic cyclic hepatopeptides, the microcystins, from blooms of Microcystis (Cyanobacteria) in a hypereutrophic lake. **Phycology**, 28: 761–767. 1992.

CAPÍTULO 14
ECOTURISMO E EDUCAÇÃO AMBIENTAL EM UNIDADES DE CONSERVAÇÃO

Maria Cristina Crispim

EDUCAÇÃO AMBIENTAL

A educação ambiental apresenta diversas formas de ser ministrada ou trabalhada e deve sempre que possível ser realizada de forma prática, em aulas de campo e junto à natureza.

O Art. 1o da Lei no 9.795 de abril de 1999 diz o seguinte:

> 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).

Assim pressupõe-se que por ser um conjunto de processos, não se limite a atividades pontuais nas escolas, mas que também por ser um processo educativo, um comportamento, uma observação, um passeio, uma visita, serão formas de se aplicar qualquer tipo de educação, inclusive a ambiental. Desta forma, qualquer ação que alcance os objetivos "*conservação do meio ambiente*" pode ser válido, mesmo que seja realizados fora do sistema de en-

sino convencional – as escolas.

A educação ambiental-EA, apesar de tão importante, nunca recebeu a devida atenção por parte do Ministério da Educação e respectivas secretarias, estaduais e municipais. Embora a constituição de 1988 diga em seu Capítulo VI, artigo 225, § 1º VI "*promover a educação ambiental em todos os níveis de ensino e a conscientização pública para a preservação do meio ambiente*" (Brasil, 1988), isso nunca foi realmente instalado nos sistemas de educação.

A EA, pela sua particularidade de estar voltada para o meio ambiente, deve ser ministrada de forma dinâmica e sempre que possível junto da natureza. É muito mais fácil aprender algo que se vê do que algo que se escuta. Como a natureza está presente em quase todos os lugares, as atividades de EA devem sempre ser realizadas ou num jardim, ou parque, ou qualquer outro lugar que se possa dividir com a natureza. Dessa forma, as atividades serão melhor direcionadas e haverá maior motivação por parte do público-alvo.

A educação ambiental visa à conservação do ambiente. Só protege quem conhece o que está protegendo. Uma pessoa que more no meio do Cerrado e nunca tenha visto um mangue, não terá tanta preocupação com esse ecossistema, como uma pessoa que o conhece ou dependa dele. Mas é possível, que uma pessoa que more no Cerrado, conhecendo as particularidades desse ecossistema, a importância dele para o equilíbrio ambiental, e para as espécies marinhas e também para os ribeirinhos, se torne sensível a esse ambiente e se preocupe em conservá-lo. Então, é essencial que o ambiente seja conhecido para que se tenha uma "empatia" por ele e se pense em conservá-lo.

As Unidades de Conservação (UCs) são por sua própria natureza, áreas altamente propícias à EA, visto que se pode conciliar a presença da natureza com a necessidade de sua conservação, que é o objetivo de todas elas. Apesar destas áreas visarem a conservação e muitas delas a visitação, muito pouco tem sido feito no sentido de unir estas duas necessidades, a de se manter a natureza conservada e a de se transmitir essa necessidade para a população. Na realidade existe um segmento do turismo, o ecoturismo que faz esse casamento com muito sucesso.

O ecoturismo é o segmento do turismo que nasceu dentro da visão do desenvolvimento sustentável. Em virtude das ações humanas altamente impactantes ao ambiente e à maior marginalidade econômica que sofre grande parte da população, a necessidade de mudanças nos tipos de gestão e atividades desenvolvidas, nasceu a ideologia do "*desenvolvimento sustentável*".

Este tipo de possibilidade de crescimento econômico, visando para além dos valores econômicos a maior geração de renda para as comunidades locais, em paralelo com a manutenção da qualidade ambiental, procurou ser seguida em vários setores da economia, e o turismo foi um deles. A partir daí, surgiu a denominação ecoturismo, um tipo de "*turismo sustentável*" que deveria respeitar o tripé do desenvolvimento sustentável: economia, sociedade e ambiente. Ou seja, é uma atividade econômica, que traz desenvolvimento local, melhorando a qualidade de vida das pessoas e conservando o meio ambiente. Infelizmente não é isso que se observa de uma forma geral. Desta forma, a denominação ecoturismo é relativamente recente, tendo a sua expansão na década de 90 (PIRES, 2008). Apesar de alguns estudos demonstrarem seguir esses passos e inserirem o desenvolvimento local nas suas atividades de ecoturismo, a maioria dos "pacotes" que se dizem ecoturísticos no país, não envolvem as comunidades locais, nem transmitem EA, logo nem deveriam ser chamados de ecoturismo. Muitas vezes não passam de trilhas que são realizadas e por serem na natureza se denominam ecoturísticas.

Assim, referindo um pouco o que seria a educação ambiental e o ecoturismo, podemos ver o quão próximos e complementares eles podem ser, e deveriam estar mais em parceria do que estão.

O potencial de ter-se uma unidade de conservação, uma região natural que a maioria das vezes permite visitação, e um público que tem muito a aprender, é a chave para se ter uma EA dinâmica, motivante e que poderá gerar muito bons resultados. Não quero aqui dizer que já não exista ecoturismo em unidades de conservação, mas o que temos visto são ações pontuais, muitas vezes encabeçadas por pessoas de fora da unidade de conservação, que fazem esses "passeios" dentro das UCs. Posso dar como exemplo o caso do Parque Estadual da Pedra da Boca-PB, em que um morador (Sr. Tico) e sua família levam turistas pelo parque, mas sem nenhum apoio, gestão, organização ou planejamento de EA por parte da administração do referido parque. O Senhor Tico está de parabéns pela sua iniciativa, afinal a Pedra da Boca é um dos poucos lugares da Paraíba em que se reconhece a presença de "ecoturismo", mas muito mais deveria ser feito, para que se denominasse ecoturismo. É aqui que faz falta o "casamento" entre a UC e o ecoturismo. Seria aqui, que se os guias fossem capacitados para o ecoturismo, transmitissem mais informações sobre o ecossistema de Caatinga (que é o bioma do Parque) e inclusive houvesse uma maior integração de outros moradores que poderíamos presenciar um verdadeiro ecoturismo. Não é apenas aqui na Paraíba que observamos isso, na Chapada Diamantina, por exemplo, vemos as mesmas coisas, pessoas individuais que vêm o potencial da presença da UC e que levam pessoas para visitar o parque. Da mesma forma, a EA não é bem aproveitada, e o ecoturismo não está caracterizado.

O ecoturismo pode e deve utilizar ferramentas motivadoras como a *interpretação* e *percepção ambientais*, que auxiliam na transmissão de conhecimentos e ao mesmo tempo aumentam a motivação, concentração e interesse pelo ensinamento, por parte dos ecoturistas.

A interpretação ambiental é uma metodologia que leva os alunos ou ecoturistas a aprenderem a entender os sinais na natureza. Enquanto que a percepção é algo que não se ensina, cada

pessoa percebe o ambiente à sua maneira, poderemos melhorar ou estimular essa percepção, mas cada pessoa individualmente vai perceber o ambiente. Poderíamos comparar com as letras. Uma pessoa analfabeta, consegue ver as letras pela visão, diferenciar tamanhos, formas ou as cores dessas letras, ou seja, ela percebe as letras, mas não consegue interpretar a mensagem, porque não foi ensinada para isso. Como pode ser visto por este exemplo, qualquer pessoa tem a capacidade de perceber, mas para interpretar ela precisa ser ensinada ou capacitada.

Desta forma, utilizando estas duas ferramentas num ambiente natural, seja ele Unidade de Conservação ou não, é possível que possamos alcançar o nosso objetivo da EA, transmitindo informações para as pessoas através da observação direta da natureza, aumentando os seus conhecimentos, sua sensibilidade e melhorando a sua percepção. Como falado anteriormente, a percepção é algo pessoal, que não podemos ensinar, mas poderemos melhorá-la. Isso é possível também em trilhas, ou passeios pela natureza. Por exemplo, nós vemos as árvores, vemos as folhas e troncos. Mas se for realizada alguma atividade de melhoria da percepção, poderemos ver as mesmas coisas, mas com mais informações e usando outros sentidos do corpo humano. Poderemos tocar nos troncos das árvores e ver que nem todas têm a mesma textura, umas são mais lisas, outra mais rugosas, outras apresentam espinhos. Algo que apenas usando a visão poderia passar despercebido, havendo um incentivo a outro órgão sensorial, a pessoa percebe as mesmas árvores de outra maneira. Outro exemplo poderá ser dado com as folhas. Nós vemos as folhas, mas não prestamos atenção aos detalhes. Assim se chamarmos a atenção das pessoas para detalhes, como as diferentes cores, diferentes formas, elas verão que não são todas iguais e se ensinarmos porque elas são diferentes, com o auxílio da interpretação ambiental, saberão não apenas que há formas e cores diferentes, mas também que benefícios isso traz para cada planta.

A Interpretação ambiental deve ser ativa e motivadora, para que o ecoturista ou aluno queiram saber a informação e não apenas ser transmitida de forma discursiva. Por exemplo, se eu chegar dizendo que as raízes das árvores são distribuídas de uma forma horizontal no solo, para que assim possam absorver melhor os nutrientes, que estão em maiores quantidades nas camadas mais superficiais, muitas pessoas nem vão prestar atenção ao que estaria falando. Mas se eu chegar e mostrar alguma raiz que se veja na forma horizontal e perguntar aos ouvintes "*Sabem porque as árvores têm as raízes nesta posição?*" Mesmo quem estiver conversando ou olhando outras coisas, vai parar e tentar responder. Após as respostas de quem tentou responder, nós ou a aceitamos, se estiver correta, ou a complementamos, se estiver incompleta ou corrigimos se estiver incorreta. Desta forma, com certeza, todos vão entender o porque da posição das raízes, e nem se vão aperceber que foi transmitida uma informação, ou seja, não se vão sentir apenas ouvintes, mas participantes do processo ensino/aprendizagem.

Como pode ser verificado, uma trilha em uma Unidade de Conservação, poderá ser muito mais que um passeio agradável num ambiente natural. Poderá ser uma oportunidade de se aplicar a EA e melhorar a percepção ambiental dessas pessoas, de uma forma prazerosa, de uma forma motivadora, que aumenta o prazer daquela trilha percorrida e que se refletirá em divulgação desse atrativo para outras pessoas. Desta forma, poderemos usar a Unidade de Conservação como uma verdadeira escola de EA, melhorando a sensibilidade dessas pessoas, que passarão a aumentar os seus conhecimentos sobre o ambiente visitado e ao mesmo tempo a empatia com o mesmo, preocupando-se mais com a sua preservação.

Abaixo daremos alguns exemplos práticos de como a EA, através da interpretação ou percepção ambiental poderão ser aplicados. Uma trilha interpretativa, poderá já ter determinados pontos selecionados para que se pare o percurso e se aplique a

interpretação ambiental, a esses pontos denominamos pontos de interpretação.

Na **figura 1**, podemos ver um tronco com musgo, em que este último encontra-se apenas em um dos lados do tronco. Vendo uma imagem destas, como poderia ser usada pela interpretação ambiental? A primeira etapa seria fazer a pergunta. "*Porque o musgo só está em um lado do tronco?*".

Figura 1 – Árvore com musgo

Fonte: http://umamadordanatureza.blogspot.com/2007/12/ser-provinciano.html

Após as tentativas de resposta, seria dada a explicação, os musgos são plantas que requerem pouca luz e mais umidade, por isso estão geralmente localizados no lado do tronco que se encontra virado para o lado do vento, que traz a umidade, isso em lugares úmidos. Por outro lado, poderia ser chamada a atenção para a rugosidade da casca (súber) dessa árvore e mostrar que nem todas são assim, apresentando o súber menos enrugado. O súber é um parênquima (conjunto de células que tem uma função) formado do lado exterior do caule que tem a função de impermeabilizar a árvore, por analogia seria o equivalente à pele nos animais. Umas árvores apresentam o súber mais rugoso ou mais liso, o que pode

ser trabalhado pela percepção ambiental, pedindo às pessoas que toquem e sintam e vejam essas diferenças. As árvores que apresentam o súber mais rugoso é uma adaptação da planta a temperaturas extremas (elevadas e baixas) a ambientes secos, para evitar a desidratação, ou ainda oferece proteção contra incêndios em locais em que estes ocorrem de forma natural (Rivete S. Lima, comunicação pessoal).

Assim, mostrando apenas uma árvore, poderíamos transmitir vários conceitos ecológicos, como umidade, distribuição de espécies e distribuição de luz, seus efeitos sobre a biota, a ocorrência de microhabitats, etc. Outro exemplo que poderá ser dado, é mostrando raízes numa posição paralela ao solo (**Figura 2**). Havendo uma árvore que mostre as raízes poderemos perguntar *porque as raízes apresentam esse tipo de distribuição?* Após as tentativas de respostas, poderemos aceitá-las se estiverem certas, ou corrigi-las. Os conhecimentos que poderemos transmitir com uma imagem de raízes, é que elas estão nessa posição para poderem absorver os nutrientes do solo, que se encontram na camada mais superficial, e isso também ajuda na manutenção da planta em pé.

Figura 2 – Raízes de árvores.

Fonte: http://www.plantasonya.com.br/dicas-e-curiosidades/raizes-o-que-sao.html

Ao falar dos nutrientes do solo, poderemos falar da reciclagem de nutrientes, que caem as folhas e ramos das árvores, que se acumulam no solo e servem de alimento para animais, etc. Assim, apenas mostrando raízes de árvores em algum ponto do percurso ou da trilha, vários conceitos ecológicos, como ciclagem de nutrientes, ciclos biogeoquímicos, sistema radicular, erosão, poderão ser transmitidos, de uma forma prazerosa, sem que as pessoas se apercebam que estão recebendo aulas e sendo educadas ambientalmente. Nesse mesmo local poderíamos mostrar a serrapilheira (**Figura 3**) e falar da sua importância na produção de húmus(**Figura 4**), na reciclagem de nutrientes, como habitat para algumas espécies, etc.

Figura 3- solo rico em serrapilheira.

Fonte: http://www.conscienciacomciencia.com.br/2009/04/25/serrapilheira-as-folhas-nao-caem-no-chao-por-acaso/

Figura 4 – Húmus.

Fonte: http://fernandabio.blogspot.com/2010/09/biologia-do-solo.html

Enquanto se está na Mata Atlântica, outros ensinamentos poderão ser passados, como a cor das folhas e a sua importância como fator de adaptação dos vegetais à diminuição de luminosidade em estratos da floresta mais baixos. Por exemplo, quando se vir ao longo do percurso uma planta ombrófila (sombra) (**Figura 5**) mostrá-la e comparar com as árvores que chegam na luz (**Figura 6**) e perguntar "*porque estas folhas são maiores e mais escuras?*" Plantas que vivem em estratos inferiores na floresta recebem pouca luz, são ombrófilas, e estão adaptadas para aproveitar o máximo de luz que chega nessas áreas, por isso elas podem apresentar folhas maiores e muitas vezes mais escuras. Sendo maiores, elas não perdem nenhum raio de sol que poderia perder-se no meio de folhas menores, aumentando a sua área, têm uma área de absorção de luz também maior. Elas são mais escuras, por apresentarem uma maior densidade de cloroplastos por área. Assim, serão mais eficientes na realização da fotossíntese. Desta forma, a presença de adaptações pelas plantas para sobreviverem bem, numa menor luminosidade é muito importante ecologicamente, porque permite um maior e melhor uso do espaço, diminuindo a competição entre as espécies. Assim, conceitos como fatores ambientais, adaptações em espécies, competição, uso do espaço, poderão ser transmitidos, mais uma vez.

Figura 5 – exemplos de plantas ombrófilas (vivem na sombra)

Fonte: http://marlonpalmas.wordpress.com/category/deskmod/page/65

Figura 6 – exemplo de folhas de plantas heliófilas (vivem na luz)

Fonte: http://ultradownloads.uol.com.br/papel-de-parede/Folhas-nas-Arvores--111687/

Este assunto pode ser passado junto com a percepção ambiental, para que as pessoas mostrem folhas de cores diferentes e de depois tentem verificar se as mais escuras estão mesmo nos estratos inferiores da floresta.

Outra coisa que se pode chamar a atenção , são as formas das folhas (**Figura 7**). As Plantas apresentam uma grande variedade de formas de folhas, isso pode ser trabalhado também pela percepção ambiental. Por outro lado, poderemos perguntar "*porque as folhas de Mata Atlântica são pontudas no final?*"

Figura 7 – Diferentes tipos de folhas.

(Fonte:http://www.eb1-castelejo.rcts.pt/tiposplantas.htm)

As plantas de florestas úmidas têm em geral folhas com o formato da terceira folha da **figura 7** (da esquerda para a direita), para que a água que é freqüente neste tipo de florestas, não se acumule nas folhas e escorra com mais facilidade, para não atrapalhar os processos de fotossíntese. Em outras regiões como nas temperadas em que neva, as folhas são principalmente no formato da primeira folha (da esquerda para a direita), para que a neve não se acumule nas folhas, e possam continuar realizando fotossíntese.

Ainda sobre o ecossistema de Mata Atlântica, poderemos aproveitar a presença de plantas epífitas (sobre outras) (**Figura 8**) e perguntar "*sabem porque não se encontra este tipo de plantas em todos os lugares*?" É que as plantas epífitas, por não estarem no solo, necessitam de locais com muita umidade, o que é possível em alguns locais da Mata Atlântica. Assim a presença de bromeliáceas, orquídeas, pteridófitas (avencas, samambaias), briófitas

(musgos) é comum em áreas mais úmidas das florestas.

Assim novamente poderemos estar transmitindo conhecimentos ecológicos como micro-habitat, fatores ambientais, adaptações, etc.

Figura 8 – Plantas epífitas.

(Fonte: http://mataatlantica.vamoscuidardoplaneta.net/category/mata-atlantica/)

Outras plantas que poderão ser chamadas a atenção numa Mata Atlântica são os cipós. Os cipós, por não terem acesso à luz que necessitam, usam as outras plantas (árvores) como suporte para subirem e chegarem na parte do dossel (parte mais alta da floresta) que tem mais luz. Vários pontos numa Mata Atlântica poderão ser chamados à atenção para usar como pontos de interpretação ambiental. O mesmo pode ser feito em qualquer tipo de ecossistema, por exemplo em mangues ou na Caatinga ou em ambientes recifais, como passo a dar alguns exemplos.

Num manguezal (**Figura 9**) poderemos fazer também os dois tipos de atividades interpretação e percepção ambiental. Por exemplo, poderemos iniciar o passeio com uma atividade de percepção, perguntando se estão sentindo algum cheiro e que tipo de cheiro seria. Depois pode-se passar para a parte de interpretação, pergun-

tando "*Porque o mangue tem este cheiro*?" Após as tentativas de respostas, poderemos manter o foco nas respostas certas. O mangue é muito rico em matéria orgânica, que vai sendo carreada pelo rio e ao mesmo tempo também a que é produzida pelo próprio mangue. Essa grande quantidade de matéria orgânica é decomposta por uma grande quantidade de decompositores, que transformam a matéria orgânica em nutrientes, que serão usados por toda a biota. Isso explica o mau cheiro, porque nesses processos de decomposição são produzidos gases como o sulfatos, que têm esse cheiro característico.

Figura 9 – Manguezal.

(Fonte: http://pt.wikipedia.org/wiki/Manguezal)

Devido à grande quantidade de nutrientes que são liberados, os mangues estão entre os ecossistemas mais produtivos do planeta. Por isso são procurados por muitas espécies para desovarem, se alimentarem e protegerem nele. Assim, quando uma pessoa sentir o cheiro do mangue, já vai saber o que causa aquele cheiro, e a importância que isso traz para todo o ecossistema. Aproveitando a visão do manguezal, poderemos continuar com as perguntas: "*Porque as plantas têm as raízes com essa forma?*" Após as tentativas de resposta, fecharemos explicando que o solo do mangue é muito pouco estável (lama), e que este tipo de raízes (que na realidade são caules modificados) servem para segurar as plantas e evitar que elas caiam.

Depois poderemos explicar que a presença dessas raízes na água são importantes porque servem de substrato para uma infinidade de espécies que as usam como suporte para se fixarem, por serem espécies bentônicas (que vivem associadas ao fundo ou substrato). Poderemos fazer mais perguntas, como: "*Porque o manguezal é tão igual?*" Diferentemente da Mata Atlântica que tem árvores de todos os tamanhos, cores e formatos, no mangue as árvores parecem todas iguais. Isso ocorre porque o mangue apresenta condições ambientais extremas, como a presença de sal (já que esse ecossistema é a junção das águas do rio com o mar). Poucas plantas conseguem sobreviver na presença de água salgada. Por isso o manguezal é tão igual, porque ele tem mesmo poucas espécies presentes (algumas *Rizophora* e *Avicenia*). Como essas plantas suportam a salinidade, tem muitas iguais, o que dá esse aspecto de pouca diversidade no mangue. Para que essas plantas sobrevivam em condições ambientais extremas, elas têm de ter adaptações específicas, como glândulas excretoras de sal, ou raízes pneumatóforas (**Figura 10**) para facilitar as trocas de oxigênio, visto que o solo, por ser rico em decomposição tem pouco oxigênio (porque os decompositores usam-no quase todo).

Figura 10 – Pneumatóforos ou raízes respiratórias de mangue .

(Fonte: http://www.cb.ufrn.br/~ecomangue/caracecologica/caracecologica.index.htm)

Assim, poderemos transformar uma visita ao mangue, que se não tiver a transmissão de conhecimento, poderá ser visto como um lugar feio e mal cheiroso, como um ambiente muito importante para os seres vivos, principalmente os do mar, que serve de berçário para grande quantidade de espécies marinhas, que as espécies que conseguem viver nesses ambientes têm de apresentar adaptações específicas, etc. Tenho a certeza que o mangue depois disso será visto com outros olhos e com mais carinho. Vários conceitos ecológicos poderão ser transmitidos, usando o mangue como exemplo, como estuários, produtividade, parâmetros ambientais, adaptações, biodiversidade, etc.

Utilizando as mesmas estratégias poderemos explorar o ecossistema Caatinga (**Figura 11**). A Caatinga, assim como o mangue, pode ser vista como um ambiente inóspito, cheio de plantas secas (na estiagem) e desagradável. Mas se informações ecológicas forem transmitidas, as pessoas terão outra visão mais agradável. A interpretação ambiental poderá ser usada por exemplo com a pergunta "*Porque as plantas da Caatinga perdem as folhas no período seco?*" Após as respostas dos turistas ou dos alunos de escolas, poderemos mostrar que o clima é muito inóspito e por ser semi-árido, as chuvas são escassas e concentradas em poucos meses. Isso faz com que a taxa de evaporação seja bastante elevada, e haja uma grande perda de água pelas plantas por evapotranspiração.

Figura 11 – Caatinga perdendo as folhas.

(Fonte: http://www.infoescola.com/geografia/caatinga/)

Assim, se as plantas durante o período seco, mantivessem as folhas, aumentaria a perda de água, que nesse ecossistema, não seria uma boa estratégia. Assim, ao perderem as folhas, as plantas estão "poupando" água, evitando que esta saia da planta para a atmosfera. Sabendo desta informação, as pessoas verão a Caatinga seca de outra forma, sabendo que é uma maneira das plantas sobreviverem ao extremo calor na época de estiagem. Por isso quando chove, estas rapidamente repõem as folhas, para que possam realizar a fotossíntese e voltar a crescer.

Existem outras adaptações na Caatinga, como algumas plantas apresentam a capacidade de armazenar água em seus caules (plantas suculentas) como as cactáceas, ou têm as folhas modificadas em espinhos, para evitar a evapotranspiração e perda de água. Poderemos fazer outras perguntas visando a interpretação ambiental, como por exemplo "*porque as plantas na Caatinga não são altas?*" geralmente o que limita o crescimento das plantas são o solo e a quantidade de água. O solo da Caatinga é um solo recente (muito próximo da rocha-mãe) e por isso pouco profundo e com muito cascalho, isso não favorece

o desenvolvimento das raízes, o que limita o crescimento das plantas. Por outro lado, o clima semi-árido não disponibiliza água suficiente para a manutenção de uma mata mais exuberante. Isso pode ser comprovado em algumas áreas da Caatinga, mais elevadas e mais úmidas, que apresentam as mesmas espécies com um porte maior. Apesar de se pensar antigamente que a biodiversidade na Caatinga era baixa, hoje com mais estudos, sabe-se que isso não é verdade. Muitas espécies têm habitats específicos ou são ativas de noite para evitar as horas de insolação. Apesar de parecer seca no verão, a Caatinga o ano inteiro oferece recursos alimentares aos animais, seja na forma de frutos ou flores que se sucedem o ano inteiro. Podemos ainda perguntar "*porque o solo da Caatinga é tão vermelho?*" As principais rochas da região são os granitos e gnaisses, que quando sofrem meteorização (degradação) formam argilas, que são ricas em ferro. O ferro em contato com o ar oxida dando essa coloração às argilas. Por outro lado, por ser rico em argilas, o solo é impermeável, favorecendo a presença de ecossistemas aquáticos na região, como as lagoas temporárias no período chuvoso. No nosso percurso pela Caatinga, poderemos nos deparar com uma lagoa temporária e perguntar "*Porque as lagoas apresentam tantas plantas aquáticas?*" Como as lagoas são ambientes com baixa profundidade, e o solo que fica temporariamente submerso torna-se ricoem nutrientes, pela presença das microalgas (fitoplâncton) e outros organismos, elas têm muitos nutrientes no substrato, o que favorece a presença das plantas. Como a profundidade é baixa, plantas como as *Nimpheas* (**Figura 12**) e outras macrófitas (plantas aquáticas) enraizadas, poderão ocupar uma grande área das lagoas.

Figura 12 – Lagoa com *Nimphea* sp.

(Fonte: http://www.flickr.com/photos/klirimage/page5/)

Também poderemos dizer que presença dessas macrófitas é muito importante servem para melhorar a qualidade da água, por retirarem grande parte dos nutrientes acumulados nos sedimentos. Assim, apesar de temporários, estes sistemas aquáticos são extremamente importantes na manutenção da biodiversidade e do equilíbrio ambientalOutros ecossistemas que são muito interessantes de trabalhar a educação ambiental são os ambientes recifais. Em visita a esses ecossistemas poderemos perguntar "*Como se formam estes ambientes?*", "*Qual a sua importância?*", "*Porque têm tanta diversidade e produtividade?*". Ecossistemas recifais poderão ter duas origens, ou são formações rochosas, que se colonizam com seres vivos, mas quando isso acontece sempre se vê a rocha originária; ou são de origem biogênica, formada por corais (**Figura 13**) e algas calcáreas (mesmo que abaixo deles tenha formações minerais, porque por serem bentônicos, estes organismos se fixam sempre sobre alguma coisa).

Figura 13 - Recife de corais.

(Fonte: http://umamallapelomundo.blogspot.com/2007/10/consenso-sobre-os-recifes-de-corais-do.html)

A presença de substrato no ambiente marinho é muito importante porque aumenta a biodiversidade. Isso poderá ser observado sobre qualquer coisa que esteja no mar, como um tijolo, uma pedra, o fundo de um barco, uma corda, etc. Todos esses materiais, serão revestidos por espécies bentônicas animais e vegetais que servirão de cadeia alimentar para outras espécies não fixas. Esse é o primeiro motivo da riqueza em biodiversidade. Por outro lado, temos muitas interações inter específicas, que favorecem a permanência desses organismos no local, como simbiose (entre zooxantelas (microalgas) e corais); associação, verificada entre muitos peixes, e entre estes e outros organismos, por exemplo, os peixes donzela, junto com as moréias, ou os peixes palhaço com as anêmonas. Essas associações favorecem a sobrevivência de ambas as espécies. Podemos dar outros exemplos, alguns peixes pequenos alimentam-se de parasitas de outros maiores, mais uma vez beneficiando todas as espécies envolvidas. Podemos ainda explicar porque algumas praias têm ondas maiores e outras têm o mar mais calmo. Quando o mar tem a presença de recifes, o

mar quebra com mais força nestes e chega mais calmo na praia, quando não tem as ondas fortes chegam na praia. Poderemos ainda explicar que há uma grande competição entre os seres bentônicos por espaço, por isso que tem tantos organismos nos ambientes recifais, todas as espécies procuram um lugar mais adequado para se instalarem. Isso é uma das causas da grande diversidade, porque os recifes criam vários habitats diferentes, permitindo assim a presença de muitas espécies diferentes. Por exemplo, a parte do coral virada para o mar aberto tem mais correnteza e só se instala lá quem suporta essa força, a parte virada para a terra é menos batida pelas ondas, favorecendo outras espécies. A parte do topo do ambiente recifal está mais exposta à luz, à temperatura e por vezes fica fora de água, então só vive aí quem suporta essas condições. E assim, o recife tem ambientes diferentes que servem a várias espécies, como cresce de forma desigual, por serem animais, apresenta muitas cavidades, que servem de abrigo a muitos peixes, sendo a maioria peixes territorialistas, porque vivem sempre ali e defendem o seu território de habitação e alimento. Todos esses motivos, associado à grande diversidade de produtores primários, garante a alta produtividade destes ecossistemas. Num ambiente recifal, temos com produtores primários o fitoplâncton, as macroalgas, o biofilme, todos estes alimentando uma grande diversidade de seres, que por sua vez servem se alimento a outros.
Muitas outras informações poderão ser transmitidas, como a forma larval de todos os organismos bentônicos serem planctônicas para permitir a distribuição, que muitos organismos se revezam na ocupação do espaço, que os predadores garantem a diversidade de presas, etc.

Como visto acima, as pessoas recebendo estas informações em contato direto com as imagens é uma forma mais motivadora e prazerosa de se realizar a educação ambiental, assim, unidades de conservação serão os locais ideais para que a educação ambiental seja aplicada, mesmo ecossistemas que não são unidades

de conservação, e estiverem em bom estado, poderão ser usadas para este fim. Por isso que o ecoturismo se encaixa muito bem nos objetivos de educação ambiental, e sendo incentivado, além de fornecer riqueza econômica para a região, servirá também como parceiro na promoção da educação ambiental.

Tenho fé que um dia, não muito longe, quando todas as pessoas passarem naturalmente por processos de educação ambiental, nossos representantes políticos possam ter mais conhecimentos sobre a natureza e não façam ou apóiem mudanças num código florestal que foi elaborado visando a proteção ambiental, objetivando a melhoria da qualidade de vida humana, nem sejam a favor de projetos que visem apenas o lucro, sem o menor respeito pela natureza e pelo ser humano. Essa deve ser a nossa batalha, levar a Educação Ambiental ao maior número de pessoas possível, para que os políticos um dia possam realmente ser críticos em relação às conseqüências de suas ações e escolhas e que pensem na qualidade de vida como uma meta prioritária e não apenas no lucro individual ou em vantagens corporativas.

Os ambientes não servem apenas para manter a biodiversidade como muitas pessoas pensam, quando se fala na necessidade de manter os ambientes equilibrados e sem os destruir, não se pensa apenas em manter esta ou aquela espécie, mas porque os ecossistemas naturais são *essenciais* na manutenção de alguns "serviços ecossistêmicos". Os serviços ecossistêmicos são recursos que retiramos da natureza para a nossa sobrevivência, como por exemplo, a qualidade do ar, a absorção de CO_2, a qualidade e quantidade de água, e aí já estamos revertendo esses serviços para o bem estar humano e não apenas da natureza em si.

Pessoas educadas ambientalmente têm estas noções, o que muitas pessoas não sabem, da importância da natureza para garantir estes recursos com qualidade. Assim, a educação ambiental é necessária para que um maior número de pessoas, possa entender a necessidade da manutenção da produção desses serviços, que são no fundo, usados por todos e não apenas pelos ambientalistas.

O importante é que se saiba que é possível manter atividades econômicas e a conservação ambiental, que não são apenas teorias utópicas, como muitos consideram. Essa convivência entre humanos e natureza é possível, se tivermos mais conhecimento, para manter os serviços ecossistêmicos sendo produzidos, usando os recursos naturais respeitando os limites de extração e dessa forma, poderemos continuar crescendo de forma continuada, visando ainda a equidade social, para que o desenvolvimento sustentável seja alcançado. Isso não é sonho, é realidade e depende de nós.

REFERÊNCIAS

Brasil, 1999. http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9795.htm).

Brasil, 1988 - **Constituição Federal do Brasil**. Disponível em: <http://www.portaleducacao.com.br/biologia/artigos/5762/legislacao-ambiental-constituicao-federal-cap-iv>

Pires, P. dos S. **As dimensões do ecoturismo**. 2ª. Ed. São Paulo: SENAC, 2008.

PARTE II

CAPÍTULO 15
A RECICLAGEM COMO PROPOSTA EDUCACIONAL PARA A FORMAÇÃO DO PENSAMENTO ECOLÓGICO DE ALUNOS DO ENSINO FUNDAMENTAL DE UMA ESCOLA PÚBLICA EM JAGUARUANA-CE

Francisca Juliana Santiago
Romualdo Lunguinho Leite

RESUMO

O objetivo da pesquisa foi avaliar como a prática da reciclagem pode contribuir para a formação do pensamento ecológico dos alunos do ensino fundamental de uma escola pública em Jaguaruana, estado Ceará. Realizou-se uma oficina de reciclagem com os alunos; verificou-se o pensamento ecológico deles, antes e depois da oficina de reciclagem e avaliou a influência da prática de reciclar no pensamento ecológico dos alunos. A pesquisa foi realizada na E.E.F.M. Gerardo Correia Lima, na qual foi ministrada uma oficina de reciclagem, onde foram aplicados questionários contendo abordagens a respeito das questões ambientais. Constatou-se através da pesquisa que a maioria dos alunos já tinha certo conhecimento das questões ambientais e a definição de reciclagem, conhecimento esse adquirido na própria escola. Concluiu-se então que o espaço escolar aparece como um ambiente de discussão e transformação através de um processo de educação em que educador e educando interagem, para uma convivência em sociedade.

Capa Sumário Editora UFPB

Palavras-chave: Oficina. Reciclagem. Educação Ambiental.

ABSTRACT

The purpose of this research was to evaluate how the practice of recycling can contribute to the formation of environmental thinking of elementary teaching students at a public school in Jaguaruana; It was made a recycling workshop with students; We verified their environmental thinking, before and aftes the recycling workshop and we evaluated the influence of the practice of recycling in the students' environmental thinking. The survey was ministered in an elementary and high school Gerardo C. Lima, where it was given a recycling workshop (paper), which questionnaires containing approaches to environmental issues were applied. We could observe that the most of students already had some knowledge of environmental issues and the definition of recycling, the knowledge acquired at school. It was concluded then that the school appears like a place for an opened discussion and transformation through a process of aducation which, teachers and students interact, for living together in society.

Key-Words: Workshop. Recycling. Environmental Education.

INTRODUÇÃO

A reciclagem é uma das propostas para minimizar os impactos ambientais, onde o homem pôde ver que algumas atitudes simples poderiam amenizar os problemas causados pela produção de lixo. O ser humano percebeu que a reciclagem do papel é tão importante quanto a sua fabricação, viu que a matéria prima para a fabricação do papel já esta escassa, mesmo com ajuda do reflorestamento e com uma maior conscientização da sociedade em geral.

Existem materiais que são mais agressivos ao meio ambiente, por serem de uma durabilidade maior, por isso, a natureza por si só não dá conta de sua degeneração. Assim, como é o caso do metal e também do vidro, mas isso não quer dizer que não exista destino certo para eles.

A indústria vidreira também utiliza desde a segunda metade de século XX o processo de reciclagem, no qual se aproveita cem por cento do material, não se trata apenas do vidro já utilizado, mas também do vidro que é quebrado durante o processo de produção. (RODRIGUES, 1998, p.164).

Por outro lado, a natureza é muito eficiente no tratamento do lixo orgânico, pois ela se encarrega em transformar esse lixo em substâncias aproveitáveis para o solo. Segundo Nascimento *et al* (2005), a matéria orgânica compostada melhora a "saúde" do solo, onde esse material em decomposição se liga às partículas de areia, ao limo e à argila, onde melhora a aeração e ajuda na retenção e na drenagem do solo.

De acordo com Fuchs (2008), o meio ambiente deve ser visto como um conjunto de elementos que estão interligados entre si e que obedecem aos processos de estabilidade. A destruição causada pelo homem dos recursos naturais prejudica até mesmo a sua existência.

Buscando mudanças de valores e comportamentos, a Educação Ambiental (EA) passou a assumir uma grande responsabilidade diante da crise ambiental, tentando estabelecer relações importantes do homem com a natureza.

A EA é um grande incentivo para que o ser humano se conscientize dos problemas ambientais. Atualmente, ela está sendo inserida nas escolas a fim de mostrar para a comunidade escolar como preservar a natureza e o que ainda pode ser feito pelo nosso planeta. (ALENCAR, 2005, p.105).

Portanto, a escola tem papel fundamental nessa questão ambiental, pois ela tem uma influência muito grande na constru-

ção da consciência ecológica dos alunos. Por este motivo é que o presente trabalho surgiu e centra-se na necessidade de conscientizar, começando pela comunidade escolar, abordando o fato de que é preciso preservar o meio ambiente utilizando mecanismos de reaproveitamento de materiais que vão para o lixo.

Diante do exposto, este trabalho tem como propósito avaliar como a prática da reciclagem pode contribuir para a formação do pensamento ecológico dos alunos do ensino fundamental de uma escola pública em Jaguaruana. Realizando uma oficina de reciclagem com os alunos e verificando o conhecimento ecológico destes, antes e depois da oficina, busca-se avaliar a influência da prática de reciclar na construção do conhecimento ecológico desses alunos.

MATERIAL E MÉTODOS

A Escola de Ensino Fundamental e Médio Gerardo Correia Lima se localiza na cidade de Jaguaruana, situada na região do baixo Jaguaribe, aproximadamente 180 km da capital, Fortaleza.

Figura 1 – Localização do município de Jaguaruana no estado do Ceará.

(Fonte: ABREU, 2010)

Para o desenvolvimento desta pesquisa, a população alvo compreendeu os estudantes do ensino fundamental da rede pública, onde teve como amostra uma turma de alunos do 6º ano da Escola de Ensino Fundamental e Médio Gerardo Correia Lima, no mês de Setembro do ano de 2010.

A metodologia utilizada de caráter etnográfica (qualitativo e quantitativo) auxilia os educadores no entendimento de questões da prática escolar (ações e relações) visando a descoberta de alternativas para redimensionar as ações pedagógicas (MOREIRA, 2002). Para verificar a formação do conhecimento ecológico dos alunos ocorreu a realização de uma oficina de reciclagem, onde se ministrou aula teórica sobre assuntos relacionados ao lixo, meio ambiente, coleta seletiva e reciclagem de materiais sólidos Houve também aula prática. Nela os alunos tiveram a oportunidade de confeccionar objetos a partir do plástico e do papel.

Segundo Moreira et al (2007), o tema reciclagem possibilita uma fácil discussão e compreensão dos alunos sobre a questão ambiental e da problemática do lixo, esclarecendo a importância do ato de reaproveitar e de reciclar, visando a melhoria das condições do meio ambiente, quanto ao uso indiscriminado dos recursos naturais e da produção de lixo.

A oficina de reciclagem teve carga horária de 8 horas/aula que foi dividida em 2 dias da semana, onde foram disponibilizadas 30 vagas, mas somente 16 alunos participaram. A mesma foi realizada na escola no horário contrário das aulas da turma do 6º ano, que foi dividida em duas turmas. No primeiro dia os alunos da primeira turma tiveram aula teórica e aula prática e no segundo dia os alunos da segunda turma participaram somente da aula prática, na qual seria o ponto principal da oficina para analisar a diferença dos dados da pesquisa.

Para o levantamento dos dados da pesquisa sobre a influência da prática de reciclar, foi aplicado o questionário “A” antes de iniciar a aula, onde teve questões discursivas e objetivas diretas

para os alunos apontarem práticas que já tinham conhecimento, e o questionário “B” depois da realização da prática de reciclagem, onde eles puderam expressar a sua opinião do que aprenderam.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A pesquisa desenvolvida na escola de Ensino Fundamental e Médio Gerardo Correia Lima observou como a prática da reciclagem contribui para a formação do pensamento ecológico, em que se observou os seguintes resultados.

Os questionários foram aplicados aos alunos do 6º ano “A” e “B”, que correspondem às turmas da oficina de reciclagem, onde foram ministradas aulas teórica e prática para o 6º “A” e somente aula prática para o 6º “B”. O resultado com relação ao questionamento do que é reciclagem, para as duas turmas no questionário (A), mostra que 69% das respostas foram consideradas corretas e 25% consideradas incorretas. Essa questão evidenciou que já existia um conhecimento com relação ao assunto da oficina, embora uma pequena quantidade dos alunos, incluindo os 6% que deixaram em branco, ainda não sabia definir a reciclagem.

Conforme Nascimento et al (2005), reciclagem é um conjunto de técnicas que tem por finalidade aproveitar e reutilizar os materiais que se tornariam lixo a serem usados como matéria-prima na manufatura de novos produtos.

Quando as turmas foram questionadas sobre qual a importância da reciclagem no questionário (A), 31% ressaltaram a importância de preservar o meio ambiente, 25% apontaram a diminuição da poluição, 19% simplesmente responderam que era uma importância boa, sem especificar nenhum tema, 13% em salvar o planeta e 12% falaram sobre a produção de novos objetos. Como proferido por Duarte (2010), reciclagem deve ser vista como papel fundamental para minimizar influências nas mudanças climáticas, uma vez que permite a redução do uso de recursos naturais e evita

as emissões associadas à fabricação das matérias-primas.

Conforme Eigenher; Grippi (1998; 2001 apud Silva 2008, p.36), torna-se de fundamental importância a reciclagem dos resíduos como papeis, plásticos, vidro, metais e orgânicos, previamente separados pelas fontes geradoras e com a finalidade de reaproveitar.

Questionados quanto aos produtos do seu cotidiano que poderiam ser reciclados, no questionário (A), as turmas do 6º ano "A" e "B" apontaram diversos produtos como garrafas PET (polietileno tereftalato), papéis, latas, caixas de papelão, sacolas, vidro, jornais e revistas.

Todos esses materiais eram facilmente encontrados em suas casas ou na escola. Dessa forma, eles puderam perceber o quanto a realidade estava próxima de cada um deles, onde Brasil (2005) reforça ainda que a produção de embalagens consome uma grande parte de recursos naturais.

Em relação ao conhecimento dos materiais reciclados, as turmas do 6º ano "A" e "B" apontaram no questionário (A), que esse conhecimento foi adquirido na escola obtendo 87% do resultado, enquanto apenas 13% responderam que adquiriram em casa, enquanto na opção mídia não houve resultado. Diante desses dados, a escola aparece como a principal incentivadora das questões ambientais em discussão.

"É importante que o professor trabalhe com o objetivo de desenvolver nos alunos, uma postura crítica diante da realidade, de informações e valores veiculados pela mídia e daqueles trazidos de casa". (BRASIL, 1997, p.30).

De acordo com Effting (2007), a escola deve encontrar meios efetivos para o aluno compreender os fenômenos naturais, as ações humanas e suas conseqüências para consigo, para sua própria espécie, para os outros seres vivos e para o ambiente. É fundamental que o aluno desenvolva sua postura pessoal e comportamentos sociais construtivos, colaborando para a construção

de uma sociedade justa em um ambiente saudável.

Dentre as justificativas apontadas pelos alunos, podemos citar da aluna C que comentou: *"sim, porque se a gente contribuísse o mundo melhorava, com certeza"*. Pode-se destacar ainda da aluna D onde soube se expressar de forma coerente quando proferiu: *"sim, para muitas pessoas isso não é nada, mas temos em nossa consciência que se continuarmos assim destruiremos o mundo"*.

Quando foi perguntado se eles relacionavam alguma coisa do dia-a-dia com a oficina, 50% responderam que não e 44% falaram que sim. Os alunos que afirmaram ressaltaram que faziam objetos simples como jarro de flores, porta retrato e brinquedos como carrinho de papelão, telefone, vai e vem e enfeites.

Segundo os autores Tavares e Martins (2003 apud Barbosa *et. al,* 2007, p.2), os alunos que relacionam a realidade com o desenvolvimento do trabalho de Educação Ambiental, contribuem para a reconstrução de conhecimento, possibilitando a criação de novos valores diante da relação ser humano/ambiente.

Quando foram questionados sobre qual seria o papel dos pais com relação aos problemas do lixo, 38% afirmaram que os pais os incentivavam com relação a esse assunto, e 31% relataram que o papel dos pais é ajudar o meio ambiente em não jogar lixo nas ruas. Pode-se ainda destacar a resposta da aluna E quando disse que: "*os pais quando vê papelão quer jogar fora, se eles vissem um porta retrato com papelão eles não faziam mais isso".*

De acordo com Duarte (2010), a consciência só é adquirida a partir da sensibilização das pessoas, da sua própria intelectualidade e sensibilidade, pelo seu senso de justiça, solidariedade e compaixão pelo seu próximo e pela natureza.

Quando foi perguntado aos alunos sobre qual o papel dos filhos com relação aos problemas causados pelo lixo, 44% ressaltaram não jogar lixo nas ruas, 19% afirmaram que era para ajudar o meio ambiente, destacaram também a importância de reaproveitar os materiais, obtendo 12%, e os que disseram obedecer aos

pais, com 12%. Esse resultado mostra que os alunos já pensam em tentar solucionar questões ambientais que possam estar ao alcance deles, podendo assim fazer sua parte para contribuir com o meio ambiente, tendo como principal incentivo à escola.

Segundo Barbosa (2007), a educação ambiental é um importante incentivo na transformação do ser humano, porque é através de um processo educacional que o homem passa a refletir a respeito do seu comportamento na sociedade.

Foi perguntado aos alunos da oficina, no questionário (B), qual é o papel da escola com relação às questões ambientais e eles apontaram que a escola deveria incentivar os alunos sobre todo e qualquer assunto que estiver relacionado o meio ambiente em que vivemos obtendo assim 80% do resultado, enquanto outros disseram que a escola deveria reciclar, tendo 13% dos resultados.

De acordo com Tozoni-Reis (2008), a educação escolar tem como principal função promover a consciência do educando para uma compreensão e consequentemente para a transformação da realidade que o cerca.

Por fim, questionou-se então se a realização da oficina de reciclagem teria contribuído para o conhecimento, os alunos relataram que sim e mostraram pontos positivos tais como: ensinar a reciclar que teve 63% e não desperdiçar tendo 31%. Pode-se ainda destacar o aluno F, que falou: "*contribuiu para entendermos que devemos reciclar e não desperdiçar"*; podemos citar também o aluno G, que disse: *"contribuiu me mostrando o quanto há muitas coisas que podem ser recicladas*".

Segundo Dib-Ferreira (2007), é fundamental para a formação de uma nova geração de cidadãos, críticos e conscientes, um fortalecimento da educação ambiental nas escolas, de forma abrangente e ininterrupta, pois estas têm um grande papel na formação dos cidadãos em nossa sociedade.

Evidenciamos a importância deste trabalho para mostrar que com relação às questões envolvendo o lixo e a reutilização de

materiais contribuiu para despertar uma consciência ecológica. Nos futuros indivíduos da sociedade humana que culturalmente precisam mudar alguns hábitos para viver harmonicamente com a natureza respeitando os recursos naturais.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A oficina realizada contribuiu para o aprendizado daqueles que tiveram a oportunidade de participar. Os alunos ressaltaram ter aprendido a reaproveitar materiais comuns como o PET e o papel. Em termos educacionais percebeu-se que a reciclagem tem um forte vínculo com a formação e educação ambiental dos jovens, onde a escola tem papel fundamental nessa formação. O reaproveitamento de alguns materiais conseguiu atingir um ponto importante na conscientização dos alunos pela preservação e conservação do meio ambiente. Retirar e reaproveitar parte do que viria a ser lixo, mostrou alternativas sustentáveis como o artesanato. O espaço escolar aparece como um ambiente de discussão e transformação através de um processo de educação em que educador e educando interagem, onde o objetivo principal é a formação do ser humano para uma convivência em sociedade.

REFERÊNCIAS

aBREU, R. L. **Jaguaruana.** 1 mapa. Color. Escala indeterminável. Disponível em: < http://pt.wikipedia.org/wiki/Jaguaruana >. Acesso em 20 de mar. de 2010.

ALENCAR, M. M. M. Reciclagem de lixo numa escola pública do município de Salvador. **Candombá**. Bahia, v. 1, n.2, p. 96-113, jul./dez. 2005.

BARBOSA, D. C. et al. Estudo da percepção ambiental associada aos resíduos sólidos em uma escola de educação básica do município de

Betim Minas Gerais, Brasil. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE BIOLOGIA, 2., 2007, Uberlândia; ENCONTRO REGIONAL DE ENSINO DE BIOLOGIA DA REGIONAL 04 (MG/TO/GO/DF), 1., Uberlândia. **Anais...** Uberlândia: SBEnBio, 2007. p. 1-17.

BRASIL. Ministério da Educação. Ministério do Meio Ambiente. **Consumo sustentável:** manual de educação. Brasília, IDEC, 2005. 160p.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais:** meio ambiente e saúde. Brasília, MEC/SEF, 1997.

DIB-FERREIRA, D. R. **Implantação da Educação Ambiental na Escola:** reflexões sobre uma experiência. Rio de Janeiro: Fundação Municipal de Educação de Niterói, 2007.

DUARTE, M. L. de S. A integração das Mídias na conscientização de uma comunidade escolar em relação à reciclagem do lixo. ENCONTRO DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM ALAGOAS, 5., Alagoas. **Anais...** Alagoas, 2010. p.1-25.

EFFTING, T. R. **Educação Ambiental nas escolas públicas:** realidade e desafios. 2007. 78f. Trabalho de conclusão de curso (Especialização em Planejamento para o desenvolvimento sustentável), Universidade Estadual do Oeste do Paraná (UNIOESTE), Paraná, 2007.

FUCHS, R. B. H. **Educação Ambiental como desenvolvimento de atividades interdiciplinares na 5ª serie do ensino fundamental**. 2008. 54f. Trabalho de conclusão de curso (Especialização em Educação Ambiental), Universidade Federal de Santa Maria (UFSM,RS), Rio Grande do Sul, 2008.

MOREIRA, D. A. **O método fenomenológico na pesquisa.** São Paulo: Pioneira Thomson, 2002.

MOREIRA, C. S.et al. Trabalhando a educação ambiental através de uma oficina de reciclagem: uma experiência na formação docente. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE BIOLOGIA, 2., 2007, Uberlândia; ENCONTRO REGIONAL DE ENSINO DE BIOLOGIA DA REGIONAL 04 (MG/TO/GO/DF), 1., Uberlândia. **Anais...** Uberlândia: SBEnBio, 2007. p. 1-10.

NASCIMENTO, A. M. do et al. **Química e o meio ambiente:** reciclagem de lixo e química verde. Curso formação continuada ciências da natureza, matemática e suas tecnologias. Rio de Janeiro. Secretaria de Estado de Educação, 2005, 71p.

RODRIGUES, A. M. **Produção e consumo do e no espaço:** problemática ambiental urbana. São Paulo: Hucitec, 1998.

SILVA, M. L. de L. **Reutilização de garrafas pet's na Escola de Ensino Fundamental Professora Maria Elvanisa Moura Freitas Silva em Limoeiro do Norte**. 2008. 54f. Trabalho de conclusão de curso (Licenciatura Plena em Ciências Biológicas) – Universidade Estadual do Ceará, Limoeiro do Norte, 2008.

TOZONI-REIS, Marília Freitas de Campos. **A inserção da educação ambiental na escola**. Salto para o futuro. Rios de Janeiro: TV escola, 2008, p.46-52.

CAPÍTULO 16
COMO A EDUCAÇÃO AMBIENTAL ESTÁ SENDO TRABALHADA NO 8º ANO DE UMA ESCOLA DE ENSINO FUNDAMENTAL NA ZONA RURAL EM LIMOEIRO DO NORTE-CE

Leidiane de Oliveira Guerreiro
Romualdo Lunguinho Leite

RESUMO

Buscando avaliar e entender a implantação das discussões e trabalhos de EA no ambiente escolar, realizou-se um estudo na Escola de Ensino Fundamental João Luis Maia em Limoeiro do Norte – CE, no período de agosto a dezembro de 2009. A abordagem da presente pesquisa quali-quantitativa de caráter etnográfico, adotou-se aplicação de questionários aos docentes e discentes para avaliar seus interesses e compromissos relacionados às questões ambientais no contexto escolar. Nos resultados ficaram evidentes que a EA não está inserida em todas as disciplinas do currículo escolar. Dos professores pesquisados 68%, expressaram que há atividades referentes à temática na escola e 32% responderam que não. Dos alunos questionados, 50% acreditam ter uma boa aprendizagem na área ambiental, 30% afirmaram ser ótima e 10% excelente. Este estudo não almeja integrar informações acabadas sobre EA. Servirá como aporte para a reflexão de toda comunidade escolar na construção de novas atitudes do saber ambiental.

Palavras-chave: Educação Ambiental. Meio Ambiente. Escola.

ABSTRACT

Seeking to evaluate and understand the introduction of discussions and Works about EE in the school environment, it was made a study in the elementary school João Luis Maia in Limoeiro do Norte – CE, between August and December 2009. In relation to the approach of this research qualitative and quantitative ethnografhic, we adopted the use of questionnaires to teachers and students to evaluate their interests and commitments connected with environmental issues in the school context. In the results were evident that EE is not inserted in all disciplines of the school curriculum. 68% of the teachers that took part of the survey, expressed that there are activities related to topics in school and 32% said there aren't. Some of the students that were interviewed, 50% believe they have a good learning in the environment area, 30% said they were great and 10% excellent. This study does not aim to integrate information about finished EE. It will serve as a reflection of the whole school community building new attitudes of environmental knowledge.

Key-words: Environmental Education. Environment. School.

INTRODUÇÃO

Estudos mostram que desde o surgimento do homem ele vem explorando os recursos naturais, e quando estes ficavam escassos eles se mudavam de local, praticando a mesma ação, modificando aquele ambiente natural, para sua sobrevivência. Ao passo que o homem foi "civilizando-se" ele passou a criar meios para promover seu conforto, superar suas limitações, modificando

assim o meio ao seu favor.

Aumentando sua capacidade de intervir na natureza o homem também amplia os impactos no ambiente. No entanto, chegou o momento no qual o homem "percebeu" que os recursos naturais são limitados e, portanto era necessário traçar objetivos, e diante desta exigência criar meios para que houvesse um maior controle da utilização adequada destes (PEDRINI et al., 1997*)*. Esse processo se deu em diversas épocas e etapas. Portanto, com esse "despertar", e questionando-se da situação, o homem passou a exigir também de todos maiores reflexões do caso. Nesse contexto a problemática passou a ganhar maior dimensão, abrindo-se debates sobre os temas ambientais que vinham ocorrendo, já que a humanidade precisaria entrar em um novo processo, para rever seus conceitos e atitudes, e implantar a questão ambiental no seu dia-a-dia.

Hoje há leis rigorosas, como se identifica em Brasil (1998), com multas chegando até cinqüenta milhões de reais - Lei nº 9.605. Porém, percebeu-se na prática que somente estas medidas não resolveriam esta temática. Então se procurou chegar à raiz do problema para encontrar a solução. Foi nesse momento que a Educação Ambiental (EA) passou a ser mais discutida, implementada sob várias visões e por diversos atores, mais ou menos, por volta dos anos 80 (PEDRINI et al., 1997). Diante desse processo, a sociedade teria de se submeter a um processo de conscientização urgente, então a EA passou a assumir essa grande responsabilidade, tentando promover importantes mudanças de valores, comportamentos e atitudes, levando em conta as inter-relações humano/ambiente, sendo a escola o local apropriado para essa sensibilização.

Nesse contexto buscou-se avaliar no âmbito escolar como as atividades relacionadas à Educação Ambiental estão sendo trabalhadas no 8º ano da Escola de Ensino Fundamental João Luís Maia, na zona rural em Limoeiro do Norte - CE.

MATERIAL E MÉTODOS

Este trabalho foi realizado na Escola de Ensino Fundamental João Luís Maia, da rede pública, na zona rural do município de Limoeiro do Norte – Estado do Ceará (**Figura 1**), no período de agosto a dezembro de 2009.

A abordagem da presente pesquisa quali-quantitativa de caráter etnográfico, adotou-se aplicação de questionários aos docentes e discentes (MOREIRA, 2002). Foram 20 (vinte) alunos do ensino Fundamental II, selecionados aleatoriamente, sendo 10 (dez) do 8º ano "A", no turno da manhã e 10 (dez) do 8º ano "B" no turno da tarde, e junto também aos 22 (vinte e dois) professores da escola.

Figura 1 – Mapa de localização do município de Limoeiro do Norte, na Região do Baixo Jaguaribe, estado do Ceará – Brasil.
fonte: http://www.saude.ce.gov.br

Os questionários foram pré-elaborados com a finalidade de obter informações sobre o conhecimento dos professores e alu-

nos sobre o tema, as estratégias utilizadas pelos docentes para trabalhar a EA inserida nos temas transversais e o engajamento dos alunos na questão.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nas escolas a temática ambiental é incentivada pelo Ministério da Educação juntamente com o Ministério do Meio Ambiente, por meio de projetos que são executados pela comunidade escolar, buscando tornar os alunos multiplicadores do saber ambiental.

No âmbito da escola analisada esta temática é trabalhada desde os projetos criados em esfera nacional, estadual, municipal e da própria comunidade escolar. Na I Conferência Nacional Infanto-Juvenil pelo Meio Ambiente – I CNIJMA (em 2003) a referida escola foi uma das 16 mil escolas de ensino fundamental que elaborou suas propostas sobre como *Vamos Cuidar do Brasil.* Contribuindo, portanto, na criação da COM – VIDA – Comissão de Meio Ambiente e Qualidade de Vida na Escola. Essa comissão é articulada pelos estudantes podendo ter também parcerias com empresas, organizações de comunidades, associações, Organizações Não Governamentais (ONGs), igrejas dentre outras, criando assim um Círculo de Aprendizagem e Cultura (BRASIL, 2007).

A escola também tem acesso a Agenda 21 no qual tem como um dos objetivos, facilitar ainda mais a construção do próprio caminho a ser percorrido em direção à sustentabilidade pela comunidade, esse projeto incentiva a elaboração da Agenda 21 local, possibilitando ainda mais o diálogo com as pessoas da rua, da comunidade, do bairro e do município (BRASIL, 2008).

Na II Conferência Nacional Infanto-Juvenil pelo Meio Ambiente – II CNIJMA (2006) com os temas Mudanças Climáticas, Segurança Alimentar e Nutricional, Diversidade Étnico-racial e Biodiversidade, a escola realizou a tarefa de definir responsabilidades e ações sobre os documentos internacionais dos quais o Brasil faz

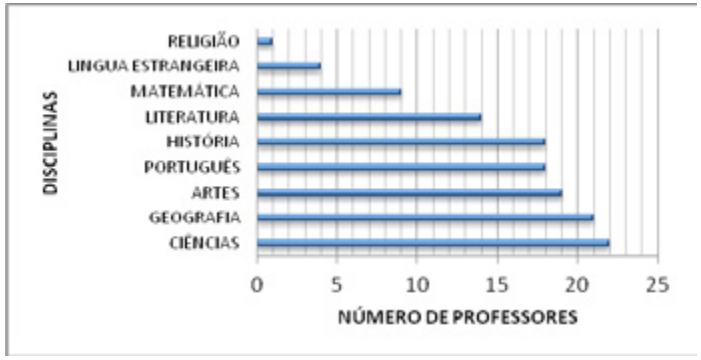
parte.

Na III Conferência Nacional Infanto-Juvenil pelo Meio Ambiente – III CNIJMA (2008), que discutiu sobre as mudanças ambientais globais relacionando o tema à água, o ar, a terra e o fogo - a escola elegendo um dos temas, no caso a água, foi apresentar o trabalho juntamente com outras escolas da região na 10ª CREDE, em Russas – CE.

Trabalhando na realidade local, a escola desenvolveu o Projeto A Gota que Vale Ouro, elaborado pela própria escola e a Horta Orgânica, projeto orientado por alunos/estagiários do Centro Tecnológico de Limoeiro do Norte (CENTEC), no qual estes alunos ministraram um curso orientando o manejo de uma horta cultivada de forma saudável.

Quando questionados sobre as atividades de EA desenvolvidos na escola, os professores salientaram certo desinteresse, contrário o que é abordado no Programa Parâmetros em Ação (BRASIL, 2001). Que evidencia à temática ambiental como complexa e atual, não se circunscrever a uma área de conhecimento e a sua discussão depender do acesso a informações atualizadas, para que assim os professores possam ter condições de trabalhar interdisciplinamente.

Figura 2: Concepção dos professores quanto as disciplinas que se pode trabalhar o tema Meio Ambiente.



Na **Figura 2** pode-se perceber que 100% dos professores afirmam que o tema pode ser discutido na disciplina de Ciências. O estudo do meio ambiente ainda se encontra muito centrada nesta disciplina, confundindo o ensino de Ecologia com EA. No entanto é bastante difundido que esse tema não pode ser trabalhado de forma isolado, mas sim ser inserido de forma interdisciplinar e transversalmente.

Devido à falta de recursos nas escolas públicas é comum se trabalhar com reciclagem nas aulas de Artes (19), relacionando-a assim à EA, porém deve-se atentar se também está sendo trabalhada a questão da conscientização, sobre o consumo e o desperdício, o porquê de reciclar os bens de consumo.

É importante ainda ressaltar que a abordagem da EA ainda se restringe a algumas disciplinas do currículo escolar. Esse fato é levantado por Brasil (2008) quando afirma que embora os PCN proponham o tema "Meio Ambiente" como tema transversal, uma visão conservacionista induz que este tema seja tratado, preferencialmente, pelos professores de Ciências.

Quando se coloca em discussão temas referentes às relações entre a humanidade e desta com o meio ambiente, cada disciplina tem a sua contribuição. Cada profissional de uma área específica abordará o tema com sua visão, sua experiência naquele campo do conhecimento, enriquecendo dessa forma o aprendizado dos alunos.

Com relação à visão dos professores quanto aos alunos gostarem de trabalhar o tema Meio Ambiente, foi unânime a resposta afirmando que sim. Fato que pode ocorrer devido o aluno poder discutir a respeito de um problema concreto, em que ele pôde vivenciar ou presenciar, como por exemplo, racionamento de água e coleta seletiva de lixo.

Segundo Cury (2003) "o compromisso social deve ser a grande meta da educação." De acordo com os professores, esse compromisso tem uma boa aceitação dos alunos ao trabalhar questões ambientais (68%), seguido de 23% que afirmam ser ótima essa concordância. Estes fatos propiciam uma maior facilidade na inclusão da EA na escola, visto que com grande aceitação, os discentes aprendem mais facilmente os conteúdos, adquirindo melhores hábitos e atitudes.

Percebeu-se com as respostas dos professores quanto às temáticas que gostam de trabalhar com seus alunos, que a questão ambiental ainda está muito pautada na abordagem dos recursos naturais. Isso quando dezoito (18) dos professores afirmaram trabalhar racionamento de água, treze (13) gostam de abordar a preservação da fauna e flora, como também seleção de lixo. Na maioria das vezes isso ocorre de forma romântica, percebendo a natureza de forma intocável (COSTA; SANTOS, 1999).

Essa discussão é levantada por Amaral (2007) quando afirma que "dentro da perspectiva de mudança de paradigma no contexto ambiental, a função de propostas educacionais seria, além de trabalhar os aspectos técnicos e biológicos da educação, enfatizar, sobretudo, suas dimensões políticas, sociais e éticas."

Figura 3 -Percepção dos professores quanto ao que faz parte do Meio Ambiente.

A **Figura 3** vem confirmar que o meio ambiente ainda é visto como algo à parte do ser humano, como algo que lhe cerca, dife-

rentemente do que vem sendo solicitado nos PCN em Brasil (1998).

De acordo com os PCN devem ser considerados tanto os elementos que são "como a natureza os fez", sem a intervenção direta do homem, como também os elementos produzidos ou transformados pela ação humana. Esse tipo de diferenciação é útil principalmente para chamar a atenção sobre a forma como se realiza a ação do homem na natureza e sobre como se constrói um patrimônio cultural. Tudo isso é importante para garantir a qualidade de vida da população (BRASIL, 1997).

No que diz respeito à percepção dos professores quanto às mudanças por parte do alunado com relação à interação como meio ambiente a maioria dos professores (86%) afirmaram perceber mudanças. De acordo com Effting (2007) é fundamental que o aluno desenvolva suas potencialidades e adote atitudes pessoais e conduta sociais construtivos, contribuindo assim para uma sociedade mais justa e um ambiente saudável.

A EA, como tem afirmado Jacobi (2003), "deve ser acima de tudo um ato político voltado para a transformação social". Ao serem indagados sobre a relação dos alunos com o Meio Ambiente físico escolar, a maioria dos educadores (55%) asseguraram ser regular essa convivência, sendo que apenas 27% afirmam ser boa.

Quando indagados a respeito de identificarem-se com a temática, a grande maioria (59%) dos educadores não sente dificuldade em trabalhar com temas ambientais. Como enfatizado por Ferreira (2006) por que é na prática escolar onde se atribui significado àquilo que se aprende, sendo esse significado resultante da ligação entre o que se aprende e a realidade cotidiana.

Porém alguns educadores sentem-se certa dificuldade em trabalhar com a EA (41%). Effting (2007) afirma que isso ocorre devido à ruptura de uma rotina escolar, como também a predisposição dos profissionais em qualificar-se.

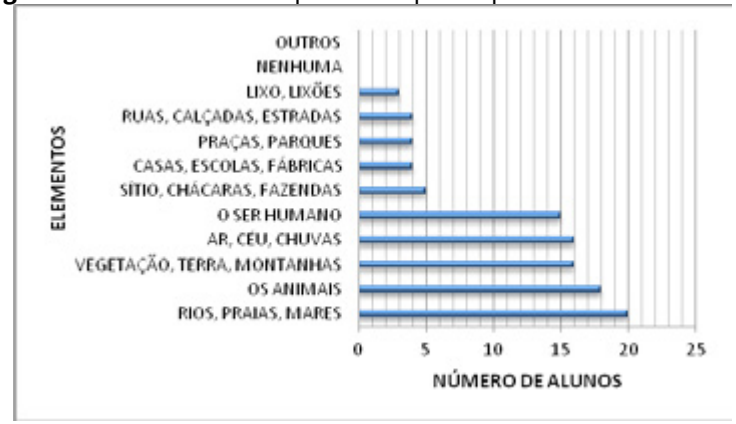
A respeito das capacitações, 50% dos professores afirmaram participar de capacitações em EA. Essa abordagem é destacada por Effting (2007) quando afirma que a EA é um processo contínuo e cíclico, devendo, portanto, desenvolver projetos e cursos de capacitação de professores para que os mesmos tornem-se aptos a ajustar alguns princípios básicos da EA.

Quando questionados sobre a realização de trabalhos de campo, 64% dos professores afirmaram não realizar. De acordo com os PCN em Brasil (1998) "atualmente é impensável o desenvolvimento do ensino de Ciências de qualidade sem o planejamento de trabalhos de campo que sejam articulados às atividades de classe."

As orientações para a prática pedagógica dos professores publicado nos documentos oficiais da educação, inclusive nos PCN, são indispensáveis para seu exercício de educador. Quando indagados sobre o estudo dos PCN notou-se que não é dado a essa obra a sua elevada importância, visto que 77% dos professores afirmaram não haver estudos dos PCN. Como tem afirmado Brasil (2008) os "*parâmetros* são um importante material de consulta e de discussão entre professores, que podem participar do desafio de buscar a melhoria do ensino, reformulando a proposta curricular." O seu estudo, portanto, ajudaria o professor a trabalhar com seus alunos, como também com os pais destes.

Segundo os dados que foram levantados juntos aos alunos, foi notório as diferentes percepções e anseios. Os alunos quando foram indagados sobre a existência de aulas de EA na escola, 65% afirmam haver. Estes dados apontam para uma maior expectativa no desenvolvimento de uma consciência ambiental, quando trabalhado na escola inserindo-o nas diversas disciplinas, visto que esta inclusão é um dever da escola. Como afirma Melo (2007) a temática ambiental, como determina os PCN, deve ser abordada como um tema transversal, que deve permear todas as disciplinas dos currículos escolares.

Figura 4 - Visão dos alunos quanto ao que faz parte do Meio Ambiente.



Diante da importância da temática ambiental, a escola deverá desenvolver nos alunos potencialidades, como destacada nos PCN, Brasil (1997) quando afirma que os discentes deverão ser capazes de "conhecer e compreender, de modo integrado e sistêmico, as noções básicas relacionadas ao meio ambiente."

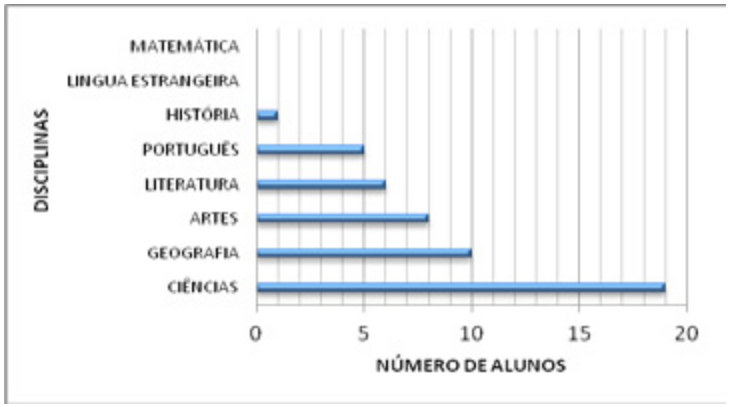
De acordo com a **Figura 4**, os alunos quando questionados sobre o que faz parte do meio ambiente, a grande maioria citaram apenas os elementos naturais, desconsiderando os construídos, os urbanos, rurais, físicos e sociais que também compõem o meio ambiente.

Ao serem indagados sobre os temas estudados em sala de aula, 12 (doze) dos alunos afirmaram existir o estudo da preservação da fauna e da flora, enquanto nenhum deles citou a arborização como um tema estudado, como também a preservação de casas, praças, etc.

Este fato entra em desacordo com os parâmetros (PCN), já que segundo estes, em Brasil (1997) os conteúdos vem possibilitar o estudo do Meio Ambiente estão dispostos em três blocos gerais: Os ciclos da natureza; Sociedade e meio ambiente; Manejo e conservação ambiental. Sendo que dentro de cada bloco há informações que levarão o aluno a compreender desde os ciclos naturais,

como também a diversidade cultural e ambiental, chegando ao conhecimento de formas de manejo.

Figura 5 - Resposta dos alunos quanto as disciplinas que se estuda a temática ambiental.



Na **Figura 5** mostra-se que a discussão ambiental ainda não está inserida em todas as disciplinas do currículo escolar, visto que os alunos não citaram a Matemática e a Língua Estrangeira, ficando a responsabilidade maior para a disciplina de Ciências, onde 19 dos alunos afirmaram fazer o estudo das temáticas ambientais.

Meio Ambiente é um tema transversal, e como tem afirmado Guerra e Abílio (2006) "temas transversais não são disciplinas, mas devem perpassar todas as disciplinas em função de sua importância social. Os PCN também enfatizam esse fato quando destaca um dos princípios da Educação Ambiental a ser desenvolvida nas escolas, a partir da Conferência Intergovernamental de Educação Ambiental de Tbilisi, é "aplicar um enfoque interdisciplinar, aproveitando o conteúdo específico de cada área, de modo que se consiga uma perspectiva global da questão ambiental" (BRASIL, 1997).

Quando indagados sobre sua relação com o meio ambiente 55% dos alunos afirmaram ser boa, seguido de 20% que esclarece

ser excelente. Este é o objetivo da educação ambiental - provocar mudanças comportamentais que beneficiem o meio ambiente.

Esta reflexão é levantada por Jacobi (2003) quando afirma que na construção e exercício da cidadania, a EA refere-se a uma nova forma de encarar a relação do homem com a natureza, fundamentada numa nova ética, que implica outros valores morais e uma forma diferente de ver o mundo e os homens.

Dos alunos questionados 90% afirmaram que estão satisfeitos com a metodologia utilizada pelos professores. Aqui sugere que mesmo diante das dificuldades a prática cotidiana na sala de aula satisfaz os alunos, porém é sabido que o educador deve está em constante busca de novas propostas educativas.

Este fato é importante, pois como tem considerado Libâneo (1994) a utilização apropriada e eficaz dos métodos de ensino tende assegurar, no processo da aprendizagem, a atualização das capacidades potenciais dos alunos, de modo que adquiram e dominem metodologias próprias de aprender.

Quando indagados sobre a realização de campanhas ou projetos englobando o tema Meio Ambiente, 90% dos alunos afirmaram que a escola realiza. Para Melo (2007) os projetos de educação ambiental devem buscar novos modelos de ação e exploração dos recursos naturais, buscando atingir as metas do desenvolvimento sustentável, objetivando uma transformação nas relações entre os homens e destes com o meio ambiente.

Em termos da mudança de valores e atitudes por parte dos alunos, 90% acreditam já estarem se adequando ao novo modo de vida.

Esse novo estilo de sobrevivência é apresentado no Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA) que segundo os PCN em Brasil (1997), uma sociedade sustentável é aquela que vive em harmonia com os nove princípios interligados, dentre eles encontra-se o de modificar atitudes e práticas pessoais, devendo as pessoas reexaminar os seus valores e alterar o seu comportamento, promovendo atitudes que apóiem a nova ética.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Muito dos problemas enfrentados pelos professores em trabalhar temas inseridos na Educação Ambiental, podem ser relacionados com a pouca capacitação docente, ou seja, a formação continuada nesta área e a falta de atividades interdisciplinares.

Os resultados mostraram que os alunos ainda não possuem compreensão de modo integrado e sistêmico, das noções básicas relacionadas ao meio ambiente, visto que grande parte dos discentes cita somente os elementos naturais, como componentes do meio ambiente, desconsiderando os construídos, os urbanos, rurais, físicos e sociais.

A discussão ambiental ainda não está inserida em todas as disciplinas do currículo escolar, ficando a responsabilidade maior para a disciplina de Ciências em realizar o estudo das temáticas ambientais e de forma estanque, sem a existência da interdisciplinaridade. Comprometendo o desenvolvimento integrado dos conteúdos, dentro de suas particularidades.

Faz-se necessário analisar os valores e princípios que fundamentam a prática educativa ineficiente, no que diz respeito à temática ambiental, buscando medidas urgentes na promoção de uma melhor qualidade de vida.

REFERÊNCIAS

AMARAL, M. T. A dimensão ambiental na cultura educacional brasileira. **R. bras. Est. pedag.** Brasília, v. 88, n. 218, p. 107-121, jan./abr. 2007.

_____. Ministério da Educação. Ministério do Meio Ambiente. **Formando com-vida comissão de meio ambiente e qualidade de vida na escola. Construindo a agenda 21 na escola.** 2. ed., ver. e ampl.

Brasília, DF.: MEC, 2007.

_____. Ministério do Meio Ambiente. Secretaria de Articulação Institucional e Cidadania. **Os diferentes matizes da educação ambiental no Brasil: 1997-2007. -** Brasília, DF.: MMA, 2008.

_____. Ministério da Educação. **Programa parâmetros em ação:** meio ambiente na escola. Brasília, DF.:MEC, 2001.

_____. **Parâmetros curriculares nacionais:** terceiro e quarto ciclos: apresentação dos temas transversais. Brasília, DF.: MEC, 1998.

_____. **Parâmetros curriculares nacionais:** terceiro e quarto ciclos: ciências naturais. Brasília, DF.: MEC/SEF 1998.

_____. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais:** meio ambiente, saúde. Brasília, DF.: MEC, 1997.

_____. TV escola. Educação Ambiental no Brasil**. Salto para o futuro.** Boletim 01. Rio de Janeiro: MEC, ano 18, n. 1, mar. 2008.

COSTA, M.L.M.; SANTOS, M.T. **Vivendo Ciências (6ª série)**. 1. ed. São Paulo: EditoraFTD, 1999.

CURY, A. J. **Pais brilhantes, professores fascinantes.** Rio de Janeiro: Sextante, 2003.

CZAPSKI, S. **Reflexões, desafios e atividades.** Ministério da Educação, Ministério do Meio Ambiente, Brasília – DF: MEC, 2008.

EFFTING, T. R. **Educação ambiental nas escolas públicas: realidade e desafios.** Monografia (Especialização em Planejamento para o Desenvolvimento Sustentável) - Universidade Estadual do Oeste do Paraná. 2007.

FERREIRA, I. D. **Meio ambiente, sociedade e educação**. Profuncionário-Curso Técnico de Formação para os Funcionários da Educação. Brasília, DF.: Centro de Educação a Distância; Universidade de Brasília, 2006.

GUERRA, R. A. T; ABILIO, F. J. P. **Educação ambiental na escola pública.**

João Pessoa, PB: Fox, 2006.

JACOBI, P. Educação ambiental, cidadania e sustentabilidade. **Cadernos de Pesquisa**, São Paulo, n. 118,p. 189-205, mar. 2003.

LIBÂNEO, J. C. **Didática.** São Paulo: Cortez. 1994. (Coleção magistério 2º grau. Série formação do professor)

MELO, G. de P. **Educação Ambiental para professores e outros agentes multiplicadores.** João Pessoa: Superintendência do IBAMA na Paraíba, 2007.

MOREIRA, D. A. **O método fenomenológico na pesquisa.** São Paulo: Pioneira Thomson, 2002.

PEDRINI, A. G.; SILVEIRA, D. L.; DE-PAULA, J. C.; VASCONCELLOS, H. S. R.; CASTRO, R. S. **Educação Ambiental: reflexões e práticas contemporâneas.** 5. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 1997.

CAPÍTULO 17
A CAATINGA COMO CENÁRIO PEDAGÓGICO PARA A EDUCAÇÃO AMBIENTAL NO ENSINO FUNDAMENTAL

Francisca Amanda Abreu Martins
Eliana Pereira de Sousa
Francisco Carlos Pinheiro da Costa
Rosana Ferreira de Alencar

RESUMO

A educação ambiental, utilizando o Bioma Caatinga como recurso didático, representa uma estratégia pedagógica para inserção da educação contextualizada no semiárido. Neste artigo apresentaremos os resultados de um trabalho desenvolvido com alunos do ensino fundamental da Escola José Martins de Oliveira, zona rural do município Cajazeiras- PB, cujo objetivo foi articular conteúdos didáticos aos recursos naturais disponíveis para potencializar os processos de aprendizagens no espaço escolar. As atividades constaram de estudos teóricos, pesquisas junto à comunidade, geração de temas contextualizados, análise de paisagens, incorporação do lúdico nas atividades didático-pedagógicas, além de experimentos em salas de aula. Os resultados revelaram um avanço qualitativo na produção de conhecimento disciplinar e dos aspectos ambientais que envolvem o ambiente semiárido. O trabalho contribuiu para a formação de valores éticos e intelectuais da equipe envolvida, o que sugere o espaço escolar como campo fértil para inovações didáticas no Ensino de Ciências Naturais.

Palavras-chave: Educação Ambiental. Recursos Naturais. Semiárido.

ABSTRACT

Environmental education, using Caatinga Biome as didactic resource, represents a pedagogical strategy for insertion of contextualized education in the semiarid. We will present, in this article, the results of a study carried out with students from Elementary teaching of the José Martins de Oliveira School, in the rural area in the town of Cajazeiras – PB. It aimed at articulating didactic contents to natural resources available for potentializing learning processes in the school environment. Activities were composed of theoretical studies, research accomplished in the community, fulfillment of contextualized themes, landscape analysis, implementation of playfulness in the didactic-pedagogical activities, besides experiments in classrooms. Results revealed a qualitative advancement concerning the production of subject knowledge and environmental aspects which involve the semiarid region. The research contributed to the formation of ethic and intellectual values of the involved team. This suggests that the school environment is a fertile place for didactic innovations in Natural Sciences Teaching.

Key-words: Environmental Education. Natural Resources. Semiarid.

INTRODUÇÃO

As transformações presentes no meio ambiente, ocasionadas pelo desenvolvimento industrial, social e econômico, produzem o distanciamento do ser humano com a natureza. Diante desse problema é preciso que haja a implantação de regras para a convivência pacífica entre o homem e a natureza, com a finalidade de propiciar a sobrevivência e continuidade de todos os seres vivos na Terra. Nesse contexto, a educação ambiental torna-se um

segmento multidisciplinar no processo educacional, aos quais os cidadãos que estão em plena formação de ideias e ideologias holísticas de meio ambiente, visando o desenvolvimento sustentável (SILVA et. al, 2010).

Atualmente a escola assume cada vez mais a responsabilidade de incentivar os alunos a conhecerem valores fundamentais para a construção da sua cidadania, motivando o desenvolvimento de uma consciência crítica, diante da relação do ser humano com o meio ambiente. A escola necessita se articular com a comunidade para que a educação ambiental seja concretizada por meio de práticas pedagógicas educativas, que o educador precisa desenvolver em conjunto com os alunos, os membros da escola e a comunidade, os quais devem ser estimulados a aprendizagem. Segundo Silva (2010), a perspectiva ambiental oferece instrumentos para que o aluno possa compreender problemas que afetam a sua vida, a vida de sua comunidade, a de seu país e a de seu planeta. A escola torna-se um espaço privilegiado para a Formação da Cidadania, onde a criança pode se mostrar capaz de exercer influência, tanto sobre a família quanto na comunidade onde vive.

Nesse contexto, o Ensino de Ciências, através de suas atividades, é um campo fértil que favorece a implantação de um processo de Educação Ambiental nas escolas e que contemple tanto o conhecimento científico como o cotidiano, no qual o aluno está inserido, contribuindo para a formação de indivíduos com uma maior habilitação para o exercício da cidadania.

Esse artigo tem como finalidade abordar o valor didático-pedagógico dos recursos naturais da Caatinga existentes no entorno da escola José Martins de Oliveira, Sítio Patamuté, localizada zona rural do Município de Cajazeiras na Paraíba, interligando o meio ao cotidiano escolar, possibilitando aos alunos perceberem que o homem não é apenas um agente transformador, mas um componente monitorador das modificações ambientais, valorizando, assim, os recursos existentes e contribuindo para a compreensão da importância da preservação da Caatinga.

O ENSINO DE CIÊNCIAS: CARACTERIZAÇÃO E DEMANDAS

O Ensino de Ciências, na maioria das escolas, se apresenta de forma livresca, automática, imediata e distante da realidade dos alunos. A ciência é vista como detentora da verdade e que só precisa ser transmitida aos alunos de forma compreensível. Esta problemática é ainda mais evidente na zona rural, onde o professor restringe-se aos conteúdos programáticos que não apresentam conexão com a realidade do aluno. No Semiárido nordestino, particularmente, não são trabalhados temas relacionados à região, como: diversidade biológica, características do meio, relações dos alunos e de sua comunidade com os elementos que constituem a paisagem na qual estão inseridos.

A experiência ao longo do tempo mostra que a mera transmissão de conhecimentos não é suficiente para o desenvolvimento de eficientes processos de aprendizagem para os alunos. Ensinar, antes de tudo, consiste em estabelecer uma relação de troca de saberes, buscando a construção do próprio conhecimento. Dessa forma, a educação deve ser encarada como uma construção contínua da pessoa humana, dos seus saberes e aptidões, da sua capacidade de discernir e agir (DELORS, 2006).

Não dizemos mais que a escola é a mola das transformações sociais. Não é sozinha. As tarefas de construção de uma democracia econômica e política pertencem a várias esferas de atuação da sociedade, e a escola é apenas uma delas. Tem, pois, o compromisso de reduzir a distância entre a ciência cada vez mais complexa e a cultura de base produzida no cotidiano (LIBÂNEO, 2000).

Nesse contexto a Educação Ambiental precisa ser vista como um instrumento didático para o ensino de ciências tanto

no que se refere à formação do aluno, como na construção de um agente crítico e ético em relação a situações comuns do cotidiano. E, no caso da região semiárida, algumas questões merecem ser tratadas no ambiente escolar, a exemplo: a escassez de água, queimadas e o êxodo rural, que afetam a maioria das famílias que residem na zona rural dos municípios nordestinos.

O Ensino de Ciências Naturais, relativamente recente na escola fundamental, tem sido praticado de acordo com diferentes propostas educacionais. Muitas práticas são fundamentadas na mera transmissão de informações, sendo que os recursos didáticos estão limitados a livros e a sua transcrição na lousa. Apesar dessa descrição do ensino tradicional, já existem outras propostas que adotam uma concepção praxiológica, fazendo com que o meio funcione como o indutor que subsidia um processo interativo na construção do conhecimento para o discente (PCNs, 1998).

Do ponto de vista educacional, o Ensino de Ciências Naturais, se constitui em um dos componentes curriculares que pode integrar o homem com a natureza de forma contextualizada, possibilitando a conscientização e sensibilização para avaliação dos impactos ambientais, além do uso adequado dos recursos naturais. O Ensino de Ciências Naturais deve propiciar ao aluno a construção de um espírito investigativo, desenvolvendo raciocínio crítico e a capacidade de observar e discutir fenômenos que acontecem em seu entorno.

Estamos, portanto, convocados a enfrentar o desafio de construir teorias e concepções pra novas orientações. De acordo com Feitosa (2011, p. 139):

> A educação assume, neste contexto, a responsabilidade de investir em pedagogias voltadas ao reconhecimento das interdependências existentes entre pensamento, conhecimento e o ambiente em geral. Devemos recorrer a modelos pedagógicos que conduzam à integração, à partilha, à solidariedade, à conservação ambiental, ao reconhecimento e respeito às diferenças.

Um conceito quando é assimilado junto com a prática torna-se mais útil, pois passa a ter uma aplicabilidade para o aluno, e o seu aproveitamento é melhorado, uma vez que o aluno poderá utilizá-lo quando dele necessitar. Os PCNs (1998) sugerem que o ensino de Ciências Naturais seja desenvolvido de maneira didática, mais formativa do que informativa, considerando as experiências e conhecimentos prévios que os alunos apresentam com o seu ambiente natural e a sua cultura.

O BIOMA CAATINGA – UM CENÁRIO PEDAGÓGICO

O Bioma Caatinga ocupa uma área de aproximadamente 800.000 km^2, presente apenas no Brasil, estendendo-se pelos estados da Paraíba, Sergipe, Alagoas, Ceará, Pernambuco, Piauí, Rio Grande do Norte, Norte de Minas Gerais e uma parte do Maranhão. A etimologia da palavra Caatinga origina-se da língua Tupi-Guarani, cujo significado é mata branca, essa denominação advém do fato de que neste bioma, no período de seca, as plantas perdem a folhagem, e somente os troncos acinzentados das árvores e arbustos se encontram presentes na paisagem (ABÍLIO; GOMES; SANTANA; 2010).

Na Caatinga a vegetação é formada por plantas adaptadas às condições de seca, as xerofíticas. Esta vegetação caracteriza-se pela presença de plantas caducas, que perdem suas folhas no período de estiagem, e de plantas espinhosas, que adaptaram suas folhas a espinhos, evitando a perda excessiva de água da planta através da transpiração. São por sua vez, basicamente compostas por árvores e arbustos com porte baixo ou médio, a exemplo das leguminosas e cactáceas. No bioma Caatinga encontra-se uma di-

versidade de animais endêmicos, tais como os mamíferos, répteis, anfíbios, peixes e invertebrados.

As plantas e animais da Caatinga apresentam propriedades diversas que lhes permitem viver em condições desfavoráveis. Além disso, o conjunto das interações entre eles é adaptado de tal maneira que o total das plantas, animais e suas relações formam um bioma especial e único no planeta (MAIA, 2004).

O clima nessa região, chamada "Polígono das Secas"; é semiárido, quente, com baixa pluviosidade (entre 250 e 800 mm anuais). Existem duas estações distintas durante o ano: a estação chuvosa, de 3 a 5 meses, com chuvas irregulares, torrenciais, locais, de pouca duração, e a época seca, de 7 a 9 meses, quase sem chuvas. A insolação é muito forte, já que a região se situa perto da linha do Equador. E ainda correm, na época sem chuvas, ventos fortes e secos que contribuem para a aridez da região (MAIA, 2004).

Os solos, na Caatinga, são frequentemente rasos e muitos pedregosos, quase, ou totalmente, desprovidos de matéria orgânica, isto é devido, principalmente, à presença marcante de afloramentos rochosos na região. Outra característica marcante dos solos da Caatinga é a sua acidez, que pode ser explicada pela grande abundância de rochas calcárias na região, associadas ao acúmulo de sais de água, devido à alta evaporação (ABÍLIO; GOMES; SANTANA, 2010, p.18).

A Caatinga é considerada um dos biomas brasileiros mais alterados pela ação antrópica, além disso, existe um número pequeno de unidades de conservação. De acordo com a norma ISO[27] 14001, apresentada pelo Centro de Informação Metal Mecânico-CIMM (2008), apud ABÍLIO; FLORENTINO (2010, p.73), Impacto Ambiental é qualquer modificação do meio ambiente adversa ou benéfica que resulta, no todo ou em parte, das atividades, produtos ou serviços de uma organização. A caatinga se apresenta como um

27 ISO A sigla ISO denomina a Internacional Organization for Standardization , ou seja, Organização Internacional de Padronização.

bioma que necessita de medidas mitigadoras para ser conservado em decorrência de agrupar uma diversidade de espécies exclusivas desse bioma. Outro dado relevante, que agrava a degradação, é o fato de ser uma região semiárida populosa, onde os habitantes, muitas vezes por falta de conhecimento específico, exploram de forma inadequada este ecossistema. Diante do exposto percebemos a necessidade da incorporação, nas escolas, de atividades que possibilitem o desenvolvimento nos alunos de uma postura ambiental ética, buscando um melhor conhecimento da riqueza e importância do bioma regional e, consequentemente, a conservação e o manejo adequado da Caatinga.

MATERIAL E MÉTODOS

A abordagem metodológica que orientou as atividades foi de caráter quanti-qualitativa. Como estratégia adotou-se a pesquisa-ação, considerando que o projeto iniciou-se com estudos e análises de uma realidade específica, decorrendo para o campo da intervenção na realidade encontrada.

O campo da pesquisa foi a Escola Municipal José Martins de Oliveira, localizada na zona rural de Cajazeiras-PB. O estudo foi desenvolvido no período correspondente a abril-novembro de 2010 e o grupo envolvido constituiu-se de professores, alunos e administração escolar da referida instituição, bem como da equipe executora do projeto vinculada à Universidade Federal de Campina Grande. O público alvo da intervenção foram professores (05) e alunos (106, do 6º ao 9º ano) da disciplina Ciências no Ensino Fundamental da Educação Básica.

O projeto foi executado mediante parceria institucional com a efetiva colaboração da comunidade escolar. Foram realizados estudos a fim de identificar demandas pedagógicas e potencialidades locais para uma educação contextualizada a partir dos conteúdos da disciplina Ciências.

A motivação para os estudos e execução das atividades foi o cenário da Caatinga, campo do qual emergiu o contexto dos alunos e que permitiu relacioná-lo aos conteúdos de Ciências Naturais. Dentre as modalidades didático-pedagógicas aplicadas destacaram-se: debate temático; seminários integradores entre áreas; oficinas; estudo de campo; simulações práticas; realização de feira de ciências. Foram aplicados questionários (com questões abertas e fechadas) junto aos alunos com a finalidade de perceber o nível de aceitação ao projeto bem como de levantar novas demandas para futuras programações.

DETALHAMENTO DAS ATIVIDADES DESENVOLVIDAS NO 6º ANO

O solo foi o conteúdo selecionado para a realização das atividades. Foram realizados estudos de campo onde os alunos puderam identificar em um corte de solo em um terreno próximo a escola os horizontes e ver como é formado o solo da Caatinga.

Foram realizadas coletas de amostras de solo (**Figura 1**) para utilização em atividade prática em sala de aula, utilizando materiais alternativos abordando tipos, características e composição do solo.

Figura 1- Atividades de campo e de sala de aula (estudo de solo)

Fonte: acervo fotográfico do Projeto de Extensão / UFCG (maio de 2010): "Recursos Naturais da Caatinga como instrumento didático para o Ensino Fundamental no Município de Cajazeiras-PB.

DETALHAMENTO DAS ATIVIDADES DESENVOLVIDAS NO 7º ANO

O conteúdo vegetação da Caatinga foi o escolhido para a realização das atividades com os alunos do 7º ano.

As atividades de campo constaram de duas etapas: a primeira foi a realização de um levantamento de dados, através da aplicação de um questionário junto a comunidade, para obtenção de dados sobre as plantas da Caatinga utilizadas como medicinais, forrageiras, ornamentais e na alimentaçào humana.

A segunda etapa constou de atividades de campo e em sala de aula, onde os alunos tiveram a oportunidade de ter um contato maior com os recursos da Caatinga (**Figura 2**) através de uma abordagem científica. Nessa etapa observaram as características de uma árvore, fizeram coleta de material botânico e realizaram o processo de herborização. Para isso os alunos foram previamente preparados quanto ao comportamento em um estudo de campo e a importância do mesmo para construção do conhecimento e a preservação dos recursos naturais.

Figura 2- Atividade de campo conhecendo uma árvore e herborização de material botânico.

Fonte: acervo fotográfico do Projeto de Extensão / UFCG (junho de 2010): "Recursos Naturais da Caatinga como Instrumento didático para o Ensino Fundamental no Município de Cajazeiras-PB.

DETALHAMENTO DAS ATIVIDADES DESENVOLVIDAS NO 8º ANO

A alimentação foi o conteúdo abordado nas atividades do 8º ano. Durante o desenvolvimento os alunos aplicaram questionários junto à comunidade, para obtenção de dados referentes a animais, folhas, frutas, sementes e raízes da Caatinga utilizadas na alimentação, buscando um resgate do conhecimento e cultura popular local.

A atividade de campo foi realizada no Campus da UFCG, em Cajazeiras, nos Laboratórios de Biologia (**Figura 3**), onde os alunos participaram de atividades práticas, apresentação de vídeos sobre o tema em desenvolvimento. A atividade prática consistiu em montar uma pirâmide alimentar utilizando embalagens de alimentos consumidos pelos alunos no seu cotidiano. As embalagens foram recolhidas pelos alunos em suas residências por uma semana. O objetivo da atividade era mostrar aos alunos as mudanças dos hábitos alimentares, fazendo uma comparação entre os resultados das entrevistas e os tipos de embalagens fornecidas pelos alunos, mostrando, inclusive, como os alimentos industrializados estão presentes no nosso cotidiano.

Figura 3-Atividade sobre hábitos alimentares - UFCG Campus de Cajazeiras-PB

Fonte: acervo fotográfico do Projeto de Extensão / UFCG (agosto de 2010): "Recursos Naturais da Caatinga como Instrumento didático para o Ensino Fundamental no Município de Cajazeiras-PB.

DETALHAMENTO DAS ATIVIDADES DESENVOLVIDAS NO 9º ANO

Os conteúdos selecionados para a realização das atividades no 9º ano foram ácidos, bases e qualidade de água.

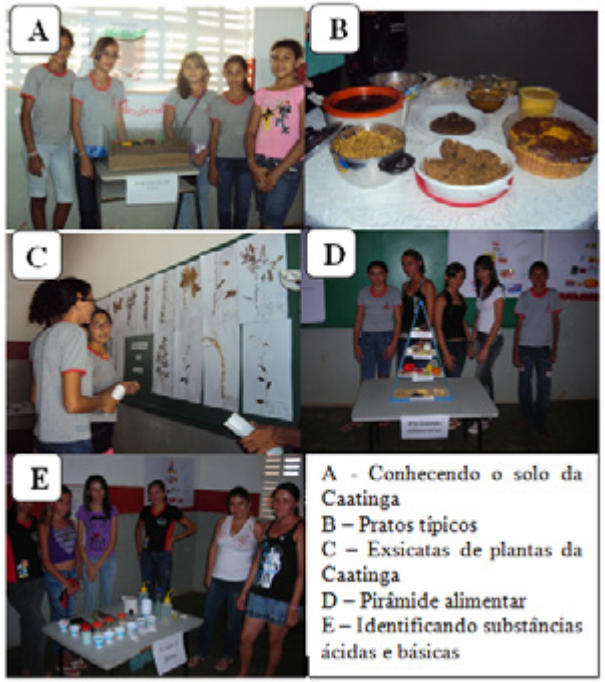
A primeira atividade consistiu em uma coleta de amostras de água de cisternas de placa para captação da água de chuva (**Figura 4**), muito importante pra a comunidade sertaneja para minimizar os efeitos da falta de água no período de estiagem. As cisternas escolhidas foram as existentes nas residências no entorno da escola. Durante a realização das atividades os alunos tiveram a oportunidade manusear instrumentos como o coletor de água e o pHmetro, além se familiarizarem com as etapas de uma pesquisa de campo no que se refere a coleta, organização de dados e testes das amostras. As amostras coletadas pelos alunos foram submetidas a testes físico-químicos, ainda em campo, e bacteriológico, no laboratório de Biologia da UFCG, campus de Cajazeiras-PB.

A segunda atividade de campo consistiu em uma visita aos laboratórios de Biologia e Química da UFCG/CFP (**Figura 4**). Essa atividade teve como objetivo familiarizar os alunos com atividades de laboratórios e mostrar a importância da manutenção da qualidade da água utilizada para consumo humano, como também promover uma interação entre Universidade e Escola.

No laboratório de Biologia foram apresentados os resultados da análise bacteriológica das mostras de água coletadas na atividade de campo. Os alunos tiveram a oportunidade de conhecer como é feito esse tipo de análise, quais reagentes são utilizados, e que equipamentos e procedimentos devem ser adotados para obtenção dos resultados. Na oportunidade, os alunos foram orientados sobre os cuidados que se deve ter com o manuseio das cisternas a fim de que se tenha uma água de qualidade.

Em seguida, os alunos realizaram experimentos sobre ácidos e bases. Para tal estudo utilizaram recursos como: papel tor-

nassol azul e vermelho, dispositivo elétrico para identificação de



substâncias ácidas, básicas ou neutras. É importante ressaltar que foram utilizadas substâncias do cotidiano (xampu, creme dental, sabonete, sabão, suco de limão e água de torneira) para os testes de ácidos e bases.

Figura 4- Coleta de água em cisternas de placa e atividade prática sobre ácidos e bases na UFCG Campus de Cajazeiras.

Fonte: acervo fotográfico do Projeto de Extensão/UFCG (outubro de 2010): "Recursos Naturais da Caatinga como Instrumento didático para o Ensino Fundamental no Município de Cajazeiras-PB.

FEIRA DE CIÊNCIAS

Em uma Feira de Ciências (**Figura 5**), realizada na escola José Martins de Oliveira, foi apresentado à comunidade o resultado das atividades desenvolvidas em todas as turmas ao longo do desenvolvimento do projeto. O tema da feira foi a Caatinga: sua importância e seus recursos.

Na oportunidade foram realizados concursos de desenho, poesia e culinária, ressaltando o tema Caatinga.

Figura 5- Alguns dos trabalhos apresentados pelos alunos durante a feira de Ciência.
Fonte: acervo fotográfico do Projeto de Extensão / UFCG (novembro de 2010): "Recursos Naturais da Caatinga como Instrumento didático para o Ensino Fundamental no Município de Cajazeiras-PB.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Embora exista grande disponibilidade de recursos naturais no ambiente da Caatinga, especificamente na zona rural, as escolas situadas em comunidades rurais são carentes de ações que dinamizem esse processo ensino-aprendizagem.

O cenário da região semiárida instiga curiosidades, inquietações e uma variedade de imagens que podem contribuir, de forma enriquecedora, para o desenvolvimento de atividades que favoreçam a aprendizagem dos conteúdos programáticos de Ciências Naturais. Assim, o professor de Ciências precisa aproveitar o meio ambiente para dinamizar e construir conhecimentos junto aos alunos, no qual o campo de estudo seja o local onde reside especificamente a comunidade circundante do espaço escolar.

As atividades desenvolvidas e apresentadas neste texto, além de mostrarem e interligarem os recursos naturais da Caatinga com os conteúdos programáticos proporcionaram aos alunos a oportunidade de perceberem o meio onde vivem como algo importante, identificando o homem como componente monitorador das modificações do ambiente, valorizando os recursos existentes e compreendendo a importância da preservação do ecossistema Caatinga.

O levantamento de dados realizado pelos alunos do 7º ano mostrou que o conhecimento das pessoas residentes na zona rural no que se refere à utilização das plantas ainda está bem presente na cultura local. De acordo com os dados obtidos, do universo de 30 plantas da Caatinga citadas nas entrevistas, 33% são utilizadas como medicinais; 29% como forrageiras; 21% como ornamentais e 17% como alimento humano.

O resultado das entrevistas realizadas pelos alunos do 8º ano mostrou que grãos como feijão, gergelim e milho; raízes como batata e mandioca; folhas de erva cidreira; frutos com pitomba, cajá e caju e animais como preá, tatú e galinha d'água fazem parte do hábito alimentar da comunidade investigada.

As atividades de campo proporcionaram, aos alunos, uma

visão diferenciada do ambiente do entorno escolar, uma vez que lhes foi dada a oportunidade de observar detalhes que muitas vezes passam despercebidos, possibilitando a valorização dos recursos naturais disponíveis e as práticas em sala de aula, que sempre tiveram como objetivo aproximar os conteúdos dos livros didáticos à realidade na qual está inserida a escola. Propiciaram, ainda, uma maior integração e participação de todos os alunos durante o desenvolvimento das tarefas propostas.

Segundo Abílio (2011), a diversificação dos espaços educativos demonstra um grande avanço nas políticas ambientais, pois pauta-se na ideia de que o homem, independente de sua relação com a educação, no contexto escolar, também faz parte do meio, e, sem dúvida, é uma peça fundamental nas transformações do meio ambiente.

A realização da Feira de Ciências constituiu o ponto culminante das atividades no ambiente escolar. Todos os trabalhos apresentados foram resultantes das atividades desenvolvidas com e pelos os alunos. Dessa forma, a comunidade escolar pode prestigiar o talento dos alunos com as apresentações artísticas, culturais (poesias, desenhos, pratos típicos) e didáticas, proporcionando, assim, um compartilhamento de conhecimentos e experiências vividas pelos alunos nas diversas atividades realizadas.

A experiência de articular conhecimento disciplinar, recursos ambientais e do cotidiano dos alunos proporcionou, a todos que participaram das atividades, grande enriquecimento teórico e prático das ações pedagógicas. Percebemos, através da interatividade, o valor das inovações no espaço escolar, respaldadas nos efeitos positivos manifestados pelos alunos no que se refere à participação, crescimento intelectual, envolvimento, interesse em estudar o meio em que vivem e conhecer melhor sua região.

TECENDO ALGUMAS CONSIDERAÇÕES

Pensar a Educação Ambiental no Bioma Caatinga é sentir-se instigado a buscar potencialidades no campo de grandes desafios. É com este pensamento que a equipe do projeto tenta, ao empreender quaisquer atividades, "aproveitar" o cenário do ambiente semiárido para produzir conhecimentos em comunidades rurais tendo como palco de ações o espaço escolar.

O ambiente escolar em comunidades rurais são, por princípio, carentes de assistência, considerando limitações como distâncias, reivindicações e expectativas da população. Contudo, os alunos destas escolas têm íntima relação com o meio ambiente, pois este constitui o cenário do seu cotidiano.

Como aliado a esta perspectiva, tem-se os conteúdos disciplinares de Ciências cuja teoria explica a dinâmica funcional deste ecossistema tão pouco estudado como contribuição pedagógica na produção de conhecimentos.

Para Rodrigues (apud Carvalho, 2004), o ensino de Ciências Naturais deve ser uma fonte de ajuda na construção do conhecimento, utilizando recursos didáticos que permitam aos alunos exercitarem a capacidade de pensar, refletir e tomar decisões, iniciando um processo de amadurecimento.

Assim, observamos que as atividades desenvolvidas ofereceram aos alunos participantes a oportunidade de conhecerem ambientes diferentes do escolar e desenvolverem técnicas de estudo que podem levá-los a adquirir conhecimentos importantes para a sua vida e para a uma melhor convivência com o meio.

Acreditamos que modalidades didáticas não convencionais favorecem o desenvolvimento de habilidades e competências, bem como o despertar de consciência crítica acerca das ações do homem em relação ao meio.

Esta percepção se confirma nos resultados apreendidos, a citar: significativa mudança na produção de conhecimento disciplinar; no desenvolvimento de valores éticos e intelectuais; na formação humana com a reflexão sobre categorias contemporâneas como: autonomia, respeito mútuo, socialização de saberes, solidariedade, troca de conhecimentos. Por fim, entende-se que o espaço escolar representa, portanto, um campo fértil para o desenvolvimento de variadas modalidades didático-pedagógicas para o ensino de Ciências Naturais.

REFERÊNCIAS

ABÍLIO, F. J. P. Educação Ambiental: conceitos, princípios e tendências. In: **Educação Ambiental para o Semiárido.** In: ABÍLIO, F.J.P. (Org.) João Pessoa: UFPB/Ed. universitária, 2011. p. 97 a 136.

ABÍLIO, F.J.P.; GOMES, C.S.;SANTANA, A.C.D. Bioma Caatinga: caracterização e aspectos gerais. In: ABÍLIO, F. J. P. (Org.). **Bioma Caatinga: ecologia, biodiversidade, educação ambiental e práticas pedagógicas**. . João Pessoa: UFPB/ Editora Universitária, 2010.

BRASIL. Parâmetros Curriculares Nacionais*.* Terceiro e Quarto Ciclos do Ensino Fundamental. **Temas Transversais**. Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1998.

CARVALHO, A. M. P. de (Org). **Ensino de Ciências-**Unindo a pesquisa a prática*.* Cengage Learning. 2009.

DELORS, J. et al. Educação: um tesouro a descobrir. **Relatório** para a UNESCO da Comissão Internacional sobre Educação para o Século XXI. 10. ed. São Paulo: Cortez, 2006.

FEITOSA, A. A. F. M. A. Educação para Convivência no Contexto do Semiárido. In: ABÍLIO, F. J. P, (Org). **Educação Ambiental para o Semiárido**. João Pessoa: UFPB/ Editora Universitária, 2011, p. 137-203.

LIBÂNEO, J. C. **Adeus professor, adeus professora?**: novas exigências educacionais e profissão docente. 4 ed. São Paulo: Cortez, 2000.

MAIA, G. N. **Caatinga** – árvores e arbustos e suas utilidades. 1.ed. São Paulo: D&Z Computação Gráfica e Editora, 2004.

SILVA, E. C. S. et al.Meio ambiente e Educação Ambiental: uma análise sobre o ensino de ciências de uma escola pública de nível fundamental de João Pessoa –PB. In: ABÍLIO, F. J. P. (Org.) **Educação Ambiental e ensino de Ciências**. João Pessoa: UFPB/ Editora universitária, 2010. p 38-39.

CAPÍTULO 18
A EDUCAÇÃO AMBIENTAL VIVENCIADA ATRAVÉS DO ENSINO DE CIÊNCIAS

Ana Cristina Silva de Albuquerque
Fernanda Maria Sobreira
Antônia Arisdélia Fonseca M. A. Feitosa

RESUMO

Os problemas que envolvem o meio ambiente estão amplamente difundidos na sociedade contemporânea. Faz-se necessário a formação de cidadãos conscientes, solidários, interagindo entre si e com o meio ambiente, de forma responsável e comprometida com a qualidade de vida. Esse artigo tem como objetivo, e refletir sobre a possível articulação entre Educação Ambiental e Ensino de Ciência e a viabilidade ao tratar questões ambientais no espaço escolar. Entendemos que as questões ambientais tratadas a partir do Ensino de Ciências constituem em uma possibilidade de abordar temas socioambientais emergentes no cotidiano escolar. A escola, nesta perspectiva, representa um lugar onde devem ocorrer várias atividades sensibilizadoras ao surgimento de uma consciência ambiental oferecendo aos educandos a oportunidade de transformarem-se em cidadãos cientes do vínculo indissociável em meio à sociedade e à natureza.

Palavras-chave: Ensino de Ciências. Meio ambiente. Educação ambiental.

ABSTRACT

Problems which involve environment are widely spread in the contemporary society. The formation of conscious and sympathetic citizens interacting among them and with the environment, in a responsible and committed way, with quality of life is necessary. This article aims to reflect about the possible articulation between Environmental Education and Science Teaching and the feasibility to treat about environmental matters in the school environment. Environmental matters discussed from Science Teaching constitute a possibility to approach socioenvironmental emerging themes concerning the school daily activities. School, in this perspective, represents a place where several sensitizing activities should occur in order to prompt environmental consciousness, offering thus the students the opportunity to transform themselves into conscious citizens of the inseparable bond between society and nature.

key-words: Science Teaching. Environment. Environmental Education.

INTRODUÇÃO

Os desafios do mundo contemporâneo, com a rapidez das transformações por que passa as sociedades humanas, indicam a necessidade de mudanças em nossas práticas cotidianas nos processos educativos, na nossa forma de ser e estar no mundo. Estas demandas incidem diretamente sobre os processos de formação humana. É no cenário de uma nova forma de conduzir a educação, partilhando da esperança por um futuro solidário que se torna pertinente refletir sobre o ensino de Ciências neste século XXI diante das diversas temáticas emergentes, de modo específico sobre as questões ambientais.

Ao longo do século XX, especialmente nas últimas décadas,

ampliou-se e difundiu-se uma nova compreensão sobre a natureza humana, sobre o sentido do conhecimento e do aprendizado, mas, muito do que se aprendeu nesse sentido ainda não foi efetivamente incorporado à educação de nossos tempos e o ensino de ciências também é alvo de críticas e de recomendações à mudanças para alcançar repercussões mais efetivas na formação de cidadãos conscientes de seu papel na biosfera.

As iniciativas para mudar tal quadro já estão sendo praticadas e podem servir de indicadores e de possíveis mudanças que podem ser aperfeiçoadas e ampliadas. Entre estas iniciativas encontram-se: inserção de temas e problemas sociais, econômicos, tecnológicos e ambientais nos currículos escolares não apenas de ciências naturais; as ciências começam a serem vistas como instrumentos de críticas, de questionamentos em função de sua aplicabilidade além do reconhecimento de que os valores humanos, de sentido ético e estético não são alheios ao aprendizado das Ciências.

Ensinar Ciências no momento é adotar uma postura educacional mais aberta, em que a iniciativa do aluno seja estimulada, resultando em sua participação ativa no aprendizado; é preciso desenvolver alguns instrumentos gerais e responder aos questionamentos que o mundo apresenta. A escola tem um papel fundamental para promover debates sobre questões que emergem na sociedade e desenvolver elementos do conhecimento (DELIZOICOV; ANGOTII; PERNAMBUCO, 2007). São muitos os desafios para o Ensino das Ciências neste século e para nós, enquanto professor cresce a consciência de que é necessário assumir outra postura, aberta a percursos metodológicos inovadores e mais comprometidos com a construção de uma sociedade-mundo[28].

No âmbito do Ensino de Ciências abre-se um potencial teórico com possibilidades diversas de serem tratados através da

28 A Sociedade-mundo, segundo Morin (2007), supõe a existência de uma civilização planetária e uma cidadania cosmopolita (que significa cidadão do mundo).

Educação Ambiental, campo da educação que se ocupa em formar cidadãos para relações conscientes, solidárias e interativas com o meio ambiente. Nossa pretensão, neste texto, é refletir acerca da utilização dos preceitos da Educação Ambiental para o Ensino de Ciências como forma de tomar os problemas que comprometem o meio ambiente, como fundamento teórico a ser tratado através do ensino de ciências no espaço escolar.

O ENSINO DE CIÊNCIAS CONTEXTUALIZADO PARA TRATAR AS QUESTÕES AMBIENTAIS

Contextualizar determinado conteúdo que se quer aprendido significa, em primeiro lugar, assumir que todo conhecimento envolve uma relação entre sujeito e objeto. Na escola de ensino fundamental e médio o conhecimento é quase sempre reproduzido das situações originais nas quais acontece sua produção. Por esta razão geralmente o conhecimento escolar se vale de uma transposição didática, na qual a linguagem joga papel decisivo.

O tratamento contextualizado do conhecimento é a estratégia pedagógica que a escola dispõe para retirar o aluno da condição de espectador passivo. Se bem trabalhado permite que, ao longo da transposição didática, o conteúdo do ensino provoque aprendizagens significativas que mobilizem o aluno a estabelecer entre ele e o objeto do conhecimento uma relação de reciprocidade. A contextualização evoca, por isso, áreas, âmbitos ou dimensões presentes na vida pessoal, social e cultural, e mobiliza competências cognitivas já adquiridas.

Considerando que as questões ambientais são emergentes e têm se tornado cada vez mais presentes no nosso mundo globalizado, nos fazem perceber a necessidade de repensar as atitudes humanas, diante do seu modo de vida, e que busquem assim artifícios que supram suas necessidades atuais sem comprometer as

gerações futuras. Este é o ideal do desenvolvimento sustentável preconizado no Relatório "Nosso Futuro Comum" (1991).

Embora o "novo" modelo de desenvolvimento idealizado anuncie a perspectiva de profundas mudanças de atitudes na relação sociedade-natureza, não é perceptível a produção de uma análise capaz de demonstrar como a construção de categorias e instrumentais relacionados ao debate sobre a crise ambiental se operacionalizam entre as estruturas de poderes econômicos e políticos na constituição de políticas ambientais globais.

Não há, nessa "nova" idéia de desenvolvimento, uma negação da ética da competição e do lucro imediato e crescente. A idéia de eqüidade no conceito de Desenvolvimento Sustentável revela-se como uma categoria vazia, sem uma proposição possível. O princípio da eqüidade entre gerações, segundo o Relatório da Comissão Mundial de Cultura e Desenvolvimento (CUÉLLAR, 1997), não pode ser entendido sem, ao mesmo tempo, serem propostas formas institucionais para sua realização. Uma das propostas apresentadas no referido Relatório parte da idéia de que a melhor maneira de proteger os interesses das gerações futuras consiste em nomear um representante, na forma de agência institucionalizada. Os aspectos teóricos do conceito de Desenvolvimento Sustentável (DS) se distanciam de questionamentos acerca das relações recíprocas entre a justiça social e a dinâmica econômica, social e política das sociedades contemporâneas.

O fato é que as preocupações com o meio ambiente surgem a cada dia e os fenômenos de impactos aos recursos ambientais e a vida torna-se evidentes em nível global, exemplificadas por informações veiculadas constantemente como: as catástrofes ambientais, aquecimento global, desmatamentos, chuvas ácidas, poluição atmosférica, entre outros fenômenos, constituem notícias circundantes nas sociedades contemporâneas. Antes não era possível enxergar o futuro do nosso planeta quanto hoje (SILVA, 2011), o período no qual vivemos é o momento para despertar a necessi-

dade de sensibilidade pública a respeito da crise ambiental. Neste contexto, a Educação Ambiental incorpora-se a esta perspectiva como opção pedagógica de fortalecimento intelectual e formação de seres, sujeitos do mundo, autônomos e capazes de compreender sua posição na teia da vida.

A humanidade vive a necessidade de se buscar o desenvolvimento da cidadania e a formação da consciência ambiental dentro da escola, sendo este o local adequado para a realização de um processo de ensino e aprendizagem ativa e participativa. O Ensino de Ciências, disciplina cujo aporte teórico é capaz de explicar os fenômenos químicos, físicos e biológicos que nos cercam, aborda em sala de aula temas ambientais que devem ser contextualizados com o ambiente a qual estamos inseridos.

A importância de contextualizar se torna mais evidente quando pensamos em processos educativos em áreas ou regiões com característica peculiares. É o caso do Bioma Caatinga, exclusivamente brasileiro que sofre com impactos antropológicos como: queimada, caça desmatamento etc. A falta de conhecimento acerca dos potenciais inerentes a esta região tem alimentado a manifestação de práticas degradadoras dos recursos ambientais presentes na Caatinga.

Por muito tempo acreditaram erroneamente que a Caatinga tratava-se de um ambiente biologicamente pobre; hoje, em comparação com outras regiões semi-áridas sabe-se que a Caatinga possui um alto grau de diversidade com muitas espécies endêmicas (LEAL *et al*., 2005, MENDES, 1997; *apud* ABÍLIO, 2010). O estudo dos conflitos pode oferecer excelentes oportunidades para os alunos vivenciarem a complexidade da sociedade. Os próprios alunos podem assumir o papel de um importantíssimo ator social.

Partindo do estudo do meio, os professores de Ciências, devem incorporar projetos e vivências educativas integradoras no contexto da educação básica que podem contribuir para a mudança de atitude e comportamento dos diferentes grupos sociais

inseridos no Bioma Caatinga. Como estudo de campo, que ofereceria conteúdo vivencial e informações, oficinas ecopedagógicas que podem vir ajudar ao educando no entendimento sobre a relação sociedade-natureza. Por outro lado, os debates envolvendo a temática ambiental são outras estratégias que despertam grande interesse nos discentes e que podem envolvê-los nas atividades didático-pedagógicas.

Nessa perspectiva, a escolha e a delimitação das atividades pedagógicas pelo professor são requisitos imprescindíveis no planejamento escolar. Certamente a elas precedem os objetivos do ensino, mais é através delas que os estímulos desencadeadores da aprendizagem se farão presentes no processo educativo. Quanto mais estímulos e maior a aproximação com o objeto de estudo, maior e melhor será a aprendizagem dos jovens, pois terão seus esquemas de assimilação mais ativamente desenvolvidos (ABÍLIO, 2010, p.187).

EDUCAÇÃO AMBIENTAL: CONTEXTOS, FINALIDADES E INSERÇÃO NO ENSINO DE CIÊNCIAS

Quando falamos sobre Educação Ambiental nos parece que se trata de um assunto recente, vivenciada apenas pela sociedade contemporânea, porém não é um tema tão novo, desde que os grupos humanos passaram a criar regras para o uso dos recursos naturais, estavam educando para o uso adequado, e de como deveria lidar com os recursos oferecidos pela natureza para sua sobrevivência.

No entanto a preocupação com a crise ambiental surgiu a partir da década de 40, o problema ficou mais grave com o lançamento da bomba atômica em 1945, nas cidades de Hiroshima e Nagasaki. E hoje os problemas que afetam o Meio Ambiente representam tema de interesse universal, onde tornam-se responsabili-

dade de cada cidadão promover o desenvolvimento ao ponto sustentável, e a transformação dessa necessidade pode surgir a partir de uma educação ambiental.

Nesse sentido, durante algumas décadas aconteceram fatos e eventos importantes para a Educação Ambiental, na década de 70 foi realizada a primeira Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente, em Estocolmo, Suécia. Em 1973 foi criada no Brasil a Secretaria Especial de Meio Ambiente (SEMA). Porém durante a década de 80 ocorreram vários eventos importantes e determinação de documentos oficiais ligados a Educação Ambiental no Brasil, como: a Lei da Política Nacional de Meio Ambiente (nº 6938/81), e a Constituição Brasileira, de 1988, em Art. 225, que no Capítulo VI- Do Meio Ambiente, Inciso VI, destaca a necessidade de promover a Educação Ambiental em todos os níveis de ensino e conscientização pública para a preservação do meio ambiente.

O MEC aprova o Parecer 226/87 que trata sobre a necessidade de inclusão da Educação Ambiental nos currículos escolares no 1ª e 2ª Graus, e em 1991 o MEC incluem em todos os níveis de ensino, conteúdos que tratem sobre Educação Ambiental.

Nos anos 90 ocorreu à maior Conferência realizada pelas Nações Unidas no Rio de Janeiro, com fins pacíficos direcionada ao Meio ambiente e ao desenvolvimento "Rio 92", contando com 170 países. Neste evento foram criados vários documentos de orientação para os diferentes segmentos sociais relacionados às questões ambientais, entre eles: a Agenda 21, onde estão resumidas as ações para o desenvolvimento sustentável para ser adotado pelos países assinantes do tratado, tendo em vista uma nova visão para a cooperação Internacional sobre as questões ambientais. Os aspectos sobre a Educação estão tratados no Capítulo 36 deste documento com as seguintes orientações:

> [...] O ensino tem fundamental importância na promoção do desenvolvimento sustentável e para aumentar a capacidade do povo para abordar questões de meio ambiente e desenvolvimento. Ainda que o ensino básico sirva de fundamento para o ensino em matéria de ambiente e desenvolvimento, este último deve ser incorporado como parte essencial do aprendizado. [...] Para ser eficaz, o ensino sobre meio ambiente e desenvolvimento deve abordar a dinâmica do desenvolvimento do meio físico/biológico e do sócio-econômico e do desenvolvimento humano (que pode incluir o espiritual), deve integrar-se em todas as disciplinas e empregar métodos formais e informais e meios efetivos de comunicação [...]

Em 1996 é aprovada a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional e no ano seguinte os Parâmetros Curriculares Nacionais. A Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA) - Lei nº 9.795/99 foi aprova em 1999 onde sugere que, prática da educação ambiental pode ser desenvolvida em diferentes espaços educativos, podendo ser formal, não formal e informal, assim contribuindo para a realização de atividades sensibilizadora. A educação formal onde envolve educadores em geral desde educação infantil a superior, ocorrendo no espaço escolar; a educação não formal que envolve todo o seguimento da população como ONGs, empresas, grupos tradicionais entre outros, e a educação informal é o que parte por meio de comunicações (mídia) de todos os gêneros. As orientações constantes na Agenda 21 Nacional de acordo com Abílio (2011, p.119), indicam que:

> [...] tanto o ensino formal como o informal são indispensáveis para modificar a atitude das pessoas, para que estas tenham capacidade de avaliar os problemas do desenvolvimento sustentável e abordá-los. O ensino é também fun-

> damental para conferir consciência ambiental e ética, valores e atitudes, técnicas e comportamentos em consonância como o desenvolvimento sustentável e que favoreçam a participação pública efetiva, mas tomadas de decisões [...]

Desta forma, a escola é um lugar onde devem ocorrer várias atividades sensibilizadoras ao surgimento de uma consciência ambiental, de modo local, regional e global; uma vez que, uma finalidade da escola e promover educação para cidadania. Segundo Silva (2011 *apud* Jacobi 2005): "entende-se que a educação para cidadania trata não só da capacidade do indivíduo de exercer os seus direitos nas escolhas e nas decisões políticas, como ainda de assegurar a sua total dignidade nas estruturas sociais", ocorrendo à adequada cidadania ambiental.

No ensino de Ciências vemos a possibilidade de ocorrer uma educação ambiental expressiva, uma vez que os assuntos ambientais são abordados em sala de aula, e não há como negar a importância da abordagem contextualizada dos conteúdos do ensino de ciências para a Educação Ambiental. Os professores podem utilizar recursos para desenvolvimento dos conteúdos de maneira que envolvam o cotidiano do aluno promovendo uma aprendizagem significativa, fazendo com que o educando entenda que possuem vinculo com as relações sociais que determina o meio em que se vive e que mudanças urgentes de atitudes são necessárias e que é através da educação e da percepção do meio. De acordo com Moises (1995 *apud* Sorrentino 1995):

> E isso os estará preparando para construção mais elaborada e globalizante, críticas, sobre os determinantes dos problemas sócio-ambientais que caracterizam a época em que vivemos. E sobre a necessidade e as possibilidades de transitarmos para uma sociedade ecologicamente sustentável e socialmente justa, democrática.

De maneira que os professores de ciências possam cumprir seu papel em sala de aula e ainda contribuírem na integração entre áreas do conhecimento envolvendo além de educadores pessoas da comunidade em projetos de educação ambiental. Através de uma metodologia participativa podemos propiciar as vivências de problemas específicos encontrados na sociedade como o lixo, as queimadas, a vegetação, a degradação do solo, o efeito estufa, entre outros. Estas abordagens são de essencial importância para que ocorra uma mudança de atitude em relação ao ambiente em que estão inseridos. Interagir com o meio ambiente exige uma atitude democrática e de cooperação entre todos da escola e da comunidade em geral (ABÍLIO, 2010).

Projetos desenvolvidos entre a escola e a comunidade são importantes, pois funcionam como uma via de mão dupla oferecendo uma forma conceitual e uma aproximação com a realidade sociedade-natureza o que potencializa a incorporação do saber ambiental emergente na formação humana, "o entendimento das inter-relações entre sociedade e natureza, exige uma compreensão que vai além do contexto escolar a desconsiderar os outros espaços educativos seria uma visão reducionista, e ineficaz nas políticas públicas e nos planos de manejo e conservação da caatinga", aponta Abílio (2011, p. 125).

A implantação de projetos deve ter metas que evidenciem a imagem da realidade do ambiente que esta inserida (o bioma Caatinga) e suas problemáticas, na tentativa de desenvolver uma relação harmônica entre comunidades humanas e as comunidades bióticas, em geral, incentivando a buscar maneiras que ajudem na conservação do ambiente tão susceptível às ações antrópicas.

APORTE TEÓRICO NO ENSINO DE CIÊNCIAS: SUBSÍDIOS PARA A FORMAÇÃO DA CONSCIÊNCIA AMBIENTAL

O ensino de ciências é um caminho para que o aluno tenha acesso à forma de conhecimento que por si mesmos passariam despercebidos a ele ou, pelo menos, muito distantes. Estabelecer a relação entre o conhecimento cotidiano e o científico requer a adoção de estratégias pedagógicas específicas dirigidas a essa meta. De acordo com Driver e Newton (1997 *apud* Carvalho 2009):

> A linguagem do professor é uma linguagem própria a das ciências ensinadas na escola, construídas e validades socialmente, visto que uma das funções da escola é fazer com que os alunos se inserirem nessa nova linguagem, apreciando sua importância para dar novo sentido às coisas que acontecem ao seu redor, entrando em um mundo simbólico que representa o mundo real.

A ciência amplia a imaginação e a criatividade dos jovens, sendo parte integral da cultura moderna. A perspectiva ambiental consiste em ver o mundo com suas inter-relações e a independência dos elementos para a manutenção da vida. Diante dessa perspectiva a educação deve evidenciar a necessidade de um trabalho vinculado aos princípios da dignidade do ser humano, da participação da co- responsabilidade, da solidariedade e da igualdade (BRASIL, 2001).

O papel central da educação, segundo a Conferência Internacional Rio/92 é a construção de um mundo socialmente justo e ecologicamente equilibrado, o que requer responsabilidade individual e coletiva em níveis local, nacional e planetário. Todos os tratados internacionais evidenciam a EA como meio indispensável

para se conseguir criar e ampliar formas, cada vez mais sustentáveis, da relação sociedade-natureza e soluções para os problemas. Sabendo que a educação sozinha não é suficiente para mudar o rumo do planeta, mais é certamente a condição necessária para tanto (BRASIL, 2001).

No campo da Educação formal a escola se constitui como a principal mediadora institucional, que tem três finalidades básicas: propiciar o desenvolvimento dos potenciais individuais, preparar para o trabalho e preparar para o exercício da cidadania.

A função dos trabalhos com o tema Meio Ambiente é contribuir para a formação de cidadãos conscientes, aptos para decidirem e atuarem na realidade socioambiental comprometidos com a vida, com o bem estar de cada um e da sociedade. A escola deve trabalhar com atitudes, com a formação de valores, com o ensino e a aprendizagem de habilidades e competência, mais que informações e conceitos. Sorrentino (1995, p.157) adverte:

Uma escola que se assuma como mediadora política de transformação social. Não deixando de cumprir seu papel de promoção intelectual dos alunos, mas o fazendo por outros caminhos que não a reprodução do conhecimento. E sim a construção do conhecimento a partir da realidade, sobre a realidade e para a transformação desta realidade.

A sociedade não mudar apenas com a intervenção da escola, mas ela pode contribuir no que se refere na mudança e assimilação do conhecimento tendo como principal função para a transformação social e de socializar o conhecimento Cardoso (*apud* Sorrentino, 1995 p. 153).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A preocupação com o meio ambiente surge a cada dia nos fazendo perceber a necessidade de repensar as atitudes humanas, o período o qual vivemos é o momento para despertar a necessida-

de de sensibilidade pública a respeito à crise ambiental. O Homem com suas próprias vivências se percebe que não é um ser isolado e sim um indivíduo que vive em sociedade, atuando sobre o outro e ambos transformando-se continuamente. As respostas emitidas por ele são produtos da educação, daí a necessidade de educar para transformar, desenvolver, participar.

O processo educativo pode levar todos ao compromisso com a conservação, gerenciamento e recuperação do ambiente. Devido ao importante papel da educação na construção de uma nova sociedade, faz-se necessário o conhecimento do meio ao qual esta vai se desenvolver. Por meio desse conhecimento compreenderemos a educação não como acúmulo de conhecimento, mas como instrumento de capacitação e desenvolvimento de atitudes criativas, responsáveis para com as exigências concretas da realidade e o enfrentamento dos problemas relacionados ao meio ambiente.

A escola tendo a possibilidade de retirar o aluno da condição de espectador passivo e o fazendo ativo, entendendo assim a conexão existente entre as relações sociais e o meio em que se vive e que mudanças de atitudes são urgentes, através de uma educação ambiental que se efetivar a construção de uma consciência ecologicamente adequada.

A afinidade teórica que o Ensino de Ciências tem com temas ambientais pode contribuir para a construção elaborada e globalizante (crítica) sobre os determinantes dos problemas sócio-ambientais que caracterizam a época em que vivemos. E pode ser o caminho para alcançarmos à necessidade de transitarmos para uma sociedade ecologicamente sustentável e socialmente justa.

REFERÊNCIA

ABÍLIO, F. J. P. Educação ambiental: Conceitos, Princípios e tendências**.** In: ABÍLIO, F. J. P.(Org.) **Educação Ambiental para o Semiárido** – João Pessoa: UFPB/Editora Universitária, 2011, p. 97- 136.

ABÍLIO, F. J. P.; FLORENTINO, H. S.; RUFFO, T. L. M. Educação Ambiental no Bioma Caatinga: formação continuada de professores da escolas públicas de são João do Cariri, Paraíba. **Pesquisa em Educação Ambiental**, São Carlos,v. 5, n.1, p. 171-193, 2010.

BRASIL. **Comissão de Políticas de Desenvolvimento Sustentável e da Agenda 21 Nacional.** Agenda 21 Global: Conferência das Nações Unidas Sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento: Ministério do Meio Ambiente, 2004.

BRASIL, PARÂMETROS CURRICULARES NACIONAIS**: meio ambiente: saúde/ Ministério da Educação. Secretária da Educação Fundamental. - 3. ed.- Brasília: A Secretaria, 2001.**

CARVALHO, A. M. P. de. Critérios estruturantes para o Ensino de Ciências. In: CARVALHO, A. M. P. de. (Org.) Ensino de Ciências: **Unindo a Pesquisa e a Prática - São Paulo: Cengage Learning, 2009, p. 1- 17.**

DELIZOICOV, D.; ANGOTII, J. A.; PERNAMBUCO, M. M. Ensino de Ciências**: fundamentos e métodos. 2ª ed. São Paulo: Cortez, 2007. (Coleção Docência em Formação).**

MORIN, E. **Educar na Era Planetária** – o pensamento complexo como método de aprendizagem pelo erro e incerteza humana. 2. ed. Elaborado para a Unesco por tradução Sandra Trabucco Valenzuela; revisão técnica da tradução Edgard de Assis Carvalho. – São Paulo: Cortez; Brasília, DF: UNESCO, 2007.

MOÍSES, H. N. O Meio Ambiente no Ensino de Ciências. In: SORRENTINO, M.; TRAJBER, R.; BRAGA, T. Caderno do III Fórum de Educação Ambiental. **São Paulo: Gaia, 1995, p. 182-192..**

NOSSO FUTURO COMUM**: Relatório da Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento. BRUNDTLAND, Gro Harlen (Org.). Rio de Janeiro: FGV, 1991.**

SANSOLO, D. G. Educação, Escola e o Meio Ambiente. **In: SORRENTINO, M.; TRAJBER, R.; BRAGA, T.** Caderno do III Fórum de Educação Ambiental **– São Paulo: Gaia. 1995, p. 151-174.**

SILVA, F. J. R.; ABÍLIO, F. J. P. Por uma Educação Ambiental Crítica ao Atual Modelo de Desenvolvimento. **Revista Eletrônica do Prodema**, Fortaleza, v.6, n.1, p. 41-52, mar/2011.

SORRENTINO, M.; TRAJBER, R.; BRAGA, T. Caderno do III Fórum de Educação Ambiental **– São Paulo: Gaia. 1995.**

CAPÍTULO 19
PROJETO INTERDISCIPLINAR POR UMA VIDA PERENE

Daniel Luiz Ferreira
Patrícia Alves Pereira

RESUMO

A escola é fundamental para o desenvolvimento da Educação Ambiental, devendo sensibilizar o aluno a buscar valores que conduzam a uma convivência harmoniosa com o ambiente. Portanto, o objetivo desse trabalho foi integrar as diversas fontes e recursos de aprendizagem em educação ambiental, utilizando-se da horta escolar como meio da inserção do aluno ao espaço natural conduzindo-o na tomada de hábitos e atitudes saudáveis. As atividades foram desenvolvidas na Escola Municipal Ageu Genuíno, bairro Ramadinha I, município de Campina Grande (PB). Participaram do trabalho alunos do ensino fundamental I. Os resultados mostraram que a horta escolar pode ser um laboratório vivo que possibilita a prática de diversas atividades pedagógicas em educação ambiental e alimentar, unindo teoria e prática de forma contextualizada, auxiliando no processo de ensino-aprendizagem e estreitando relações através da promoção do trabalho coletivo e cooperado entre os agentes sociais envolvidos.

Palavras-chaves: Educação Ambiental; Horta Escolar; Interdisciplinaridade.

ABSTRACT

The school is a place of crucial importance for the development of environmental education, sensitizing the student to seek values that will lead to a harmonious living with the environment. Therefore, the aim of this work was to integrate the diverse sources and learning resources in environmental education, using the school garden as the introduction of students taking them the natural area Acquire healthy habits and actions. The activities were developed at the Municipal School Ageu Genuíno, bairro Ramadinha I, Campina Grande (PB). Participated in the study pupils of elementary school I. The results showed that the school garden can be aliving laboratory taht allows the practice of different pedagogical activities in environmental education and food, uniting theory and practice in a contextualized way, narrowing relations in the process of teaching and learning and by promoting the collective labor and cooperated with the social agents involved.

Key-words: Environmental Educaction. School Gardens. Interdisciplinarity.

INTRODUÇÃO

A problemática ambiental é uma das principais preocupações da sociedade moderna, desencadeando, por isso, uma série de iniciativas no sentido de reverter a situação atual de conseqüências danosas à vida na terra. Uma dessas iniciativas é a Educação Ambiental, que as instituições de educação básica estão procurando implementar, na busca da formação de cidadãos conscientes e comprometidos com as principais preocupações da sociedade (SERRANO, 2003).

De acordo com Andrade (2000), o mesmo expõe que implementar a educação ambiental nas escolas tem se mostrado uma

tarefa exaustiva, devido a existência de grandes dificuldades nas atividades de sensibilização e formação, na execução de atividades e projetos e, principalmente, na manutenção e continuidade dos já existentes. Fatores como o tamanho da escola, número de alunos e de professores, predisposição destes professores em passar por um processo de treinamento, vontade da direção de realmente investir em um projeto ambiental que vá alterar a rotina na escola, podem servir como obstáculos à prática da Educação Ambiental no ambiente escolar.

Por outro lado, a incorporação do meio ambiente à educação formal limitou-se em grande parte a internalizar os valores de conservação da natureza. Como enfatiza Cardoso (1995), "desenvolvem-se estudos sobre cadeia alimentar, interdependência dos ecossistemas; porém, apesar de necessário, esse tipo de abordagem pode gerar uma consciência ambiental superficial".

Todavia, na realidade do ensino formal a educação ambiental ainda não cumpre o seu papel, tanto do ponto de vista de educacional (nível didático) como de seu tratamento interdisciplinar (nível epistemológico). Segundo Grynszpan (1999), a persistência de um ensino básico tradicional, abstrato e compartimentado, não tem encorajado a análise dos problemas locais. Ademais, a educação ambiental e a educação em saúde ainda continuam a ser considerada, na realidade, apesar das recomendações oficiais, da responsabilidade dos professores de ciências.

Outra problemática levantada por Serrano (2003) é o fato dos projetos de educação ambiental desenvolvidos nas escolas de ensino fundamental estarem sendo mais discursivos e teóricos do que práticos.

Para Oliveira (2004) a horta escolar é um modo diferente de reinventar o fazer pedagógico. Nesse sentido, podemos citar Cribb (2010), que considera a Horta Escolar como um importante instrumento para promover a modificação nos hábitos e atitudes dos alunos da educação básica em relação à percepção da natureza,

com vistas ao respeito, ao cuidado e à necessidade da conservar o meio ambiente. Essa maior consciência pode inclusive se voltar à promoção da melhoria na alimentação, onde enfoca que as crianças podem aceitar e compreender melhor o papel das verduras, legumes e frutas na alimentação.

De acordo com Loureiro (2004), a Educação Ambiental deve possuir um conteúdo emancipatório, onde as alterações da atividade humana, vinculadas ao fazer educativo possam conferir mudanças individuais e coletivas, locais e globais estruturais e conjunturais, econômicas e culturais. Para Sauvé (2004) um enfoque interdisciplinar, implica necessariamente na abertura a vários campos do saber, para a partir daí enriquecer a análise e a compreensão das realidades complexas do meio ambiente. Esse tipo de abordagem facilita o desenvolvimento de uma visão sistêmica e global das realidades. Além disso, de acordo com os PCNs (Parâmetros Curriculares Nacionais), a Educação Ambiental "leva a mudança de comportamento pessoal e a atitudes e valores de cidadania que podem ter fortes conseqüências sociais".

A idéia expressa por Freire (2000) é a de que temos que assumir o dever de lutar pelos princípios éticos fundamentais como o respeito à vida humana, aos animais, aos rios e às florestas. Portanto, deve estar presente em qualquer prática educativa de caráter crítico ou libertador. Sauvé (2003) enfatiza que, o objeto da Educação Ambiental, não é o meio ambiente como tal, mas sim nossa relação com ele. Nesse contexto, a visão do pensamento complexo, no quadro inter e transdisciplinar da ciência contemporânea (Edgar Morin, Humberto Maturana, Henri Atlan, entre outros), reconsidera a dicotomia entre autonomia e dependência entre os seres vivos nos ecossistemas e, portanto, entre o humano e o meio onde ele existe.

É fundamental que se analise a relação entre a Educação Ambiental e os saberes produzidos por e na escola em uma dada sociedade que atribui à educação determinadas funções e que

tem sobre estas expectativas específicas (LOUREIRO; LIMA, 2006).

A horta escolar pode provocar mudanças de valores e atitudes, criando na escola um espaço de formação e informação, fazendo com que a aprendizagem de conteúdos favoreça a inserção do educando no dia-a-dia das questões sociais, fazendo com que o mesmo seja capaz de intervir na realidade, de modo a contribuir para reformar pensamentos dos atores envolvidos emocional, educacional e socialmente (Freire, 2008).

Diante da realidade é necessário a construção de uma nova visão educacional que integre a saúde e o ambiente através de propostas interdisciplinares. Neste sentido, o desenvolvimento de trabalhos realizados em horta escolar pode abordar temas como educação ambiental e educação para a saúde através dos aspectos nutricional e alimentar e a isto se vincula cooperação, comprometimento, satisfação, empatia, trabalho coletivo e valorização da vida.

Portanto, o objetivo deste trabalho é integrar as diversas fontes e recursos de aprendizagem em educação ambiental, utilizando-se da horta escolar como meio de integrar o aluno ao espaço natural conduzindo-o na tomada de hábitos e atitudes sustentáveis.

MATERIAL E MÉTODOS

O Projeto foi desenvolvido no período de novembro de 2010 à junho de 2011, na Escola Municipal Ageu Genuíno, localizada na Ramadinha I, bairro periférico do município de Campina Grande (PB). Participaram das atividades 20(vinte) alunos do ensino fundamental I.

A escola acima participa do programa do MEC, intitulado "Mais Educação", que dentre outros, tem como objetivo a promoção da educação integral no Brasil contemporâneo. Como atividade inserida no macrocampo Meio Ambiente, a horta escolar apre-

senta-se como proposta.

A partir daí, visando o aprimoramento e o dinamismo das atividades em horta escolar, surgiu a idéia de implantação do "Projeto Interdisciplinar por uma Vida Perene". O projeto integrou vários aspectos, iniciando com a implantação da horta escolar, onde associado a esse conhecimento trabalhou-se o processo de formação do húmus, tratos culturais, identificação de espécies animais e classificação botânica.

O trabalho apresenta uma abordagem qualitativa, onde segundo Minayo (1998), pretende aprofundar os significados das ações e relações entre os seres humanos, ou seja, tem como objetivo central compreender os atos, as atitudes, as melhorias ou não do público que está sendo investigado. Isto ocorreu no processo de construção da horta, quando todos puderam vivenciar as etapas exigidas para uma melhor compreensão dos atos envolvidos.

Para a coleta e análise dos dados utilizou-se da observação direta, onde foram feitos relatórios e registros fotográficos da construção coletiva da horta escolar.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Antes de iniciar o trabalho de campo foram apresentados os primeiros informes, bem como, as devidas informações e disciplinamento que os alunos devem obedecer antes, durante e depois de cada ação. A partir daí, foi realizada uma dinâmica do conhecimento enfocando a interatividade e companheirismo. Após esta apresentação inicial, foi lido o texto: A HISTÓRIA DE UMA FOLHA de Leo Buscaglia (**Figura 1**), mostrando a importância que as folhas têm quando caem dos galhos e sua transformação em adubo orgânico. Aproveitando esta temática abordou-se os diferentes tipos de adubos diferenciando-os na qualidade e quantidade certa para as plantas.

Figura 1 - Dinâmica da folha

Fonte: Daniel Luiz Ferreira (2010)

Após, seguimos para a área da escola reservada para os trabalhos da horta. Nesse momento nos deparamos com muito "mato" de porte médio (**Figura 2**). E já com as ferramentas apropriadas para limpeza do terreno foram repassadas informações como: nome de cada ferramenta, limpeza das mesmas sempre ao término de cada atividade, o perigo que cada ferramenta oferece e o carinho ao utilizá-las. Toda teoria fez-se necessário para trabalhar de modo colaborativo.

A participação coletiva na construção da horta escolar exigiu que cada ser ali presente se envolvesse por inteiro no trabalho. A atitude de cada um dentro do grupo fez com que os alunos ficassem mais unidos, mais cooperativos. Além disso, este trabalho ajudou no alívio das tensões e inquietações apresentadas por alguns alunos, tornando-os mais calmos e atenciosos.

No contexto geral, a Educação Ambiental é um instrumento poderoso de que a sociedade dispõe no momento para resgatar valores capazes de induzir crianças e jovens a perceberem a natureza como um bem comum, a ser compartilhado com base no sentimento de solidariedade e responsabilidade.

Nesse sentido, concordamos com Morgado (2006), quando afirma que a horta inserida no ambiente escolar pode ser um laboratório vivo que possibilita o desenvolvimento de diversas ati-

vidades pedagógicas em educação ambiental e alimentar unindo teoria e prática de forma contextualizada, auxiliando no processo de ensino-aprendizagem e estreitando relações através da promoção do trabalho coletivo e cooperado entre os agentes sociais envolvidos.

A importância da coletividade é mencionada por Goldmann (1995) como parte de uma alfabetização emocional, pois se caracteriza no envolvimento de educadores e comunidade escolar na busca de oportunizar meios para que os educandos socializem suas idéias, como forma de construção da sua identidade, com consciência da sua própria capacidade e competência.

Figura 2 - Terreno antes da limpeza

Fonte: Daniel Luiz Ferreira, 2010

Figura 3 - Limpeza do terreno feita pelos alunos.

Fonte: Daniel Luiz Ferreira, 2010

Quando da prática de limpeza do terreno (Figura 3), os alunos coletaram espécies vegetais que serão utilizadas para trabalhos posteriores de catalogação botânica e álbum seriado sobre organografia vegetal (Figuras 4 e 5).

Na ocasião, foi enfatizado sobre os cuidados com animais que surgem no local tais como: cobra, barata, escorpião, lacraia e outros, ainda lhe foram informados das pragas que por ventura possam aparecer e as soluções naturais que devemos utilizar para o combate destas.

Animais como a esperança, a cobra coral falsa, lagarta de fogo vermelha, rã, grilo cantador, barata, cobra chumbinho, escorpião, formiga preta e vermelha (saúva), lagartixa, abelha, foram encontrados no local; e cada “bichinho” foi trabalhado buscando o porquê de estarem ali, suas funções na natureza. Além de conhecê-los no campo, uma dinâmica foi desenvolvida em sala de aula, abordando as questões sobre equilíbrio ambiental (Figura 6). Associado a este tema trabalhou-se sobre diferença entre lixo e resíduo sólido através da montagem de um quebra-cabeça. Percebeu-se no decorrer das atividades que a ludicidade em educação ambiental torna o aprendizado mais dinâmico, as informações são assimiladas mais facilmente.

A apreensão do conhecimento surge através da vivência, sendo que as atividades desenvolvidas dão um suporte para uma melhor compreensão da vida na perspectiva de melhorá-la cada vez mais. De acordo com Marques (1997), ao participar de uma atividade como esta, o aluno está envolvido em uma experiência educativa, em que o processo de construção do conhecimento está integrado às práticas vividas, esse aluno deixa de ser nessa perspectiva apenas um aprendiz.

Para Boff (2002):

> A alfabetização ecológica - a compreensão dos princípios de organização que os ecossistemas desenvolveram para sustentar a vida - é

> o primeiro passo no caminho para a sustentabilidade. O segundo passo é o projeto ecológico. Precisamos aplicar nossos conhecimentos ecológicos a uma reformulação fundamental de nossas tecnologias e instituições sociais, de modo a transpor o abismo que atualmente separa as criações do ser humano dos sistemas ecologicamente sustentáveis da natureza.

Para abordar a Educação Ambiental no espaço da sala de aula é preciso mostrar aos alunos sua importância no contexto ambiental, é preciso que eles tenham consciência de que podem ser agentes transformadores, que podem mudar a realidade ao seu redor, e que essa realidade transformadora, se entrelaça em várias outras realidades, havendo a união das partes com o todo.

Esse processo de sensibilização da comunidade escolar pode fomentar iniciativas que transcendam o ambiente escolar, atingindo tanto o bairro no qual a escola está inserida como comunidades mais afastadas nas quais residam alunos, professores e funcionários, potenciais multiplicadores de informações e atividades relacionadas à Educação Ambiental implementada na escola. Souza (2000) afirma, inclusive, que o estreitamento das relações intra e extra-escolar é bastante útil na conservação do ambiente, principalmente o ambiente da escola.

Figura 4 - Coleta de vegetais.

Fonte: Daniel Luiz Ferreira

Figura 5 - Confecção de exsicatas.

Fonte: Daniel Luiz Ferreira

Figura 6 - Dinâmica sobre equilíbrio ambiental

Fonte: Daniel Luiz Ferreira (2010)

Para Vasconcellos (1997), a presença, em todas as práticas educativas, da reflexão sobre as relações dos seres entre si, do ser humano com ele mesmo e do ser humano com seus semelhantes é condição imprescindível para que a Educação Ambiental ocorra. Dentro desse contexto, sobressaem-se as escolas, como espaços privilegiados na implementação de atividades que propiciem essa reflexão, pois isso necessita de atividades de sala de aula e atividades de campo, com ações orientadas em projetos e em processos

de participação que levem à autoconfiança, à atitudes positivas e ao comprometimento pessoal com a proteção ambiental implementados de modo interdisciplinar (DIAS, 1992).

Ao se propor trabalhar o tema horta na escola, deve-se buscar uma prática pedagógica bem motivadora para despertar o interesse dos alunos, trazendo uma interação bem maior no processo de ensino-aprendizagem. Do mesmo modo, é interessante trabalhar os conceitos ambientais de forma atrativa, por meio de atividades lúdicas (COSTA; LOPES, 1992).

A Educação Ambiental requer uma abordagem interdisciplinar, já que lida com a realidade, adota uma abordagem que considera todos os aspectos que compõem a questão ambiental e sociocultural e procura conforme Oliveira (2004) estabelecer um diálogo entre as diversas culturas presentes nos mais diversos espaços/tempos sociais. Onde a vida cotidiana não é apenas lócus de repetição, é também, e, sobretudo, espaço/tempo de produção de conhecimentos válidos e necessários (ALVES, 2004).

Durante a capinação foram encontradas em meio ao "mato", muitas plantas medicinais e com isso todos foram orientados a observar e conhecer cada uma delas, para também estudá-las posteriormente (carrapichos, unha de gato, mastruz, melão de São Caetano, quebra-pedra, brêdo, mata pasto, relógio de vaqueiro, espinho de cigano, jasmim vapor, pega pinto, vassoura de botão, louro, chanana, tiririca). Nessa ocasião, ressaltou-se que nem todo resto da capinação deveria ser eliminado.

Estando o terreno limpo, organizaram-se os canteiros com garrafas pet e restos de material de construção (**Figuras 7 e 8**). Para adubação utilizou-se o esterco bovino, todo o adubo adquirido foi colocado numa área previamente preparada pelos próprios alunos, para que os mesmos pudessem ver o processo de curtimento do adubo para posterior uso no solo.

Figura 7 - Preparação dos canteiros com garrafas PET.

Fonte: Daniel Luiz Ferreira, 2011

Figura 8 - Preparação dos canteiros.

Fonte: Daniel Luiz Ferreira, 2011

Chegou a hora de plantar. Nos canteiros já previamente prontos, foram feitos apenas os reajustes, enchimentos, aração do solo e plantio das sementes de hortaliças. Para estas atividades formaram-se grupos onde ficariam responsáveis por: organização dos canteiros, plantio das sementes e rega das plantas.

Sugestões feitas por Loureiro e Lima (2006), apontam que uma estratégia interessante para a Educação Ambiental na escola é trabalhar com a produção de hortas, porém, esta atividade não deve ser utilizada como um fim, mas como atividade-meio, logo, como uma ação prática efetiva, mobilizadora, que possibilita a problematização de outras questões como produção de alimentos

e distribuição destes, saúde, qualidade de vida, etc.

O trabalho na horta, portanto, tornou-se um espaço de criatividade e de vida. Os resultados foram satisfatórios para todos que participaram ativamente do processo (**Figura 9**). Restabelecer a relação do homem com a natureza faz com que o individuo volte a sua origem. O contato com a terra faz com que o ser humano adquira um vínculo maior com o ambiente, pois, dedicando especial atenção ao que faz, perceberá que a semente que plantou irá germinar, a planta irá se desenvolver devido a processos químicos, biológicos e também com o afeto da mão que afagou a semente.

Figura 9 - Resultado do plantio.

Fonte: Daniel Luiz Ferreira, 2011

Nesse sentido, afirmamos que a horta escolar é o espaço propício para que as crianças aprendam os benefícios de formas de cultivo mais saudáveis. Também, permite a oportunidade de estabelecerem contato com a natureza, pois, muitas delas perderam esta possibilidade, uma vez que, muitas famílias residem em edifícios ou em casas, cujos quintais são muito pequenos e cimentados.

Além disso, a horta escolar pode provocar mudanças de valores e atitudes, criando na escola um espaço de formação e informação, fazendo com que a aprendizagem de conteúdos favoreça a inserção do educando no dia-a-dia das questões sociais, fazendo com que o mesmo seja capaz de intervir na realidade, de modo a

contribuir para reformar pensamentos dos atores envolvidos emocional, educacional e socialmente (FREIRE,2008).

Por lidar com a realidade, a Educação Ambiental pode e deve ser o agente otimizador, de novos processos educativos que conduzem as pessoas por caminhos onde se vislumbre a possibilidade de mudança e melhoria do seu ambiente total (DIAS,1992).

Sendo assim, a questão ambiental possui um caráter amplo e complexo, pois envolve diversos campos do saber. Tal aspecto exige uma abordagem cada vez menos fragmentada, carecendo da utilização de métodos interdisciplinares, com uma visão sistêmica, um pensamento holístico (CAPRA, 1982, LEFF, 2001) que possibilite restabelecer uma determinada realidade na sua totalidade.

TECENDO ALGUMAS CONSIDERAÇÕES

O trabalho realizado proporcionou ampla interatividade entre os educandos, além de estimular o interesse pelas atividades práticas, evidenciando assim, os benefícios no ensino aprendizagem através da dicotomia teoria e prática.

A horta escolar mostra-se como um instrumento de educação ambiental interdisciplinar e vivenciada, conduzindo na aquisição de uma postura sensível de conviver com a natureza através de hábitos mais saudáveis.

A escola torna-se um meio que pode fomentar iniciativas que transcendam o ambiente escolar, para que práticas de horta sejam multiplicadas na comunidade, através das ações apreendidas pelos alunos, enfatizando a função social que a prática contribui.

REFERÊNCIAS

ALVES, N. (Org.). **Criar currículo na cotidiano**. São Paulo: Cortez, 2004.

ANDRADE, D. F. Implementação da Educação Ambiental em escolas:

uma reflexão. Fundação Universidade Federal do Rio Grande. **Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental**, v. 4.out/nov/dez 2000.

BOFF, L. **Crise:** oportunidade de crescimento. Campinas: Verus, 2002.

CAPRA, F. **O ponto de mutação**. São Paulo: Cultrix, 1982.

CARDOSO, C. **A canção da inteireza:** uma visão holística da educação. São Paulo: Summus, 1995.

COSTA, A. T.; LOPES, L. **A Ludicidade na Educação Ambiental**. Disponível em: <http://www.5iberoea.org.br/artigos/i_fichatrabalho.php~id=1063&a=a.html >. Acesso em: 01/07/11.

CRIBB, S. L. S. P. Contribuições da Educação Ambiental e Horta Escolar na Promoção de Melhorias ao Ensino, à Saúde e ao Ambiente [Editorial]. **REMPEC - Ensino, Saúde e Ambiente**, v.3, n ,1 p. 42-60, 2010.

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

FREIRE, J. L. de O.; FEITOSA, T. de S.; SANTOS, F. G. B. dos; LIMA. **Horta escolar:** uma estratégia de aprendizagem e construção do cidadão**.** Caderno Temático/Secretaria de Educação Profissional e Tecnologia. nº20. Marco/2008.

FREIRE, P. **Pedagogia da indignação:** cartas pedagógicas e outros escritos. São Paulo. Editora Unesp, 2000.

GOLDEMAN, D. ***Inteligência Emocional***. Rio de Janeiro: Objetiva. 1995

GRYNSZPAN, D. Educação em saúde e educação ambiental: uma experiência integradora**.** ***Cad. Saúde Pública***, v.15 supl.2, p.133-138, 1999.

LEFF, E. **Epistemologia ambiental**. São Paulo: Cortez, 2001.

LOUREIRO, C.F.B; LIMA, M.J.G.S de. A educação ambiental e a escola: uma tentativa de (re) conciliação. In: PAZ, R.J. (Org.) **Fundamentos,**

reflexões e experiências em Educação Ambiental. João pessoa: UFPB/ Ed. Universitária, 2006.

LOUREIRO, C. F. B. Educação ambiental transformadora. In: LAYRARGUES, P.P. (Org.). **Identidades da educação ambiental brasileira**. Brasília: MMA, 2004.

MARQUES, M. O. **A formação do professor da educação**. 2. ed. Ijuí: Editora Unijui, 1997.

MINAYO, M. C. de S. et al. **Pesquisa social:** Teoria, método e criatividade. Petrópolis: Vozes, 1998.

MORGADO, F. S. **A horta escolar na educação ambiental e alimentar: experiência do Projeto Horta Viva nas escolas municipais de Florianópolis**, Florianópolis. 2006.

OLIVEIRA, I. B. (Org.). **Alternativas emancipatórias em currículo**. São Paulo: Cortez, 2004.

PARÂMETROS CURRICULARES NACIONAIS : **Ciências Naturais / Secretaria de Educação Fundamental**. . Brasília : MEC / SEF, 1998.

SAUVÉ, L. **Perspectivas curriculares para la formación de formadores em educación ambiental**, Carpeta Informativa Ceneam, November, 2004.

SERRANO, C. M. L. **Educação ambiental e consumerismo em unidades de ensino fundamental de Viçosa-MG**. Dissertação (Mestrado em Ciência Florestal) - Universidade Federal de Viçosa: UFV, 2003. 91p. Disponível em: http://www.ipef.br/servicos/teses/arquivos/serrano,cml.pdf. Acesso em: 01 Jul 2011.

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

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.

CAPÍTULO 20
EDUCAÇÃO AMBIENTAL E MODALIDADES DIDÁTICAS NO ENSINO DE BIOLOGIA

Marcia Medeiros dos Santos
Antonia Arisdelia Fonseca M. Aguiar Feitosa

RESUMO

A educação, na contemporaneidade, é desafiada a oferecer mediações pedagógicas voltadas à construção de novos processos de aprendizagens. As ações educativas, do presente e do futuro, devem estar pautadas em modalidades didáticas diversificadas que conduzam docentes e alunos a refletirem sobre os conhecimentos mobilizados no espaço escolar. É, pois, nas demandas deste século que se encontra o desafio de se desenvolver uma Educação Contextualizada. Neste contexto, a Educação Ambiental no ensino de Biologia possibilita a efetivação de uma educação científica, situada no cotidiano escolar. Para tanto, exigirá que o professor adote modalidades didáticas diversificadas motivadoras ao desenvolvimento de uma compreensão dos riscos ambientais locais, regionais e globais, provenientes da relação homem-natureza. Este texto reflete sobre as modalidades didáticas e pedagógicas adotadas em salas de aula para aprendizagem de Biologia pelo viés da Educação Ambiental.

Palavras-chave: Educação. Ambiental. Modalidades Didáticas. Ensino de Biologia.

ABSTRACT

Education, in contemporaneousness, is challenged to offer pedagogical mediations concerning the construction of new learning processes. Educational actions, from the present and the future, should be based on diversified didactic modalities which guide teachers and students to reflect about knowledge in the school environment. Therefore, it is in the demands of this century that the challenge to develop a Contextualized Education is centered. In this context, Environmental Education in Biology teaching enables the accomplishment of scientific education, placed in the school routine. For this reason, it will require the teacher to adopt diversified didactic modalities which can motivate the understanding development of the local, regional and global environmental risks originated from the man-nature relation. This text analyzes the didactic and pedagogical modalities which are adopted in classrooms for Biology learning by means of Environmental Education.

Keywords: Education. Environmental. Didactic Modalities. Biology Teaching.

INTRODUÇÃO

O legado da modernidade trouxe grandes desafios ao ato de educar. No final do século XX e início do século XXI surgiu a necessidade de se ter uma educação voltada para as questões emergentes da era moderna. O desafio da educação se encontra em construir uma visão articulada, partindo de uma perspectiva de educação como prática social, inserida no contexto político-social determinado. Contextos e processos devem estar articulados com a prática educativa cotidiana que assume uma perspectiva político-social, não se reduzindo a uma prática profissional, mas con-

cretizando-se no cotidiano da prática educativa (CANDAU, 1990).

A humanidade vive, atualmente, no mundo em que o conhecimento está se expandido em ritmo acelerado, assim como os padrões de vida da nossa sociedade, abrindo-se para o conhecimento multidisciplinar. O acesso às diversas formas de mídias permitem aos alunos um crescente acúmulo de informações. Através das múltiplas formas de acesso é possível tomar ciência dos acontecimentos que permeiam as sociedades nas diferentes áreas do saber. Citamos como exemplo, as questões ambientais que se configuram como emergentes e demandam estudos e reflexões sob diferentes olhares no campo do conhecimento.

Entendemos que os espaços educativos formais exercem grande influência na formação de pessoas capazes de ser e estar no mundo de forma autônoma. Neste aspecto, algumas áreas do conhecimento mostram-se melhor identificadas com certos temas que atualmente inquietam a humanidade. Reportamos-nos, neste texto, às questões ambientais como alvo a ser tratado na educação pública e situamos, neste contexto, a disciplina Biologia como área de ensino que tem em seu aporte teórico fundamentos que explicam muitos dos fenômenos que envolvem tais questões, além de oferecer subsídios para melhoria da qualidade de vida no planeta.

O tratamento a ser assumido pelo espaço escolar acerca de questões ambientais globais, regionais e locais precisa ser crítico, reflexivo e contextualizado. Tais atributos podem ser alcançáveis através da Educação Ambiental. Esta se constitui enquanto processo educativo que visa desenvolver nas pessoas um elo de compromisso e responsabilidade com a biosfera em função de conquistar um ambiente saudável com possibilidades de coexistência biológica e de respeito aos recursos naturais.

Nesta perspectiva, alguns conteúdos disciplinares favorecem a contextualização teórica relacionada ao cotidiano escolar. Contudo, o valor a ser encontrado em processos transdisciplinares

depende da intencionalidade pedagógica e vincula-se às abordagens tratadas no espaço escolar. Krasilchik (2005), em relação ao exposto, destaca que a Biologia pode ser uma das disciplinas mais relevantes e merecedoras da atenção dos educandos, ou uma das mais insignificantes, dependendo do que for ensinado e de como isso for feito. A autora chama a atenção dos professores de Biologia para as questões: o que ensinar e como ensinar? O professor e, neste caso, o de Biologia, deve atentar para o significado da Ciência e da Tecnologia, evitando posturas alienantes.

Neste contexto, o ensino de Biologia se configura como uma área do conhecimento apropriada para o exercício da Educação Ambiental no espaço escolar do ensino médio. Através da exploração dos conteúdos de Ciências Biológicas será possível refletir sobre temas ambientais atualizados de forma contextualizada, buscando desenvolver nos alunos novas posturas e atitudes diante da crise ambiental planetária.

Contudo, formar cidadãos com posturas ecologicamente adequadas é um desafio que o modelo de educação tradicional não consegue alcançar. Desta forma, a adoção de estratégias pedagógicas diversificadas tornará o ensino de Biologia mais atrativo e dinâmico, além de favorecer a aquisição de aprendizagens significativas.

O presente artigo tem como objetivo principal discutir sobre a articulação possível entre Educação Ambiental, Modalidades Didáticas e Ensino de Biologia.

EDUCAÇÃO CONTEMPORÂNEA

A educação contemporânea indica a necessidade de investir em inovações teóricas e metodológicas na formação inicial e continuada de professores, na organização dos conteúdos, seleção de materiais usados nas aulas expositivas e práticas, para possibilitar a transformação desses conteúdos em uma aprendizagem

significativa.

Sendo assim, a formação dos educadores possui uma perspectiva multidimensional. Trabalhar nessa perspectiva e traduzir a educação em termos de currículo e formação de professores é o grande desafio no momento (CANDAU, 1990).

Atualmente, a velocidade da criação e da transmissão de imagens e de informações acarreta o desenvolvimento de uma imaginação caótica, leva à formação de uma sociedade pouco reflexiva, uma vez que não há tempo para refletir sobre o que é visto e ouvido. Neste sentido, a escola é importante ao desvendar, através de processos educativos, a trama dos meios de comunicação e formar um sujeito crítico que aprenda a ler, entender e refletir melhor os significados e mecanismos de ação e os resultados práticos da influência dos meios de comunicação de massa na vida das pessoas.

A relação entre a educação e o currículo deve ter, como ponto de partida, alguns exemplos trazidos por Moraes, (2002)[29] apud Coimbra (2006), no qual adverte para os novos rumos da educação contemporânea, baseados nos seguintes critérios:

1. A educação é um sistema interligado com os problemas da sociedade, em termos de políticas e de planejamento. Dessa forma, os objetos de aprendizagem passam a ser vistos numa perspectiva multidimensional;
2. Atualmente, o foco da educação é o aprendiz e o processo educativo leva em conta suas características, tratando-o individualmente;
3. A interação dos sujeitos educacionais com o meio, ou seja, das suas experiências de vida e do seu saber informal ou cultural origina fontes de informação, de solução de problemas, de investigação e de crítica. Os conteúdos programáticos são apenas uma parte do saber que se unificam ao que os alunos trazem do seu cotidiano.

29 [18]MORAES, M. C. **O paradigma educacional emergente**. 8ª ed. São Paulo: Papirus, 2002.

Os conteúdos disciplinares, em sua maioria, são apresentados de modo desarticulados e fora do contexto no qual o aluno se insere. Nosso enfoque, nessa abordagem, recai sobre o ensino das ciências que se apresenta de maneira simplista, sem levar em consideração os diversos fatores que estão ligados ao conteúdo. Sendo assim, não "deixa claro para o aluno que o saber é sempre mais amplo, que o conteúdo é sempre mais amplo do que aquilo que está sendo apresentado naquele momento" (ALMEIDA, 2007, p. 39).

Outro aspecto a ser considerado é a dificuldade em desenvolver a interdisciplinaridade. Os professores ainda não estão preparados para trabalharem com a multiplicidade de fatores presentes em uma determinada temática, mas seria uma excelente alternativa para que os alunos compreendessem a dimensão dos conteúdos. "A interdisciplinaridade pode ser uma boa forma de transposição didática; no entanto, os cuidados devem ser redobrados para não se perder a visão da tessitura" (ALMEIDA, 2007, p. 45).

A qualidade da escola é condição essencial de inclusão e democratização das oportunidades no Brasil; o desafio de oferecer uma educação básica de qualidade para a inclusão do aluno, o desenvolvimento do país e a consolidação da cidadania é tarefa de todos.

EDUCAÇÃO AMBIENTAL NO ENSINO DE BIOLOGIA: POR UMA EDUCAÇÃO CONTEXTUALIZADA

A complexidade das questões ambientais colocou para o mundo contemporâneo um impetuoso debate em busca da valorização dos paradigmas ambientais e a escola deve propiciar "... uma visão crítica da realidade, compondo vários conhecimentos

relacionados à 'Educação Ambiental'" (SILVA et al., 2010, p.39).

> A Escola é um local que se promove a "consciência" ambiental a partir da conjugação das questões ambientais com as questões sócio-culturais. As Disciplinas são os recursos didáticos através dos quais os conhecimentos científicos de que a sociedade já dispõe são colocados ao alcance dos alunos (ABÍLIO, 2011, p.116).

Uma educação contextualizada implica estabelecer uma relação dinâmica, diálogo entre contexto histórico, social, político e cultural e o currículo escolar, idealizado como um processo que está em constante construção. Buscando compreender que os educandos constroem seu conhecimento a partir do seu cotidiano, na relação com os outros e com a natureza.

A Educação Contextualizada associada à educação integral e à educação em direitos humanos são caminhos para a realização de uma educação humanizadora adotando práticas pedagógicas para questões que determinem modos e condições de vida (TAVARES, 2006[30] apud FEITOSA, 2011). E ainda, EC assume desafios referentes à formação e aos materiais didáticos que tematizam a realidade e contribuem para contextualizar, estabelecendo comparações e ampliando conhecimentos.

A qualidade da escola é condição essencial de inclusão e democratização das oportunidades no Brasil e o desafio de oferecer uma educação básica de qualidade, para a inclusão do aluno, o desenvolvimento do país e a consolidação da cidadania, é tarefa de todos.

No espaço escolar, de modo específico, no campo das Ciências Biológicas, os professores devem atuar de forma dinâmica, buscando diferentes modalidades didáticas adequando-as às

30 TAVARES, C. Educação Integral, educação contextualizada e educação em direitos humanos: reflexões sobre seus pontos de intersecção e seus desafios. **Acta Scientiarum. Human and Social Sciences**. Maringá, v.31, n.2, p. 141-150, 2009.

temáticas ambientais trabalhadas, considerando as demandas locais e regionais.

As questões do ensino de ciências ultrapassam as limitações teóricas. Estão circunscritas a um leque de desafios que permearam a formação pedagógica didática numa gama de entraves que inibe as possibilidades de uma educação mais qualificada.

ENSINO DE BIOLOGIA: DEMANDAS E DESAFIOS

Ao longo de muitas décadas, a compreensão do ensino de Biologia nas escolas baseia-se em um conhecimento teórico e, de acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais de Biologia, "tenta apresentar sugestões para uma abordagem que relacione teoria e prática. Ela seria fruto de uma educação básica, na qual o educando poderia demonstrar domínio dos princípios científicos e tecnológicos da Biologia que presidem a produção moderna" (BRASIL, 1998, p.5). Essa prática adotada nas aulas ajuda a aproximar o conteúdo da realidade do cotidiano do aluno.

A Biologia é uma ciência que "compreende o estudo da natureza e do ambiente; as relações do homem com o meio físico e ambiental; a compreensão das propriedades e das relações entre fatos e fenômenos; apropriação de hábitos de métodos científicos […]" (LIBÂNEO, 1994, p.46). O ensino dessa ciência visa também, "o conhecimento e a reflexão sobre o uso social das tecnologias tendo em vista o aproveitamento racional dos recursos ambientais; formação dos alunos para preservação da vida e do ambiente" (LIBÂNEO, 1994, p.46).

Neste contexto, a inserção da educação ambiental nas atividades curriculares relacionadas ao ensino de Biologia pode torná-la a forma mais apropriada às demandas atuais de uma educação contextualizada, pois esta se propõe atingir aos cidadãos por meio da conscientização, procurando despertar em cada ser uma consciência crítica sobre os problemas socioambientais para uma so-

ciedade mais sustentável. O ensino de Biologia deve proporcionar a continuação da construção da consciência ambiental iniciada nas fases I e II do ensino fundamental ampliando para os docentes numa visão socioeconômica, sociocultural, socioambiental, visando à conservação ambiental para a qualidade de vida das gerações presente e futuras.

É importante ressaltar que as temáticas relacionadas à Biologia vêm sendo abordadas pelos meios de comunicação oral e escrito, envolvendo conteúdos contemporâneos, de maneira informal tais como os impactos ambientais, destruição da Camada de Ozônio, Efeito Estufa, Aquecimento Global, a proteção do meio ambiente, entre outros. Nesta perspectiva, a escola constitui-se num espaço em que estão constantemente sendo mobilizado diferente saberes importantes para o estudo de Biologia, conservação e qualidade do meio ambiente.

Ao se trabalhar a temática meio ambiente em Biologia, o professor deve enfocar de forma global e integrada levando em consideração elementos políticos, culturais sociais e econômicos abrangendo outros currículos, como História, Geografia, Química, Física, entre outros.

EDUCAÇÃO AMBIENTAL NA BIOLOGIA DO BIOMA CAATINGA

No semiárido brasileiro, o bioma Caatinga se constitui o principal ecossistema e ocupa os estados da Bahia, Piauí, Ceará, Pernambuco, Paraíba, Sergipe, Rio Grande do Norte, Alagoas, norte de Minas Gerais e parte do Maranhão, uma área geográfica correspondente a cerca de 955.000 km^2 . A vegetação é caracterizada por plantas xerófitas com a predominância de folhas caducifólias. A fauna da Caatinga é composta por uma grande variedade de espécies de vertebrados, maior número de anfíbios e répteis, ocorrendo grupos de invertebrados e mamíferos

A Caatinga, por se constituir uma região semiárida ocorrendo predominância dos solos de baixa fertilidade, os estresse hídricos, flutuações sazonal, com período prolongado de seca tornam-se fatores limitantes para a região. Diante dessas limitações as espécies de animais e vegetais precisam se adaptar para sobreviverem aos fatores limitantes dessa região (ABÍLIO; FLORENTINO, 2011).

No ambiente semiárido, o desenvolvimento de estudos e ações educativas que visem à conservação dos recursos naturais e a manutenção da biodiversidade são essenciais considerando que a valorização dos potenciais locais constitui o caminho para um possível desenvolvimento para a região.

A valorização cultural e as tendências econômicas regionais e locais devem estar no foco dos estudos e as ciências biológicas têm muito a contribuir neste aspecto, pois os conteúdos ecológicos que fundamentam a cientificidade dos processos dinâmicos da ecologia do semiárido estão no campo da biologia e, desta forma, um ensino com abordagem na EA para o Bioma Caatinga abrirá possibilidades de formar cidadãos mais comprometidos em potencializar os recursos naturais e artificiais da região em benefício de um desenvolvimento sustentável.

EDUCAÇÃO AMBIENTAL E AS MODALIDADES DIDÁTICAS NO ENSINO DE BIOLOGIA

A inserção da Educação Ambiental no Ensino de Biologia emerge, na educação deste século, como uma necessidade considerando a crise ambiental planetária. A Biologia oportuniza ao processo ensino aprendizagem, através de seus conteúdos, a construção de conhecimentos fundamentados numa educação científica. A partir da compreensão dos fenômenos que envolvem a vida, os educandos apreendem os preceitos de uma Educação para a sustentabilidade com mais facilidade e desenvolverão ao longo de sua formação uma consciência ambiental pautada em

fundamentos teóricos cientificamente consolidados.

Por outro lado, várias são as dificuldades para se ministrar os conteúdos de Biologia: as aulas ministradas na maioria das escolas não atraem a atenção do aluno, devido ao fato da maioria dos professores trabalharem suas aulas usando sempre a mesma metodologia.

A inserção da EA como opção pedagógica no ensino de Biologia exige do docente uma postura profissional diversificada, além do espírito inovador, em termos de metodologias. Faz-se necessário um exercício de ação-reflexão-ação permanente para tornar o fazer didático contextualizado, atualizado e em consonância com as demandas teóricas locais, regionais e globais.

A metodologia usada na apresentação dos conteúdos de Biologia deve permitir que o aluno tenha condição de compreender as interações que ocorrem entre ele e o meio ao qual está inserido, entendendo os fenômenos e processos que modificam esse meio, sempre estando consciente que, como todo processo, sofre constantes mudanças. O ensino de Biologia voltado para o semiárido paraibano "torna-se emergente uma vez que os discursos e os materiais pedagógicos que orientam as práticas educativas importam, geralmente, realidades incompatíveis ao contexto locais e regionais." (FEITOSA, 2011, p. 174).

Segundo Krasilchik (1986) o professor deve adotar diversas modalidades didáticas, classificadas de acordo com as atividades que professores desenvolvem em: *falada*: aulas expositivas, discussões e debate; *fazendo:* simulações, aulas práticas, jogos e projetos; *demonstrando:* demonstrações, filmes.

A escolha por trabalhar as questões ambientais na contextualização do ensino de biologia, no Bioma Caatinga faz com que os professores busquem modalidades didáticas mais eficientes para alcançar as aprendizagens significativas requeridas.

A configuração ambiental e paisagística do ambiente semiárido constitui um laboratório a céu aberto para que os conteúdos

das Ciências Biológicas sejam apresentados aos alunos de forma a envolver no processo educativo a articulação necessária entre ENSINO-PESQUISA e EXTENSÃO. Ao buscar a articulação entre atividades que envolvam as três categorias de desenvolver aprendizagens, o professor será conduzido a modalidades didáticas diversificadas, apropriadas a cada cenário ou temática em evidência para a sua aula. Neste aspecto, alguns autores, a exemplo de Krasilchik (1986), apontam opções didáticas que instigam os educadores a desafios inovadores.

AULAS EXPOSITIVAS

A aula expositiva é a modalidade didática comumente adotada pelos professores, no entanto, tal modalidade apresenta desvantagens, pois requer que seja incorporada a ela, outra modalidade didática a fim de evitar algumas situações de inconvenientes, como: a falta de atenção dos alunos, o desinteresse dos alunos pelas aulas que pouco lhes chamam atenção, dessa forma vai deixando falhas no processo de ensino aprendizagem que são observadas na realização das avaliações (Krasilchik, 1986). É necessário que o professor procure maneiras inovadoras, que motivem os alunos nas aulas expositivas, pois o interesse pela atividade é essencial no processo de ensino/aprendizagem.

DISCUSSÕES

As aulas discursivas devem partir de temas gerados do contexto local e regional para ampliar-se aos níveis mais distantes (nacional e global) e, se bem estruturadas permitem que os professores ajudem aos seus alunos a desenvolverem o raciocínio. Esse *convite ao Raciocínio* tem o objetivo de fazer com que o estudante participe intelectualmente de atividades de investigação, mostrando passo a passo os diferentes tipos de processos que ocorrem

nessa investigação (Krasilchik, 1986).

AULAS PRÁTICAS

A prática ocupa lugar central no ensino de Biologia. A problematização de temas e realidades do aluno deve mover a aplicabilidade teórica bem como a resolução de problemas que inquietam e que demandam respostas. Através das aulas práticas, investigando sobre o cotidiano é possível despertar no aluno a consciência crítica, oportunizando-o a pensar, questionar, criar, e obter as respostas. "As atividades experimentais devem ser garantidas de maneira a evitar que a relação teoria prática seja transformada numa *dicotomia"* (DELIZOICOV, 1994, p. 22).

JOGOS

A elaboração de jogos didáticos propicia a compreensão do conteúdo de forma divertida e motivante, caracterizando-se como uma importante alternativa para ajudar na construção do conhecimento do aluno. E além do mais permite o trabalho em equipe, desenvolvendo relações interpessoais entre os educandos e educadores. No bioma Caatinga pode-se aproveitar o cenário semiárido para trabalhar com jogos de memória que abordem espécies endêmicas, caça-palavras e cruzadinhas com a fauna e a flora da caatinga entre outros.

PROJETOS

A construção de um projeto pode gerar produção de conhecimento sobre o real, pode responder às demandas da escola, ao levar conhecimento produzido e propiciar o desenvolvimento de atitudes e habilidades na formação de propostas de intervenção escolar (MARTINS, 2001).

Os projetos permitem a articulação entre as disciplinas; buscam analisar os problemas sociais e existenciais e contribuir para a sua solução por meio de prática concreta dos alunos e da comunidade, sendo entendido não apenas como um plano de trabalho ou um conjunto de atividades organizadas, mas como uma construção coletiva onde se atribua perspectivas políticas, estéticas, efetivas e tecnológicas ao saber para que tenha significado de valores humanos.

Diante das ações antrópicas no bioma Caatinga, o desenvolvimento de projetos voltados para a preservação ambiental tendem a amenizar os impactos como desmatamento, queimadas, tráfico de animais e a exploração de recursos naturais de forma inadequada podendo proporcionar a conscientização ambiental dos alunos já que vivenciam essas práticas no seu cotidiano.

SIMULAÇÕES

De acordo com Krasilchik (1986), quando empregada no sentido de modalidade didática as simulações são consideradas atividades em que os participantes se envolvem na situação que passam a tomar decisões e prever consequências.

As simulações podem utilizar, por exemplo, recursos tecnológicos, como a informática que permite um amplo campo favorecendo as transformações nos processos educativos. Nessa perspectiva, torna-se necessária uma discussão apontando o entendimento da dinâmica dessas transformações no contexto educacional e o desenvolvimento teórico que possibilite a integração dessas tecnologias à prática pedagógica (Ferracioli e Sampaio, 2001[31] apud MULINARI, M. H; FERRACIOLI, 2010). Uma das maneiras de relacionar a tecnologia da informação no contexto educacional é através da utilização dos conceitos de modelo e modelagem

31 FERRACIOLI, L.; SAMPAIO, F. F. Inovação Curricular em Cursos de Licenciatura. **Revista Brasileira de Informática na Educação***,* 8:83-88, 2001.

computacional. “Os modelos são aproximações altamente subjetivas, por não incluírem todas as observações ou medidas associadas, mas são valiosas por obscurecerem detalhes acidentais e permitirem o aparecimento dos aspectos fundamentais da realidade” (HAGGETT e CHORLEY, 1975[32], apud CHRISTOFOLETTI, 1999, p.08). Este tipo de recurso computacional pode ser uma ferramenta complementar para o entendimento dos conteúdos de maneira mais ampla.

EXCURSÕES

Segundo Santos (2002), as aulas de campo no ensino de Biologia em um ambiente natural podem ser positivas na aprendizagem dos conceitos sendo um estímulo para os professores, que vêem uma possibilidade de inovação e para os alunos é importante que o professor conheça bem o ambiente a ser visitado e que este ambiente seja limitado fisicamente atendendo os objetivos da aula.

Os alunos devem ter oportunidades de avaliar as condições do ambiente, e se houver danos ao meio saber identificar os fatores causadores da agressão, e propor uma possível melhoria nas condições do ambiente.

OFICINAS PEDAGÓGICAS

As oficinas pedagógicas, desenvolvidas em sala de aula, constituem metodologias de trabalho em grupo que permitem a construção coletiva de um saber a partir das experiências dos alunos.

De acordo com Abílio e Guerra (2005, p.85), as oficinas pedagógicas se caracterizam como uma prática caracterizada por apresentar elementos como: *Reflexão e troca de experiência*, confrontando a prática com a teoria construindo coletivamente o saber; *Produção coletiva,* desenvolvendo competências; *Confrontando de Experiência e criando estratégias,* descobertas de alternativas de solução para a transformação da realidade educacional.

32 HAGGETT, P.; CHORLEY, R. J. Modelos, paradigmas e a Nova Geografia. In: HAGGETT, P.; CHORLEY, R. J (Eds.). **modelos físicos e de formação em Geografia**. Rio de Janeiro: livros Técnicos e científicos, 1995, p. 1-19.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A Educação Contextualizada, atualmente, constitui um dos desafios da contemporaneidade. No ensino de Biologia, que ainda acontece de forma enciclopedista, entendemos que este desafio será vencido a partir de aspectos como: inovações pedagógicas e didáticas, formação docente e continuada como forma de atualização teórica e contextualização temática.

Através de posturas docentes mais apropriadas no espaço escolar, o aluno será estimulado a estabelecer relações, a compreender e perceber os avanços da ciência, assim como também a ação do homem sobre a natureza e as consequências sobre o contexto social, impedindo-os de ser apenas “espectadores” do seu próprio processo de aprendizagem.

Dessa forma, é necessário que o professor faça uma nova reflexão, buscando formas didáticas e metodológicas diversificadas para o ensino de Biologia e para a inserção da Educação Ambiental como alternativa de desenvolver um estudo contextualizado com as demandas das realidades locais, regionais e globais.

A Educação Ambiental no ensino de Biologia exigirá do professor o desenvolvimento de modalidades didáticas diferenciadas que facilitará a aprendizagem dos alunos. Sendo assim, o professor deve adotar estratégias de aplicação de conteúdos que promovam, com maior facilidade, a difusão do conhecimento ou a demonstração de uma verdade. A escolha da Modalidade Didática a ser trabalha dependerá do conteúdo, dos objetivos selecionados,

da classe a que se destina o conteúdo, do tempo e recursos disponíveis, valores e convicções do professor.

REFERÊNCIAS

ABÍLIO, F. J. P. Educação Ambiental: conceitos, princípios e tendências. In: ABÍLIO, F. J. P. (Org.). **Educação Ambiental para o semiárido**. João Pessoa: UFPB/ Editora universitária, 2011.

ABÍLIO, F. J. P.; FLORENTINO, H. da S. Ecologia e conservação ambiental no semiárido. In: ABÍLIO, F. J. P. (Org.). **Educação Ambiental para o semiárido**. João Pessoa UFPB/ Editora universitária, 2011.

ABILIO, F. J. P.; GUERRA, A. T. (Org.) **Questões Ambientais no Ensino de Ciências e a Formação Continuada de Professores de Ensino Fundamental**. João Pessoa: UFPB/ Editora universitária, 2005.

ALMEIDA, G. P. de. **Transposição Didática: por onde começar.** São Paulo: Cortez, 2007, p. 39 e 45.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais**: Ciências Naturais /Secretaria de Educação Fundamental. . Brasília: MEC /SEF, 1998.

CANDAU**,** V. M.; LELIS, I. A.**Rumo a uma Nova Didática**, Petropólis: vozes, 1990.

CHIRISTOFOLETTI, A. **Modelagem de Sistemas Ambientais.** São Paulo: Ed. Edgerd Blucher LTDA, 2002.

COIMBRA, I. D. Educação Contemporânea e Currículo Escolar: alguns desafios. **Candobá - Revista virtual**, v. 2, n. 2, p. 67–71, jul – dez 2006. Disponível: <www.fja.edu.br/candomba/.../IvaneDantasCoimbra2006v2n2.pdf> Acesso em: 02 de outubro de 2010.

DELIZOICOV, D. ANGOTTI, J. A. P. **Metodologia do Ensino de Ciências.** São Paulo: ed. Cortez, 1994. (Coleção Magistério 2° grau. Série formação de professores).

FEITOSA, A. F. M. A. Educação para convivência no contexto do semiárido. In: ABÍLIO, F. J. P (Org.). **Educação Ambiental para o semiárido.** João Pessoa: UFPB/ Editora universitária, 2011.

KRASILCHIK, M. **Prática do Ensino de Biologia.** 2ª ed. São Paulo: Harper, 1996.

LIBÂNEO, J. C. **Didática**. São Paulo: ed. Cortez, 1994. (Coleção Magistério 2° grau).

MARTINS, J.S. Conhecimento e Ciência. In: MARTINS, J.S. **O Trabalho com Projetos de Pesquisa:** do ensino fundamental ao ensino médio. São Paulo: Papirus, , 2001. p. 57-85

MULINARI, M. H; FERRACIOLI, L. Modelagem Computacional no Ensino de Biologia: uma proposta para o estudo do crescimento celular. In: **1º Congresso Internacional de dinâmica de Negócios** – SBDS. 2006. Disponível em: < www.upis.br/.../19%20Mulinari_Ferraciol_CELULAR_SBDS.pdf.> Acesso em: 27 de outubro de 2010.

SANTOS, S. A. M. A Excursão como Recurso Didático no Ensino de Biologia e Educação Ambiental. In: **VIII ENCONTRO PERSPECTIVAS DO ENSINO DE BIOLOGIA**, 6, 2002, São Paulo. *Anais*... São Paulo: FEUSP, 2002. 1 CD-ROM.

SILVA, E. C. S. et al. Meio ambiente e Educação Ambiental: uma análise sobre o ensino de ciências de uma escola pública de nível fundamental de João Pessoa –PB. In: ABÍLIO, F. J. P. **Educação Ambiental e ensino de Ciências**. João Pessoa: UFPB/ Editora universitária, 2010.

CAPÍTULO 21
A PERCEPÇÃO AMBIENTAL ATRAVÉS DOS MAPAS MENTAIS APLICADOS AOS ESTUDANTES DO ENSINO FUNDAMENTAL (EJA), PATOS-PB

Alexandre Flavio Anselmo
Danilo Anselmo Xavier

RESUMO

O estudo da percepção ambiental permite compreender as inter-relações dos seres humanos com o ambiente para o desenvolvimento de forma efetiva de ações de Educação Ambiental. O objetivo deste trabalho consiste em analisar a percepção ambiental através dos mapas mentais aplicados aos estudantes do ensino fundamental (EJA), no município de Patos – PB. A pesquisa foi realizada no período de maio a junho de 2010, ao qual foi quantificada e analisada a produção de 53 mapas mentais, utilizando a Triangulação. Os dados revelam que 79% concebem o meio ambiente natural, demonstrando uma visão puramente ecológica e preservacionista, na qual o ser humano não aparece inserido na mesma. A maioria dos estudantes acredita que o meio ambiente apresenta problemas (75%) e o principal agravante está presente no lixo (42,5%). É necessário investir em estratégias para haver uma maior sensibilização, alicerçadas na Educação Ambiental permanente e continua na escola.

Palavras-chave: meio ambiente. educação ambiental. fenomenologia.

ABSTRACT

The study of environmental perception allows us to understand the interrelationships of humans with the environment for the development of an effective action for environmental education. The objective of this study is to analyze the environmental perception through the mind maps applied to elementary school students (EJA), the city of Patos - PB. The survey was conducted during May--June 2010, which was quantified and analyzed the production of 53 maps, using Triangulação. The data reveal that 79% perceive the natural environment, demonstrating a purely ecological and preservationist, in which the human being appears to be inserted in it. Most students believed that the environment presents problems (75%) and the main aggravating is present in the waste (42.5%). We must invest in strategies to be greater awareness, environmental education grounded in permanent and continues at school.

Keywords: environment. environmental education. phenomenolog.

INTRODUÇÃO

A percepção acontece de forma diferente entre os indivíduos, ou seja, cada pessoa apresenta determinada percepção com relação ao espaço e a sua experiência de vida. Esse mundo percebido através da apreensão dos significados provoca a construção mental, na qual a razão não decodifica essas imagens. Tais imagens foram denominadas a princípio de mapas cognitivos, mapas conceituais e posteriormente mapas mentais. A partir da década de 60, em busca de novas perspectivas de comunicação, houve a preocupação de desvendar essa imagem. O arquiteto Kevin Lynch foi um dos pioneiros a associar a percepção do meio ambiente ao comportamento

e ação humana, a partir de mapas mentais (KOZEL, 2001).

Dessa forma, a percepção do meio ambiente é uma forma de tentar entender e explicar as relações entre o ser humano e o ambiente, buscando a compreensão de como uma pessoa, seja individualmente, ou como parte de um grupo, percebe seu entorno e quais os valores que estão implícitos quando toma determinadas decisões (DI TULLIO, 2005).

Segundo Oliveira (2006), para analisar as relações do ser humano com o meio, é necessário compreender, como está estruturado esse espaço percebido na mente das pessoas, ou seja, como ocorre a construção das imagens mentais. Os mapas mentais são utilizados para expressar a percepção que o indivíduo tem de um determinado lugar. O estudo da percepção ambiental torna-se primordial para compreender as inter-relações dos seres humanos com o ambiente para o desenvolvimento de forma efetiva de ações de Educação Ambiental que colaborem na solução de conflitos e problemas socioambientais e na valorização das potencialidades locais.

Nessa perspectiva, a educação assume como desafio um paradigma inovador, abordando uma visão sistêmica na eterna idealização de superar a fragmentação e transmissão de saberes, e segundo Fonseca (2005) no tocante a Educação de Jovens e Adultos (EJA), o grande traço definidor é a marca sociocultural de seu público que permitem uma melhor compreensão da expressão que nomeia essa modalidade de ensino. Nesse contexto, os alunos e alunas da EJA possuem um repertório de representações, de conhecimentos intuitivos adquiridos pela vivência, pela cultura e senso comum. Portanto, o grau de amadurecimento intelectual e emocional do aluno e sua formação escolar são relevantes na elaboração dos conhecimentos prévios uma vez que são carregados de muitas informações que podem ser aproveitadas.

Portanto, o objetivo deste trabalho consiste em analisar a percepção ambiental através dos mapas mentais aplicados aos estudantes do ensino fundamental na Escola Estadual Dom Expedito

Eduardo de Oliveira na modalidade de Educação de Jovens e Adultos (EJA), no município de Patos – PB.

MATERIAL E MÉTODOS

CARACTERIZAÇÃO DO MUNICÍPIO DE PATOS

O município de Patos (7°01'S, 37°17'W) está situado na região fisiográfica do Sertão de Piranhas e pertence à microrregião da Depressão do Alto Piranhas (**Figura 1**), caracterizado por um clima quente e seco e temperatura variando entre 21,5 °C e 33,5 °C. A precipitação média anual é de 700 mm. Os solos em sua maioria são rasos e pedregosos, típicos de solos litólicos, representados basicamente pelos solos Bruno não Cálcicos.

Figura 01 – Mapa do estado da Paraíba, destacando-se (em vermelho) o município de Patos, onde está localizada a Escola Dom Expedito Eduardo de Oliveira.

Fonte: http://Wikipedia.or-g/wiki/Ficheiro:Paraiba_Municipio_Patos.svg. Acesso em: 10 de junho de 2010

CARACTERIZAÇÃO DA UNIDADE ESCOLAR

No ano de 1983, o então governador da Paraíba Wilson Braga,

homenageia a escola, denominando-a, mediante Lei nº 4.489, de Escola Estadual Dom Expedito Eduardo de Oliveira, em reconhecimento aos serviços prestados a diocese da cidade e primeiro bispo de Patos.

A unidade escolar conta com uma estrutura formada por 15 salas de aulas, sala de professores, duas salas de informática, secretaria, direção, biblioteca, seis banheiros, laboratório de Ciências, cantina e refeitório para merenda escolar. Sendo formada por um quadro profissional de 20 professores, 13 funcionários e 423 alunos matriculados na EJA.

A mesma encontra-se em ótimo estado de conservação e com boa iluminação. As salas de aula são espaçosas, bem ventiladas, cada uma com dois vítreos grandes, um quadro branco, localizado próximo à porta. Em todas as salas há lixeiras, contribuindo para a limpeza. A dispensa e a cozinha são grandes, dispondo de objetos para servir aos alunos.

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

O presente trabalho trata de uma pesquisa participante de acordo com Thiollent (1998) e Haguete (2001) realizada na Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio Dom Expedito Eduardo de Oliveira, na modalidade EJA.

Para a análise da percepção ambiental dos educandos, foram aplicadas algumas estratégias com o objetivo de coletar os dados. A pesquisa foi realizada no período de maio a junho de 2010, utilizando-se como instrumento de coleta de dados a produção de mapas mentais. O universo amostral foi constituído por 53 produções de mapas mentais aplicados aos educandos, ao qual foi quantificado e analisado.

ANÁLISE DOS DADOS

Os dados coletados foram armazenados em planilhas do

Microsoft Excel e analisados de forma quanti-qualitativa, utilizando-se da Triangulação, que segundo Sato (1997) e Thiollent (1998) trata-se de uma aproximação entre a análise qualitativa e quantitativa, na qual os dados coletados poderão ser apresentados de forma estatística e discutidos através da descrição.

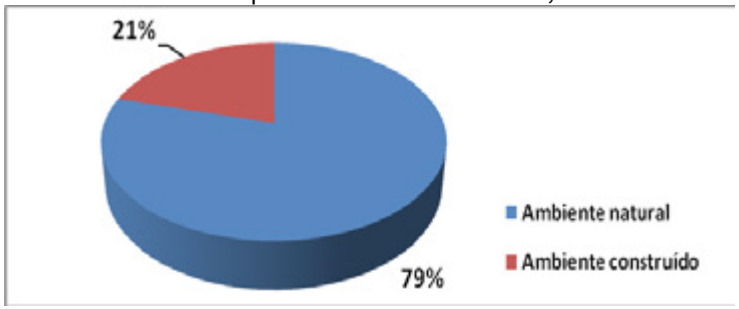
RESULTADOS E DISCUSSÃO

A PERCEPÇÃO AMBIENTAL DOS ESTUDANTES

O mapa mental ou imagem mental que cada indivíduo ou grupo de indivíduos tem, por exemplo, de um problema ambiental concreto, torna-se uma ferramenta básica nos estudos da percepção, ou seja, é a representação gráfica do meio ambiente percebido através de desenho (PIAGET, 1993).

Com a aplicação dos mapas mentais foi possível investigar a compreensão de meio ambiente dos educandos utilizando a classificação proposta por Brasil (2001). Nesse enfoque, constatou-se 79% apontaram o meio ambiente natural enquanto que 21% concebem o meio ambiente construído (**Figura 2**).

Figura 2 – A percepção ambiental dos estudantes do ensino fundamental (EJA) na Escola Dom Expedito Eduardo de Oliveira, Patos – PB.



Fonte: Anselmo (2010)

Os dados reforçam o pensamento de Silva (2000) uma vez que a percepção inadequada da realidade tem provocado vários problemas ambientais, requerendo um processo de sensibilização contínua, de forma a modificar esta discrepância entre a percepção e as leis naturais. Resultados semelhantes foram encontrados Silva e Leite (2001).

Dessa forma, quando solicitamos aos jovens e adultos que desenhem o que consideram meio ambiente, pretende-se que registrem a partir da percepção a relação que estabelecem com o entorno, o que está sendo considerado mais significativo e principalmente, quais elementos elas estão incluídos, atentando para a inserção ou não da figura humana (**Figura 3**).

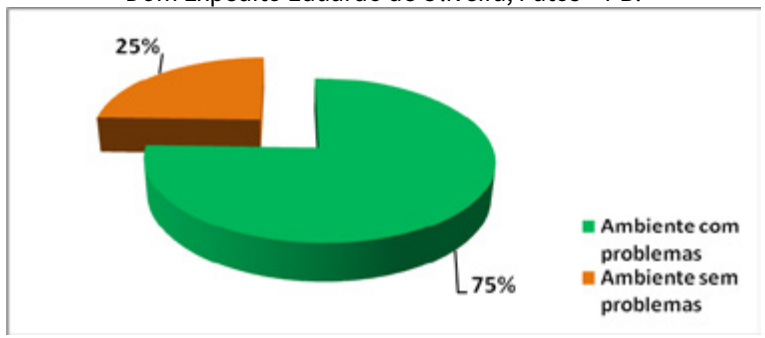
Figura 3 – Representação do meio ambiente natural (**A**) e construído (**B**) na visão dos estudantes do ensino fundamental (EJA) na Escola Dom Expedito Eduardo de Oliveira, Patos – PB.

Fonte: Anselmo (2010)

O ser humano apareceu inserido em 28% das representações produzidas pelos educandos, porém quase sempre em um ambiente natural, confirmando a visão de Quintas (1995) que afirma que o ser humano pensa e age como se estivesse fora do ambiente.

Nessa perspectiva, objetivando diagnosticar o tipo de relação estabelecida com o meio ambiente, os educandos representaram por meio de desenhos como se encontra o meio ambiente na sua realidade. Os dados revelaram que 75% apontam o meio ambiente com problemas enquanto que 25% percebem ausência de problemas (**Figura 4**).

Figura 4 – Representatividade do meio ambiente com ou sem problemas na realidade dos estudantes da Escola Dom Expedito Eduardo de Oliveira, Patos – PB.

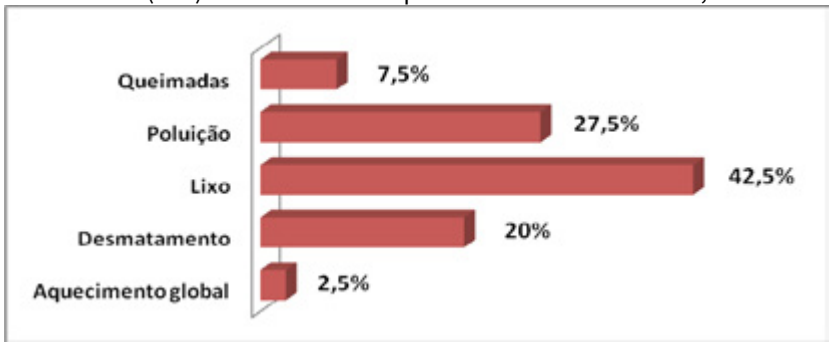


Fonte: Anselmo (2010)

As questões ambientais se destacam notoriamente nos dias atuais e, incontestável, tais questões vêm ganhando cada vez mais espaço no contexto mundial, quer em virtude do aquecimento global, das mudanças climáticas, da redução da biodiversidade, ou mesmo da perda de valores considerados essenciais à formação e construção de uma sociedade sustentável e digna.

Percebe-se que um número expressivo de educandos acredita que o meio ambiente está sofrendo desequilíbrios ecológicos por ação antrópica, tais como poluição dos rios, desmatamentos, queimadas, caça predatória de animais e resíduos sólidos nas ruas das cidades (**Figura 5**).

Figura 5 – Problemas ambientais representados pelos estudantes do ensino fundamental (EJA) na Escola Dom Expedito Eduardo de Oliveira, Patos – PB.



Fonte: Anselmo (2010)

O ser humano necessita construir uma ética de respeito à vida, transformando-se para estabelecer uma relação de equilíbrio com a natureza. São necessários conhecimentos, valores, atitudes e a inserção do educando e do educador, como cidadãos, no processo de transformação do atual quadro ambiental do planeta (GUIMARÃES, 2005).

Diversos trabalhos respaldam a importância da percepção ambiental, enquanto instrumento de investigação à sensibilização para a Educação Ambiental (MAROTI; SANTOS, 1998, GENUINO; SILVA; LEÔNCIO, 2001, SILVA; LEITE, 2001, PEQUENO, 2001, ROSA; SILVA, 2001).

CONCLUSÃO

O desenvolvimento do mapa mental, no ensino sistematizado, objetiva avaliar o nível da consciência ambiental dos alunos, ou seja, entender como compreendem o lugar que vive. Nesse sentido, a partir de mapas mentais pode-se conhecer os valores previamente desenvolvidos pelos alunos e avaliar a imagem que eles têm do seu lugar.

Os resultados desta pesquisa mostram que os estudantes apresentam uma concepção inadequada de meio ambiente e das relações estabelecidas com o ser humano, com uma visão puramente ecológica e preservacionista.

Sendo assim, as ações em Educação Ambiental devem se adaptar a cada realidade, trabalhando questões específicas de cada lugar em respeito à cultura, aos hábitos, aos aspectos psicológicos, às características biofísicas, socioeconômicas e históricas de cada localidade.

REFERÊNCIAS

BRASIL, Ministério da Educação e do Desporto. **Parâmetros Curriculares Nacionais**: Temas Transversais. Secretaria de Educação Fundamental, Brasília, 2001.

DI TULLIO, A. **Biodiversidade e Educação Ambiental**: a abordagem participativa na construção de uma trilha interpretativa em São José do Rio Pardo – SP. 2005. 172 p. (Dissertação de mestrado) Ciências da Engenharia Ambiental, Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, Brasil. 2005.

GENUÍNO, A. P.; SILVA, M. M. P.; LEÔNCIO, I. A. Brincando e aprendendo em educação ambiental.In: **CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL (XXI).** João Pessoa, 2001. p.1-5.

GUIMARÃES, M. **Formação de Educadores.** São Paulo: Papirus, 2005.

KOZEL, T. S. **Das imagens as linguagens do geográfico:** Curitiba, a "capital ecológica". 2001. (Tese Doutorado). Departamento de Geografia da Universidade de São Paulo. São Paulo, 2001.

MAROTI, P. S.; SANTOS; J. E. Caracterização perceptiva da Estação Ecológica de Jataí por docentes do ensino do primeiro grau. In: **SEMINÁRIO REGIONAL DE ECOLOGIA (VIII).** Programa de Pós-graduação em Ecologia e Recursos Naturais. UFSCAR, 1998. p. 475-485.

OLIVEIRA, N. A. S. A Educação Ambiental e a Percepção Fenomenológica, através de mapas mentais. **Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental**. 16: 32-46, 2006.

PEQUENO, M. G. C. **Educação Ambiental e a Questão da Transversalidade.** 2001. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente). Universidade Federal da Paraíba. João Pessoa, 2001.

PIAGET, J. **A representação do espaço na criança**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1993.

QUINTAS, J. S. **Seminário sobre a formação do educador para atuar no processo de gestão**. Brasília: Série Meio ambiente em Debate, IBAMA. 1995.

ROSA, L. G, ; SILVA, M. M. P. da. Educação ambiental proporcionando mudanças. In: **CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL (XXI).** João Pessoa, 2001. p.1-6.

SATO, M. **Educação para o ambiente amazônico**. 1997. 216f. Tese (Doutorado em Ecologia e Recursos naturais) – Universidade de São Carlos. São Paulo. 1997.

SILVA, M. M. P.; LEITE, V. D. Percepção da relação ser humano meio ambiente de educadores do ensino fundamental da cidade de Campina Grande – PB. In: **CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL (XXI).** João Pessoa, 2001. p.1-6.

SILVA, M. M. P. **Estratégias em Educação Ambiental**. 2000. 247f. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente) – UFPB/ UEPB. Campina Grande. 2000.

THIOLLENT, M. **Metodologia da pesquisa ação**. 8 ed. São Paulo: Cortez, 1998.

CAPÍTULO 22
SISTEMA NACIONAL DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO: UTILIDADES E FUNÇÕES

Clebianne Vieira de Araújo
Maria do Socorro Lins dos Santos Batista

RESUMO

Devido ao quadro avançado de degradação, cresce a preocupação mundial com assuntos relativos ao meio ambiente, ganhando destaque constante na educação, na política, enfim, em toda a sociedade de todos os continentes do planeta Terra. A interação do homem com o meio ambiente exige a existência de meios legais eficientes para sua correta proteção. Assim sendo, o meio ambiente também ganha extrema importância para o âmbito jurídico. Em meio à legislação ambiental, a Lei 9.985, de 18 de julho de 2000, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC), com papel preponderante na proteção do meio ambiente. Este trabalho se deteve na análise legal das utilidades e funções de itens postos pelo Sistema Nacional de Unidades de Conservação, neste constando categorias e grupos, em especial no que diz respeito a sua importância na construção da educação ambiental no contexto do Vale dos Dinossauros, localizado no sertão paraibano, valorizando o processo de conhecimento e proteção ao meio ambiente na região. O método utilizado na pesquisa foram o bibliográfico, o exegético-jurídico e o histórico-evolutivo.

Palavras-chave: Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC). Educação ambiental. Vale dos Dinossauros.

ABSTRACT

Due to the advantage degradation, growing the global concern with matters relating to the environment, constantly gaining momentum in the education, in the politics, finally, throughout society on all continent on the planet Earth. The man's interaction with the environment requires the existence of effective legal means for its proper protection. Thus, the environment also gains importance to the legal framework. In the midst of environmental legislation, the Law 9.985 of 18 July 2000, establishing the National System of Conservation Units (NSCU), with a preponderant role in protecting the environment. This work has focused on legal analysis of the uses and functions of the items made by the National System of Conservation Units, consisting in categories and groups, especially with regard to its importance in the development of environmental education in the context of Dinosaur Valley, located in paraibano interior, valuing the process of knowledge and protection of environment in the region. The methods used in the research were the bibliography, the legal-exegetical and the historical evolutional.

Keywords: National System of Conservation Units (NSCU). Environmental education. Dinosaur Valley.

INTRODUÇÃO

Diante do quadro avançado de degradação ambiental devido à intervenção do homem na natureza, e sabendo que esta é fundamental para a manutenção e qualidade de vida, a sociedade passou a buscar políticas públicas de proteção ao patrimônio ambiental.

Leis foram criadas e reformuladas na busca de eficientes formas de garantir a preservação ou ao menos amenizar o impacto do homem sobre o meio ambiente.

Neste contexto as Unidades de Conservação são bastante eficazes por buscar manter o meio ambiente no estado em que se encontra, usando-o apenas de forma indireta ou o usando de forma sustentável.

Além do mais como a própria Constituição, bem como a Lei 9.985 (BRASIL, 2000), assevera que o Poder Público tem por obrigação a formulação de políticas que promovam a educação ambiental em todos os níveis de ensino.

A Unidade Estadual de Conservação Integral, Monumento Natural, Vale dos Dinossauros localizado na cidade de Sousa-PB é um local de conservação da natureza utilizado para visitações pelas escolas da localidade e das regiões circunvizinhas, para passeios turísticos e recreativos, bem como para estudos científicos arqueológicos e paleontológicos.

Assim, é inegável a necessidade de proteção dessas Unidades de Conservação pelas funções e utilidades que dispõem para toda a coletividade, vale lembrar que no Brasil o interesse coletivo se sobrepõe ao interesse individual.

Este trabalho tem por objetivo discutir a legislação que instituiu o Sistema Nacional de Unidades de Conservação, a educação ambiental em Unidades de Conservação e o papel de extrema importância do Vale dos Dinossauros para o semi-árido nordestino bem como melhorias a serem buscadas para facilitar sua conservação e utilização.

MATERIAL E MÉTODOS

O método utilizado na pesquisa foram o bibliográfico, utilizando como material pesquisas em doutrinas e trabalho monográfico direcionados, em especial, para o Direito Ambiental e o Direito Constitucional, tais como: BARBOSA, LENZA e CATTO. O exegético-jurídico, uma vez que o presente trabalho tem embasamento na Lei 9.985 (BRASIL, 2000) que instituiu o SNUC. E por fim

o histórico-evolutivo a fim de fazer uma análise rápida e precisa na forma como a questão ambiental foi tratada no constitucionalismo brasileiro.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

CONSTITUIÇÃO E MEIO AMBIENTE

Nas últimas décadas a preocupação do homem com os problemas relacionados com o meio ambiente se intensificou na política, na educação, na economia, enfim em todos os campos e em todas as partes do planeta Terra. Para Silva (2003, p. 55) "o meio ambiente é assim, a integração do conjunto de elementos naturais, artificiais e culturais que propiciem o desenvolvimento equilibrado da vida em todas as suas formas".

No âmbito jurídico não podia ser diferente. O Brasil teve ao todo sete constituições e destas apenas a Constituição Federal de 1988, atualmente em vigor, cuidou de tratar da questão do meio ambiente com ênfase em sua proteção, enquanto que as demais constituições só se referiam aos recursos naturais reduzindo o tema a uma questão meramente econômica, "a preocupação (do Estado) centrava-se na exploração dos recursos naturais e não na preservação do meio ambiente" (BARBOSA, 2007, p. 93).

Sistematicamente falando a temática meio ambiente pode ser encontrada na Constituição Federal do Brasil de 1988 em seu Título VIII, Da Ordem Social. O Capítulo VI, Do Meio Ambiente, aí não se esgotando uma vez que também é tratado no capítulo Da Ordem Econômica.

No supracitado capítulo VI, mostra a relação do meio ambiente (homem/natureza) na questão da preservação ambiental. No "caput" do art. 225, tem o seguinte conteúdo:

> 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.
>
> Observa-se que o conceito legal de meio ambiente está mais voltado para os aspectos biológicos, físicos e químicos. O conceito estabelecido na Constituição da República Federativa do Brasil é mais feliz, pois conjuga conceitos técnicos com conceitos sociais. (MACHADO, 2006, p. 68).

Assim, "A análise do constitucionalismo brasileiro nos permite afirmar que foi somente no texto de 1988 que se estabeleceu, de maneira específica e global, a proteção ao meio ambiente" (LENZA, 2009, p.847). Com isso ao longo dos últimos anos surgiram planejamentos, entidades e sistemas com o objetivo fundamental de gerir os recursos naturais no país. A preocupação com o meio ambiente ganhou o seu devido destaque na Lei Maior do Estado, tendo sido seus pontos tratados posteriormente por diversas leis infraconstitucionais, como se tem visto ao longo dos últimos anos.

PARTICIPAÇÃO DA POPULAÇÃO NO PROCESSO DE FORMULAÇÃO DE UMA POLÍTICA DE PROTEÇÃO AO MEIO AMBIENTE

Em todas as etapas de proteção e preservação do meio ambiente pode ser identificado um elemento em comum: a participação da população. Esse é um princípio do direito ambiental. Ligado também ao princípio da informação que, diga-se de passagem, é um direito fundamental de todos saber informações sobre o que acontece com o meio ambiente.

> A participação popular visando à conservação do meio ambiente insere-se num quadro mais amplo da participação diante dos interesses difusos e coletivos da sociedade. É uma das notas características da segunda metade do século XX. (CATTO, 2006, p. 99-100)

Com os visíveis problemas que o meio ambiente vem sofrendo nos últimos anos, além o direito de participação ser garantido, as pessoas tem cada vez mais interesse em participar do processo políticas de formulação de uma política de proteção ambiental. Isso pode ser contatado na CF/88 e na Lei de Política Nacional do Meio Ambiente (Lei 6.938/81).

> O artigo 225, § 1°, VI da Constituição Federal de 1988, consagra o princípio da participação, quando se espera da efetividade de um direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, promover a educação ambiental em todos os níveis de ensino.
>
> A Lei de Política Nacional do Meio Ambiente (Lei 6.938/81), art. 4°, V – na segunda parte, visará à formação de uma consciência pública sobre a necessidade de preservação da qualidade ambiental e do equilíbrio ecológico. A formação da consciência pública prevista no artigo da lei, não seria possível sem a participação efetiva da população em amadurecer seu compromisso frente à necessidade de preservação da qualidade ambiental e do equilíbrio ecológico. (CATTO, 2006, p. 100)

A participação é, pois, um princípio basilar do Direito Ambiental, que é responsável por tornar a sociedade mais próxima e

mais responsável pelo dever de proteger o meio ambiente.

SISTEMA NACIONAL DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO

Com o tempo aumentou a legislação brasileira que trata sobre o meio ambiental, referência na busca de um ambiente ecologicamente equilibrado, dentre outras estão: O Código de Águas (Decreto 24.643/34), o Código Florestal (Lei 4.771/65), o Código de Minas (Decreto-lei 227/67), o Código de Caça (Lei 5.197/67) e o Código de Pesca (Decreto-lei 221/67), a Política Nacional do Meio Ambiente (Lei 6.938/81) e a efetiva defesa do meio ambiente com a Lei da Ação Civil Pública (Lei 7.347/85).

A Constituição Federal do Brasil de 1988, em seu art, 225, § 1º, inc. III preceitua:

> definir, em todas as unidades de Federação, espaços territoriais e seus componentes a serem especialmente protegidos, sendo a alteração e a supressão permitidas somente através de lei, vedada qualquer utilização que comprometa a integridade dos atributos que justifiquem sua proteção.

O que a Carta Magna buscou foi definir nas unidades da federação espaços territoriais destinados a uma proteção especial, com o mínimo de intervenção humana que possa degradar aquele espaço protegido.

Entre a legislação infraconstitucional, a Lei 9.985 (BRASIL, 2000), instituiu o Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC), cujo papel essencial consiste na proteção do meio ambiente, “responsável pela criação, implantação e gestão das unidades de conservação” (CATTO, 2006, p. 13). Esta Lei trata do Sistema Nacional de Unidades de Conservação tanto de Proteção Integral quanto à de Uso Sustentável, importante para garantir um

meio ambiente ecologicamente equilibrado para as futuras gerações, para a pesquisa científica, para um bom funcionamento da educação ambiental em todos os níveis.

UNIDADES DE CONSERVAÇÃO DE PROTEÇÃO INTEGRAL E UNIDADES DE CONSERVAÇÃO DE USO SUSTENTÁVEL

As Unidades de Conservação de Proteção Integral visam preservar a natureza intacta da ação humana, podendo seus recursos naturais ser utilizados apenas de forma indireta, sua utilidade pode ser identificada no fato de manter aquela biodiversidade tal qual é, não podendo ser destruída pelo progresso e pela economia, sendo muito útil para pesquisa e para a educação ambiental e benéfica para o turismo legal.

> No "caput" do art. 7° da Lei, o objetivo (§ 1°) é claro, ao dizer que se pode utilizar de unidades de proteção integral de forma indireta. Perante a Lei 9.985/2000, entende-se por uso indireto aquele que não envolve consumo, coleta, dano ou destruição dos recursos naturais; porém exceções estão previstas por Lei no que se refere ao uso indireto. (CATTO, 2006, p. 16)

Nesse grupo se enquadra o Vale dos Dinossauros localizado na cidade de Sousa-PB, Monumento Natural criado pelo Dec. Estadual nº 23.832 de 27 de dezembro de 2002, constituindo em um dos mais importantes sítios paleontológicos do mundo.

No que diz respeito às Unidades de Conservação de Uso Sustentável, a função básica é a busca por uma gestão integrada entre o homem e a natureza, de tal forma que possa o homem usar os recursos naturais de forma sustentável, respeitando os limites da natureza.

> No Sistema Nacional de Unidades de Conservação, Lei 9.985/2000, uso sustentável significa "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" (art. 2°, XI). (CATTO, 2006, p. 17)

Portanto, esses grupos de unidades de conservação (proteção integral e uso sustentável) visam proteger e controlar a ação humana sobre os recursos naturais de forma a reduzir a degradação do meio ambiente e ao mesmo tempo possibilitar que o homem desfrute deste de forma equilibrada.

A UTILIDADE DAS UNIDADES DE CONSERVAÇÃO PARA EDUCAÇÃO AMBIENTAL

A CF/88 em seu art. 225, § 1º, inc. VI, preceitua que incumbe 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 9.985 também trata dessa questão ao preceituar em seu art. 4º, inc. XII que o SNUC tem como um dos objetivos "favorecer condições e promover a educação e interpretação ambiental, a recreação em contato com a natureza e o turismo ecológico".

Por meio dos incisos supracitados é demonstrada a preocupação do Poder Público com a necessidade de implementar programas capazes de por em prática atividades que promovam a educação ambiental, como uma forma segura de promover uma conscientização ambiental tornando-se mais fácil a concretização de práticas e usos sustentável com relação aos recursos naturais. No entanto não é uma tarefa fácil,

> (...) lacunas difíceis de serem suprimidas, principalmente quando o tema é a conscientização das pessoas para manter o equilíbrio ambiental. A problemática da educação no país é política, e também a educação ambiental possui seu caráter político, por isso a expectativa da participação de cada cidadão nas decisões, não simplesmente seguindo normas decididas sem a sua participação, mas estabelecido como parte de um processo de modificação de comportamento ambiental. (CATTO, 2006, p. 71)

A Tarefa não é fácil, mas a educação ambiental tem que ser considerada um despertar para a consciência cidadã, pode não aniquilar o problema, mas os resultados serão colhidos em um futuro muito próximo

> A educação ambiental pela sua relevância à substancial conscientização em defesa do meio ambiente equilibrado, indispensável à própria sobrevivência humana, é de indiscutível importância fundamental em todos os âmbitos e níveis sociais. A experiência de todos os povos tem demonstrado e vem demonstrando que somente por um processo gradativo de instrução, educação, reflexões, pesquisas, debates, trabalhos permanentes se atinge grau satisfatório e indispensável de conscientização, capaz de contribuir para a defesa e a proteção tanto dos recursos naturais como dos bens públicos e culturais, dos valores éticos, morais, espirituais em geral, no interesse individual, social ou coletivo, comum ou difuso e público. (CATTO, 2006, p. 72)

Portanto, a educação ambiental é um instrumento pelo qual se busca promover a conscientização da população com relação aos problemas ambientais, estabelecendo a idéia do poder-

-dever de cuidar hoje do meio ambiente, protegendo-o, utilizando dos seus recursos de forma sustentável e com responsabilidade.

Monumento Natural, Unidade de proteção Integral, o Vale dos Dinossauros localizados na cidade de Sousa-PB, interior da Paraíba, no meio da bacia do Rio do peixe com mata típica da região, é utilizado para visitações pelas escolas públicas e privadas da cidade de Sousa-PB e das cidades circunvizinhas, para o ecoturismo e passeios recreativos, bem como para pesquisas.

Na educação ambiental sua utilidade pode ser identificada pelo seu valor histórico, cultural e natural. É um sítio paleontológico conhecido internacionalmente por suas pegadas e fósseis de dinossauros, sendo um dos mais importantes do mundo.

Atualmente está precisando de obras de conservação, pois sua maior riqueza, as pegadas, poderão sumir devido ao fluxo de água na região das pegadas fossilizadas.

VALE DOS DINOSSAUROS

Desde que os vestígios, pegadas e fósseis, de dinossauros foram encontrados no Vale dos Dinossauros, município de Sousa, estado da Paraíba, que essa cidade do semiárido paraibano se tornou conhecida internacionalmente, sendo hoje considerado um dos lugares mais importantes do mundo.

Por volta de 1897, trabalhadores agrícolas do município de Sousa-PB encontraram, quando o leito do Rio do Peixe estava raso, pegadas muito grandes, sem conhecimento técnico do assunto começaram a espalhar “estórias” sobre o achado, de que este seria de bois e emas enormes que habitam na localidade. Só algum tempo depois estas pegadas passaram a ser estudadas por especialistas no assunto.

> Em 1920, o geólogo Luciano Jaques de Moraes, em missão da Inspetoria Federal de Obras

> Contra as Secas (IFOCS), soube da existência dos “rastros do boi e da ema”. Comprovou “in loco” que se tratavam de rastros de dinossauros e divulgou por meio de sua obra “Serras e Montanhas do Nordeste”, edição de 1924, a existência e as características de duas pistas de dinossauros, diferentes entre si, encontradas no leito rochoso do Rio do Peixe. Apesar da sua importância, o material, no entanto, ficou por longo tempo esquecido, ora submerso pelas inundações desse rio, temporário, ora coberto por grandes camadas de areia e cascalho. (*Disponível em:*< http://www.vivabrazil.com/vale_dos_dinossauros.htm>. Acesso em: 22 de agosto de 2011).

Aproximadamente 50 anos depois da descoberta das pegadas é que o Brasil se atentou para a importância do fato.

> Coube então a Giuseppe Leonardi - padre, geólogo, paleontólogo e pesquisador do CNPq (Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico) - natural de Veneza (Itália), buscar as pistas dinossáuricas divulgadas por Lucino J. de Moraes. Constatou-as, partindo para novas e sucessivas pesquisas com escavações, inclusive, com os seus colaboradores, acabou por descobrir cerca de vinte localidades com pegadas de dinossauros, sendo que treze destas do Município de Sousa e sete no município de São João de Rio do Peixe (ex - Antenor Navarro), e mais em outras áreas dos municípios do Oeste-Paraibano, numa extensão aproximada de 700 Km2, região que veio receber o nome sugestivo de Vale dos Dinossauros(- Disponível em:< http://www.vivabrazil.com/vale_dos_dinossauros.htm>. Acesso em: 22 de agosto de 2011).

As descobertas continuaram, e despertaram o interesse não apenas da comunidade científica, mas de toda a população que ficou curiosa, admirada e orgulhosa pelo seu valor histórico, cultural e natural.. Com o passar dos anos e com o aumento das descobertas, em 1996 foi criado um movimento que visava a preservação do Vale dos Dinossauros.

Como já tratado neste trabalho, atualmente o Vale dos Dinossauros é Unidade Estadual de Conservação Integral, Monumento Natural, criado pelo Dec. Estadual nº 23.832 de 27 de dezembro de 2002, é um local de conservação da natureza que já foi tema de documentários e reportagens constantemente transmitidas por emissoras de televisão brasileira, utilizado para visitações pelas escolas da cidade de Sousa-PB e regiões circunvizinhas, para passeios turísticos e recreativos, bem como para estudos científicos arqueológicos e paleontológicos.

Os achados necessitam de constantes trabalhos de conservação para que permaneçam como estão, caso contrário poderão desaparecer devido ao curso de água do Rio do Peixe que há longos anos passam por cima das pegadas, deteriorando-as.

TECENDO ALGUMAS CONSIDERAÇÕES

A Constituição foi o primeiro passo para a proteção do meio ambiente, sendo seguida pelas legislações infraconstitucionais que tratam sobre problemas específicos do meio ambiente.

Com a Lei 9.985, que instituiu o SNUC, foram criadas Unidades de proteção integram e sustentável, possibilitando que determinadas áreas sejam protegidas da ação humana indevida.

A partição da população é importante quando da formação de políticas públicas e também quando fiscaliza se estas ações estão sendo cumpridas corretamente pelo poder público.

A educação ambiental é essencial na formação da consciência cidadã relacionada ao dever de proteger o meio ambiente e

evitar maiores problemas de degradação. Sendo o fornecimento desta um dever do Poder público, tendo como instrumentos possíveis para sua promoção palestras educativas, debates, trabalhos direcionados a preservação dos recursos naturais, visitações a Unidades de conservação, etc.

O Vale dos Dinossauros é um Monumento Natural, Unidade de Conservação Integral, localizado no sertão paraibano, mais precisamente na cidade de Sousa-PB, importante patrimônio histórico-cultural da humanidade que atrai turistas e estudiosos. E é devido a suas inúmeras qualidades que a sociedade tem que esta voltada para os problemas que o cercam, exigindo do poder público medidas de conservação e restauração urgentes para evitar sua degradação que há muito põem em risco sua grandiosa riqueza.

REFERÊNCIAS

BRASIL Constituição (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil**. Texto constitucional promulgado em 5 de outubro de 1988. Brasília: Senado Federal, Subsecretaria de Edições Técnicas, 2003.

BARBOSA, E. M**. Introdução ao direito ambiental**. Campina Grande: EDUFCG, 2007.

CATTO, A. L. **Sistema Nacional de Unidades de Conservação: Questões Essenciais**. Piracicaba. – Piracicaba, 2006. Disponível em: <www.unimep.br/phpg/bibdig/pdfs/2006/SEAWUIQQDPSU.pdf>. Acesso em: 27 de julho de 2011.

MACHADO, P. A. L. **Direito Ambiental Brasileiro**. 14° ed. São Paulo, 2006.

LENZA, P. **Direito constitucional esquematizado**. 13 ed. Ver., atual e ampl. São Paulo: Saraiva, 2009.

SILVA, J. A. da. **Direito Ambiental Constitucional**. 4° ed, São Paulo: Malheiros, 2003.

CAPÍTULO 23
EDUCAÇÃO AMBIENTAL PARA A SUSTENTABILIDADE DO SEMIÁRIDO

Frederico Campos Pereira
Ricardo Pereira Veras
Carisa Rocha da Silva
Ilka Nayara da Silva Araujo

RESUMO

A Educação Ambiental com ênfase no semiárido deve ser a ferramenta que sirva para criar um sentimento crítico permanente orientando seus habitantes no sentido do desenvolvimento de uma atividade econômica decorrente de uma aptidão local que seja ambientalmente sustentável, geradora de receitas e renda em pequenas cidades a partir do gerenciamento de produtos e serviços que caracterizem a originalidade, possibilitando uma maior identidade e valorização do meio ambiente e dos setores produtivos, fixando o homem do campo com dignidade e respeito ás suas raízes culturais e tradicionais. Objetiva-se com este artigo, mostrar através de uma revisão de literatura e visitas a entidades ligadas aos pequenos produtores, que a Educação Ambiental, serve de alicerce na reconstrução, na recuperação e na convivência com as peculiaridades do meio ambiente local, recompondo-o, e valorizando-o com sua carga de riqueza inerente, e fazendo dos recursos disponíveis a base de uma sustentabilidade duradoura.

Palavras-chave: Alternativas; práxis; paradigmas.

ABSTRACT

Environmental education wih emphasis em semiarid should be the tool that serves to create a permanent sense critical guiding its inhabitants towards the development of economic activity due to a fitness site that is environmentally sustainable, generating revunue and income in small towns from management products and services that characterizes the originality, identity and enabling a greater appreciation of the environment and the productive sectors, keeping the man in the field with dignity and respect to their cultural roots and trditions. Objective with this article show through a literature review and visits to entities related to small producers, the the Environmental Education serves as a foundation on reconstruction, recovery and coping with the peculiarities of the local environment, rebuilding and enhancing it with its cargo of inherent wealth, and making resources available to base a lasting sustainability.

Key-words: Alternatives; praxis; paradigms.

INTRODUÇÃO

O Semiárido brasileiro compreende uma área de aproximadamente 900.000 km^2, com uma população de cerca de 20 milhões de habitantes, distribuída nos estados do Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Alagoas, Sergipe, Bahia e norte de Minas Gerais. Considerando a localização das fronteiras de um único país, a região Semiárida brasileira é uma das maiores e mais populosas do mundo. É uma área de fortes desequilíbrios sociais e ambientais, que, com a ocorrência frequente de secas, atinge dimensões de calamidade, desorganizando a frágil estrutura de produção da região.

Devido à ocorrência da seca, o Semiárido aparenta ser uma

região homogênea. Mas as suas diferenças físicas, climáticas e ambientais apresentam uma realidade complexa, percebida nas regiões naturais que integram esse espaço, comprovando a sua diversidade (Sertão, Seridó, Curimataú, Caatinga, Carrasco e Cariris Velhos).

O desconhecimento dessa complexidade levou a introdução, no inicio da ocupação do Semiárido, na época da colonização, de praticas agropecuárias inadequadas ou pouco apropriadas ao clima e ao solo da região, provocando e/ou agravando os desequilíbrios ambientais. Alguns deles podem ser citados como: salinização dos solos, erradicação de grande parte das matas ciliares da Caatinga, introdução de espécies exóticas, desmatamentos, erosões, assoreamento de corpos d'água, risco de extinção de espécies vegetais e animais, entre outros.

A Política Nacional de Educação Ambiental, (Lei nº 9.795/99), traz consigo a idéia principal de que a Educação Ambiental deve constituir-se em ser interdisciplinar e estimular o desenvolvimento de ações adequadas á manutenção da qualidade de vida, fazendo uma reflexão crítica e habilidades necessárias para a solução de problemas.

Quando associa-se esses fundamentos de Educação Ambiental ao semiárido brasileiro, se faz necessário pensar em quatro pontos essenciais e necessários para uma vida com dignidade e qualidade aos habitantes dessa região: 1) Educação Ambiental, 2) Convivência com a seca; 3) Geração de emprego e renda; 4) Adaptação de tecnologias para a realidade ambiental local.

O objetivo deste artigo é, através de uma revisão de literatura, visitas a entidades ligadas aos pequenos produtores e de um resgate histórico-cultural, mostrar que a Educação Ambiental, serve de alicerce na re-construção de convivência e de recuperação de nosso meio ambiente, recompondo-o, e valorizando-o com sua carga de riqueza inerente. Nesse contexto deve-se encontrar os elos deteriorados pela corrosão imposta por outras culturas e

os saberes perdidos no tempo que foram esquecidos. Cabe, no tempo presente, esquecer saídas mirabolantes que não servem para modelizar as saídas viáveis, que certamente encontram-se no entorno próximo.

REVISÃO DE LITERATURA

EDUCAÇÃO AMBIENTAL

A definição oficial de educação ambiental, do Ministério do Meio Ambiente: "Educação ambiental é um processo permanente, no qual os indivíduos e a comunidade tomam consciência do seu meio ambiente e adquirem conhecimentos, valores, habilidades, experiências e determinação que os tornam aptos a agir – individual e coletivamente – e resolver problemas ambientais presentes e futuros".

Entretanto, o que se observa nas escolas de nossos municípios, é uma tendência didático-pedagógica generalizada eminentemente identificada com a cultura letrada, com conhecimentos que estão quase que totalmente dissociados do contexto local. Numa busca de entendimento podemos perceber uma relação entre estes processos educativos e a modernidade colonializante (QUIJANO, 2005, LANDER, 2005).

Muitas práticas pedagógicas se restringem ao livro didático: "o professor adota um livro e aí encontra tudo: teoria e exercícios devidamente calculados para lhe ocupar todo e somente o tempo de que dispõe" (CAMPOS, 2008).

A contextualização tem muito a ver com a motivação do aluno, por dar sentido àquilo que ele aprende, fazendo com que relacione o que está sendo ensinado com sua experiência cotidiana. Através da contextualização, o aluno faz uma ponte entre teoria e a prática, (Brasil, 1988). As mudanças na sociedade, bem como nas atitudes e pensamentos das pessoas, passaram a exigir

auxílio imediato na reflexão e na resolução de problemas e situações do dia-a-dia. A condição em que a sociedade se encontra exige maior participação do educando no que se refere ao ensino-aprendizagem.

A contextualização visa dar significado ao que se pretende ensinar para o aluno (...), auxilia na problematização dos saberes a ensinar, fazendo com que o aluno sinta a necessidade de adquirir um conhecimento que ainda não tem (RICARDO, 2003).

É dever do professor, sabendo da "deficiência" em sua formação inicial, manter-se atualizado, pois essa caminhada em busca de renovação de conhecimentos é cíclica e se processa durante toda a vida profissional.

Apesar de conceitos como contextualização, temas transversais e interdisciplinaridade estarem presentes na vida de cada professor, torná-los parte do contexto de sala de aula ainda é um desafio que tem que ser discutido tanto na formação inicial quanto na formação continuada.

Segundo Guimarães, 2000, Carvalho, 2002, Figueiredo, 2003, Loureiro, 2004, a Educação Ambiental Dialógica presentifica em sua práxis pedagógica componentes como a solidariedade, a equidade, a participação crítica, a trans-ação, a práxis política, o saber parceiro. Ela significa uma superação paradigmática e epistemológica. Mais que qualquer outra forma de educação, a EAD (Educação Ambiental Dialógica) impõe uma associação íntima entre intervenção e pesquisa. Pois temos a busca das situações-limite, dos temas geradores, consolidados na relação entre saberes e conhecimentos distintos.

Por outro lado, na pratica da gestão ambiental publica, a ocorrência de assimetrias entre grupos sociais, não se resume a distribuição de custos e benefícios, decorrentes do modo de destinação dos recursos naturais na sociedade.

Há, também, assimetrias entre grupos sociais, nos planos cognitivo e organizativo, cuja existência dificulta ou inviabiliza a

defesa dos seus direitos, durante este processo. Buscar a mitigação de assimetrias nestes planos, e a tarefa primordial de uma Educação Ambiental com centralidade na gestão ambiental publica.(QUINTAS, 2008.).

Pretende-se uma concepção de Educação Ambiental crítica, transformadora e emancipatória. Critica na medida em que discute e explicita as contradições do atual modelo de civilização, da relação sociedade-natureza e das relações sociais que ele institui. Transformadora, porque ao por em discussão o caráter do processo civilizatório em curso, acredita na capacidade da humanidade construir outro futuro a partir da construção de outro presente e, assim, instituindo novas relações dos seres humanos entre si e com a natureza. E também emancipatória, por tomar como valor fundamental da pratica educativa a produção da autonomia dos grupos subalternos, oprimidos e excluídos, a superação das assimetrias e, consequentemente, a democratização da sociedade. (QUINTAS, 2008).

Simultaneamente, é necessário observar como nossas ações afetam locais distantes de onde acontecem, em muitos casos implicando todo o planeta ou até mesmo a biosfera. A ecologia moderna desistiu dos modelos de equilíbrio, emprestados da economia, para se tornar uma história natural que abarca centenas de milhares de anos.

CONVIVÊNCIA COM A SECA

Conviver com a seca, é ter tarefas a exercer, ou trabalho á realizar, que possibilite uma remuneração condizente e digna, mesmo sob a condição desta variável climática adversa. Não adianta importar modelos que resultem em fracassos quando de sua execução, devido não se respeitar as condições edafo-climáticas locais.

Discutir a problemática da convivência com o estado da

seca e, sobretudo refletir sobre as condições ecológicas na dimensão social. Para tanto, faz-se necessário situar o homem como entidade biossocial, capaz de desencadear um processo singular de interação com a natureza. Esse processo, na perspectiva global e multifacetada, está ancorado nas referencias conceituais da Ecologia Humana (LIMA, 1995.).

Além disso, a educação ambiental com ênfase no semiárido, deve ter como meta, e ser a ferramenta que: sirva para criar um sentimento crítico permanente no sentido de que deve haver uma atividade decorrente de uma aptidão local que seja sustentável, que seja geradora de receitas e renda e a partir daí solidifique a fixação do homem no campo e em pequenas cidades a partir do gerenciamento de suas patentes e marcas advindas de uma linha de produtos e serviços que caracterizem a originalidade, possibilitando a partir daí uma maior identidade e valorização do meio ambiente e dos setores produtivos, fixando o homem do campo com dignidade e respeito ás suas raízes culturais e tradicionais.

Envolver saberes ancestrais, multidisciplinares e forte práxis, alicerçada por programas que de fato remunere a atividade, seja esta qual for, e que haja uma satisfação por parte de quem executa essas atividades de que haja um prazer e uma perspectiva de melhoria na qualidade de vida, e a partir daí não se necessite migrar para buscar melhoria de vida.

A Caatinga a partir de saídas locais será motivo de orgulho para seus habitantes, pois dela pode-se sobreviver com dignidade e a renda advinda de sua exploração racional e sustentável é suficiente para prover seus habitantes de bem estar e satisfação de permanecer em sue habitat natural.

GERAÇÃO DE EMPREGO E RENDA

Desenvolvimento comunitário significa, segundo Paul Singer, o desenvolvimento de todos seus membros conjuntamente,

unidos pela ajuda mútua e pela posse coletiva de certos meios essenciais de produção ou distribuição. Conforme a preferência dos membros, muitos ou todos podem preservar a autonomia de produtores individuais ou familiares. Mas, os grandes meios de produção – silos ou armazéns, frotas de veículos, edificações e equipamentos para processamento industrial, redes de distribuição de energia etc. – têm de ser coletivos, pois se forem privados a comunidade se dividirá em classes sociais distintas e a classe proprietária explorará a não proprietária.

Portanto, a procura pela especialização produtiva que eleva o rendimento da comunidade não pode prescindir desta condição: os novos ramos produtivos têm de permitir que todos deles participem, enquanto produtores e enquanto gestores do processo produtivo. Seria politicamente inaceitável, o Estado subvencionar deste modo o desenvolvimento comunitário para resultar no eventual enriquecimento de alguns e a submissão dos demais como empregados ou fornecedores dos primeiros, (SINGER, 2004).

Para tanto é necessário mapear as aptidões econômicas locais e traçar programas que possibilitem a oportunidade de produzir mediante responsabilidade com os recursos naturais a serem explorados, que haja inclusão social e que a remuneração econômica seja compatível com as aspirações de melhoria da qualidade de vida da comunidade. A educação ambiental como agente transformador agirá à medida que a comunidade entender que os bens e serviços ali produzidos traz consigo um valor agregado oriundo da responsabilidade no trato dos recursos naturais manipulados por esta comunidade.

EMPREENDIMENTOS DE ECONOMIA SOLIDÁRIA

Os EES (Empreendimentos de Economia Solidária) no Brasil, particularmente, nas regiões do semiárido, pode ser um primeiro passo transformador para guiar essas novas funções dos

espaços rurais e regionais. Essas novas funções, além de estarem voltadas para uma agricultura ecológica, são reconhecidas na agricultura familiar e nos coletivos sociais regionais outras funções, tipicamente públicas, como as seguintes: manutenção do emprego agrícola corresponde aos objetivos nacionais de garantia do emprego; manutenção do emprego local responde a uma necessidade dos serviços disponíveis à comunidade vizinha; permanência de uma parte da população e o gerenciamento do território; manutenção do emprego agrícola para assegurar outros serviços multifuncionais incluídos os ambientais e os turísticos; manutenção da paisagem e do meio ambiente; contribuição da agricultura a um povoamento regional equilibrado; contribuição da agricultura na manutenção do habitat no espaço rural; melhor proteção da fauna.

FORMAÇÃO DE CLUSTERS DE APOIO AO DESENVOLVIMENTO DE APTIDÕES REGIONAIS

O termo “cluster” é frequentemente utilizado, estando relacionado à escala territorial. A ação local tem múltiplas dimensões, algumas das quais voltadas a adaptação das mudanças no ambiente externo em seus diversos níveis: regional, nacional e global. Aqui o que se coloca é pensar a ação local tendo em vista a sua inserção nas redes de produção global, já que a produção para ser competitiva, demanda cada vez mais, de um lado a exploração das especificidades dos recursos locais muitas vezes já potencializados clusters e distritos industriais, e, do outro lado, os recursos específicos das redes de produção global, em especial os intensivos em conhecimento tecnológico. (ROSSI; ALCOFORADO, 2008.)

A Educação Ambiental é um elemento indispensável para a transformação da consciência ambiental, pois trabalha o conceito de meio ambiente, de sustentabilidade e de diversidade biológica e cultural além de demonstrar a necessidade de conhecer e com-

preender de modo integrado o ambiente natural e social e suas inter-relações e atuar no sentido de manter um ambiente saudável e possibilitar deste modo à melhora da qualidade de vida. Tal perspectiva possibilita a ampliação de conhecimentos em diversas dimensões, já que, a educação ambiental confere a possibilidade de se conhecer e ampliar conhecimentos em muitas dimensões, sempre enfocando a sustentabilidade ambiental local e planetária. Na perspectiva de Sorrentino et al (2005), aprender com as culturas tradicionais, estudar a dimensão da ciência, abrir janelas para a participação em políticas públicas de meio ambiente e para a produção do conhecimento no âmbito da escola.

O método desenvolvido por um autor norte-americano (PORTER, 1993), chamado de losango da vantagem competitiva, vem sendo largamente utilizado em vários países, e recentemente no Brasil, como um instrumento de grande utilidade prática, para a formulação de critérios para a identificação de clusters e para o seu desenvolvimento. A idéia básica de Porter é a de que a vitalidade econômica de um setor é o resultado direto da competitividade de indústrias locais e que, num mundo globalizado, os indivíduos, as empresas, as regiões e o governo devem pensar globalmente, mas agir localmente. Essas idéias básicas trazem, como principal implicação, a de que o objetivo primordial a ser perseguido é o de criar, em cada local ou região, uma atmosfera favorável ao desenvolvimento de atividades econômicas, de modo a transformar essas regiões e locais em pólos dinâmicos de atração de novos investimentos e de inovação. O problema implícito nesta abordagem é que muitas vezes os formuladores de políticas desconsideram o papel das relações externas no estabelecimento de um sistema produtivo eficiente e competitivo.

Sendo o cluster uma ferramenta de apoio ao desenvolvimento regional, é imprescindível que seja inserido na composição desse cluster um fórum onde a Educação Ambiental tenha destaque. A credibilidade e o sucesso dessa ferramenta como propulsora de mudanças, perpassa pela manutenção e fortalecimento da temática abordada na educação ambiental, que ampliará os conhecimentos sobre o trato com os recursos naturais envolvidos e na construção de uma sustentabilidade duradoura, motivada pela constante ênfase aos temas e cuidados ambientais.

O papel governamental contribuiria com aspectos de infra-estrutura, no que tange a estradas principais e vicinais, acesso ao crédito, assistência técnica e de apoio a comercialização, auxílio e acesso ás certificações, capacitação de mão de obra em escolas profissionalizantes, universidades, centros de logística, incentivos na busca de mercados para a comercialização de produtos, fatores de ordem fiscal e tributária, impostos solidários etc.. Porém de nada adianta montar-se todo este aparato sem que haja uma consciência ambiental que torne o empreendimento sustentável. É fundamental o suporte de uma educação ambiental que esclareça, mobilize e perpetue ações benéficas e positivas para a comunidade a ao meio ambiente.

Na escala regional, grandes e pequenas empresas localizadas nas redes de produção global são inseridas em função de sua capacidade de gerar economias de escala (via concentração de conhecimentos específicos e de especialização altamente localizadas) e de economias de escopo (ativos intangíveis de aprendizagem e comportamentos cooperativos), além das externalidades e dos bens públicos, em parte criados pelo Estado. Atrelando-se a esses conceitos o respeito à resiliência dos ecossistemas e dos recursos a serem explorados, e utilizando-se na base dessa cadeia produtiva noções de Educação Ambiental e preparo para a gestão ambiental, certamente tem-se o ganho social, econômico e ambiental em escala regional, ou local, com a melhoria da qualidade de vida dos atores envolvidos.

ADAPTAÇÃO DE TECNOLOGIAS PARA A REALIDADE LOCAL

Para Trevisol (2004) há um consenso entre os educadores ambientais, técnicos e pesquisadores em meio ambiente de que qualquer programa de educação ambiental precisa conhecer as Representações Sociais do grupo social ou a comunidade com a qual vamos trabalhar. A identificação dessas Representações Sociais possibilita a intervenção, reforçando os aspectos positivos e transformando os negativos das representações (TREVISOL, 2004).

Importação de modelos provou por diversas vezes não ser a forma ideal de resolução da problemática local, muito menos a adoção de alternativas e tecnologias aplicadas em biomas com características extremamente diferentes das encontradas no semiárido.

Porém o uso sustentável de recursos naturais abundantes no entorno de comunidades, a organização e a capacitação desses atores na concepção de idéias inovadoras ou de ações comunitárias que lhes possibilitem um aumento da renda familiar e lhes dêem perspectiva na melhoria da qualidade de vida. Algumas comunidades iniciam e ensaiam, de forma tímida, o desenvolvimento de iniciativas que possibilitem formas de ascensão social.

MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi realizada de acordo com as etapas:

- Levantamento de bibliografia especifica (livros, revistas, artigos técnicos), realizado em bibliotecas das universidades locais, órgãos públicos, organizações não-governamentais e na Internet.
- Levantamento de informações utilizando entrevistas e periódicos.
- Registro iconográfico por meio da produção de imagens com filmagens e fotografias.
- Visitas para observação das inovações adotadas pelos pequenos agricultores que passaram por processo de capacitação. Visitas a Associações e pequenas Cooperativas de agricultores rurais.

Realizou-se visitas ao Projeto de Assentamento Serra do Monte – Cabaceiras – PB, Bodega de comercialização de produtos derivados do umbu em Soledade, administrado pela Associação dos pequenos produtores locais e visitas a Produtores certificados de alimentos orgânicos em Lagoa Seca – PB.

Procurou-se quatro sub-temas de relevância para adequar e provocar a ligação da temática da Educação Ambiental á práxis cotidiana de pessoas e grupos envolvidos nesse processo e que dele dependam para sobreviver economicamente. A ligação da execução prática dessa temática agrega e interliga na vida dos atores envolvidos com a sustentabilidade dessas práticas entre o ambiental, o social e o econômico, inserindo-a no contexto da região semiárida. Para tanto escolheu-se os sub-temas: 1) Educação Ambiental; 2) Convivência com a seca; 3) Geração de emprego e renda; 4) Adaptação de tecnologias para a realidade local.

Centralizou-se em torno dessa temática propositadamente objetivando instigar a práxis, ou pelo menos investigar o que de prático pode ser efetivamente realizado para a melhoria da qualidade de vida dos habitantes da região semiárida, tendo a Educação Ambiental como veículo de uma visão crítica e modificadora de uma realidade local.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Muito tem-se discutido e estudado no que se refere a saídas e alternativas para o desenvolvimento do semiárido. Pontualmente encontramos iniciativas que estão logrando êxito em decorrência de fatores simples que podem de fato levar a um aumento na qualidade de vida de uma população, mediante tomadas de decisões acertadas no tocante a escolhas que estejam disponíveis no

entorno da comunidade.

Não existirá uma compreensão ambiental na medida em que os atores envolvidos habitem em um universo que não possuam qualidade de vida, nem se sintam estimulados a contribuírem de forma natural e espontânea para a preservação ambiental em detrimento de sua sobrevivência e/ou de sua qualidade de vida. Viver em ambiente inóspito e sem alternativas torna a necessidade de preservar um segundo plano. Prioritariamente este habitante irá visar a sua sobrevivência, mesmo que para isso ele tenha que desmatar ou se utilizar de práticas extrativistas maiores que o poder de resiliência do bioma de seu entorno.

É chegada a hora da práxis.

Após uma região mostrar aptidão para a produção de determinado produto, a comunidade envolvida precisa estar capacitada a participar de forma organizada. A exploração dos recursos naturais envolvidos deve ser dimensionada ao não esgotamento. O mercado para esse produto (bens ou serviços) deve ser prospectado e consolidado com a oferta de produtos de qualidade e preços competitivos. As associações envolvidas devem obter junto as em presas certificadoras, os selos de produção orgânica, comércio solidário, etc. E definitivamente, quando observarem-se essas etapas, haverá a inclusão social desse grupo.

As práticas incorporadas no processo de capacitação (organização social, educação ambiental, etc.) serão perpetuadas pela necessidade de se ter no mercado um produto que reflita e perpetue a identidade cultural daquela comunidade e a sua inclusão econômica e social, com a devida responsabilidade com o meio ambiente.

Todos os fatores mencionados contribuem para a formação dessa identidade: O importante é sensibilizar e capacitar agentes multiplicadores quanto à proteção ambiental, através de mudanças de valores e atitudes, tornando-os capazes de disseminar os conteúdos e objetivos da Educação Ambiental dentro de suas áreas de atuação. Durante o processo de capacitação são abordados temas

referentes à questão ambiental, como a relação homem-natureza, o desenvolvimento sustentável, desertificação, turismo e meio ambiente, o efeito estufa, camada de ozônio, tipos de poluição, tais como do ar, sonora, solo, água e a Agenda 21.

Por Agenda 21, é fundamental e indispensável que a sociedade incorpore a visão de que os recursos naturais só estarão disponíveis para a atual e as futuras gerações se utilizados de modo racional, compatível com a preservação e o tempo de regeneração e recuperação dos recursos utilizados. Porém uma comunidade que esteja excluída de programas que lhe projetem perspectivas melhores num futuro breve e não se sinta fazendo parte de processos para a melhoria de sua qualidade de vida, dificilmente poderá absorver fundamentos de uma educação ambiental transformadora, porque seu empenho será em sobreviver, mesmo que degradando.

Trazer elementos de críticas e sugestões para o âmbito de uma realidade regional desse importante subsistema ambiental, que é a região semiárida, constitui-se num processo imprescindível na formação do jovem. O suporte de conhecimentos do Bioma Caatinga, aliados aos do processo de formação sócio-espacial, proporcionados pelos estudos regionais, já se coloca como um esforço importante de contato entre conceitos e categorias da realidade ambiental do semiárido e da aplicabilidade dos métodos de regionalização de espaços econômicos locais e supra-locais, sua historicidade, seus modelos econômicos e concepções filosóficas e políticas. E na educação ambiental, o pressuposto básico é exatamente esse. Nesse sentido, alcança-se objetivo principal quando se faz emergir o campo ambiental como espaço de diálogo e encontro de saberes/fazeres que são gestados em diversas disciplinas e, acima de tudo, no processo de escolhas políticas ditadas pela economia do mundo capitalista contemporânea, conduzindo o educando a um processo de crítica-ação. O educando de hoje será o gestor do amanhã.

Destaca-se para o presente artigo a citação de algumas ini-

ciativas:

XAMPÚ E SABONETE DE PALMA (OPUNTIA SP) NO ASSENTAMENTO SERRA DO MONTE EM CABACEIRAS – PB.

Esta Associação produz de forma empírica alguns produtos derivados da palma forrageira (*Opuntia* sp), entre eles destacam-se o xampu e o sabonete artesanal. A Associação detém todas as nuances de um empreendimento que se enquadraria como orgânico e solidário, tendo todas as chances de ganhar espaço nesse tipo de comércio diferenciado, promovendo assim a inclusão social de seus associados e proporcionando-lhes a chance de uma melhor qualidade de vida.

O Assentamento produz a citada forrageira de forma orgânica, a mão de obra empregada é prioritariamente de assentados associados, todo o processamento da palma forrageira para obtenção do extrato (matéria-prima) e da mistura dos demais ingredientes é feita de forma artesanal e empírica, com equipamentos improvisados e em instalações de fundo-de-quintal, sem o acompanhamento de profissionais qualificados como Químicos Industriais, Engenheiros de Produção, Desenhistas Industriais, etc.

Então um empreendimento que poderia resultar em geração de empregos diretos, melhoria da renda e consequentemente da qualidade de vida dos associados envolvidos, fica fadado ao insucesso por falta de uma mínima infra-estrutura e de apoio no que tange a formas de organização da produção e na comercialização desses produtos ali fabricados.

DOCES, GELÉIAS E COMPOTAS DE UMBU (SPONDIAS TUBEROSA) NA ASSOCIAÇÃO DE PRODUTORES RURAIS DE SOLEDADE – PB

Da mesma forma do que foi citado no exemplo acima, tudo

acontece de forma artesanal com os associados de Soledade – PB. Os produtos possuem boa qualidade, porém necessitam de estrutura para driblar a sazonalidade da oferta da fruta, como câmaras frias de armazenamento de matéria-prima, cozinha industrial para a confecção dos doces, embalagens que possa competir com as existentes no mercado, apoio para participação em feiras e eventos que possibilite a ampliação de mercados, Diversificação de produtos e ampliação do portfólio, etc..

Salienta-se que a produção de umbu se dá de forma orgânica – possui caráter extrativista – Não existindo nenhum projeto de "domesticação" da cultura para a produção em escala comercial em plantios convencionais. Por si só essa condição nos mercados específicos de orgânicos esse tipo de produção já mereceria destaque.

ALIMENTOS ORGÂNICOS PRODUZIDOS POR PEQUENOS AGRICULTORES EM LAGOA SECA – PB

Os diversos produtores da zona rural daquela cidade possuem uma consciência ecológica no sentido de trabalharem e produzirem horti-fruti sem o uso de adubos químicos e defensivos agrícolas, bem como realizar práticas de conservação de solos, policultivo, uso de extratos vegetais no combate à pragas e doenças das plantas cultivadas e demais práticas agroecológicas.

Em certos casos alguns produtores, de forma individual, já conseguiram a certificação para a comercialização de seus produtos com selo de orgânico, mas nota-se a total falta de sincronia quando se conhece o tamanho e os níveis de crescimento desse mercado e a falta de organização para atingir uma fatia maior de mercado.

CONCLUSÃO

É fundamental aos educadores buscarem a legitimação da Educação Ambiental como um instrumento de gestão ambiental publica, junto à sociedade e ao corpo técnico dos órgãos ambientais. De nada adianta a mais filosófica das visões ambientais sem a possibilidade que os habitantes da região semiárida possam praticar ações que visem obter uma melhoria de vida com a qualidade ambiental, social e econômica. Portanto, educadores, devem explicitar a finalidade, a concepção e os resultados de uma Educação Ambiental com foco na gestão ambiental publicam que inclua os cidadãos mostrando alternativas para uma vida digna e que preserve os recursos para serem utilizados por gerações futuras.

Iniciativas pontuais começam a aparecer no sentido de proporcionar mudanças positivas na qualidade de vida da população do semiárido. Apenas com a mobilização solidária, com o desenvolvimento da Educação Ambiental como agente formador de opiniões críticas e uso de ferramentas como clusters, redes solidárias, comércio justo, além de apoio institucional, é que a realidade dessa região aos poucos mudará.

REFERÊNCIAS

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais**, terceiro e quarto ciclos: apresentação dos temas transversais. Brasília: MEC/SEF, 1998.

CARVALHO, I. C. M. **A invenção ecológica:** sentidos e trajetórias da educação ambiental no Brasil. 2. ed. Porto Alegre: Editora da FURGS, 2002.

CAMPOS, M. T. R. A. **Materiais Didáticos e Formação do Professor.** Consultoria da Secretaria de Educação do Estado de São Paulo. Disponível em:<http://www.tvebrasil.com.br/salto/boletins2001/em1/em1txt3.htm>. Acesso em 20 de março de 2008.

FIGUEIREDO, J. B. A. **Educação Ambiental Dialógica e Representações Sociais da Água em Cultura Sertaneja Nordestina: uma contribuição à consciência ambiental em Irauçuba-CE (Brasil).** 2003. Tese (Doutorado em Ciências Biológicas / Ecologia /Educação Ambiental) – Universidade Federal de São Carlos - UFSCar , São Carlos, SP, 2003.

GUIMARÃES. M.; **Educação Ambiental:** No consenso um embate? Campinas: Papirus, 2000. (Coleção Papirus Educação).

LIMA, M. J. de A. **Ecologia Humana** – Realidade e Pesquisa. Recife:Imprensa UFRPE, 1995.

LANDER, E. (Org.). **A colonialidade do saber:** eurocentrismo e ciências sociais. 1ª. ed. Buenos Aires,: Consejo Latinoamericano de Ciências Sociales – CLACSO, 2005.

LOUREIRO, C. F. B. **Trajetória e fundamentos da educação ambiental**. São Paulo: Cortez, 2004.

PORTER, M.E. **A Vantagem Competitiva das Nações**. Rio de Janeiro: ed. Campus, 1993.

QUINTAS J.S. **A Dimensão Socioambiental na Gestão Ambiental Publica:** uma contribuição para repensar a Estrutura Regimental do IBAMA e do ICMBIO. Brasília, 2008 (mimeo).

RICARDO, E. C. Implementação dos PCN em sala de aula: dificuldades e possibilidades. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**. Florianópolis, v.4, n.1, 2003.

ROSSI, M. C. T.; ALCOFORADO, I. G.; **POR UMA NOVA ESTRATÉGIA DE DESENVOLVIMENTO REGIONAL**: Alianças estratégicas entre redes produtivas globais e os clusters regionais. IV Encontro de Economia Baiana – Salvador, Set. 2008.

SINGER, P.; **É POSSÍVEL LEVAR O DESENVOLVIMENTO A COMUNIDADES POBRES**?. Texto para discussão. Ministério do Trabalho e Emprego. Secretaria Nacional de Economia Solidária. Brasília, maio de 2004.

SORRENTINO, M. et al. **Educação ambiental como política pública**. Educação e Pesquisa. São Paulo, v. 31, n. 2, 2005. Disponível em: <http://

www.scielo.br/scielo.php>. Acesso em: 04 de fevereiro de 2011.

TREVISOL, J.V. **Os Professores e a Educação Ambiental:** um estudo de representações sociais em docentes das Séries Iniciais do Ensino Fundamental. Papers II Encontro do ANPPAS. São Paulo. maio/2004.

CAPÍTULO 24
EDUCAÇÃO AMBIENTAL E A GESTÃO PARTICIPATIVA DOS RECURSOS HÍDRICOS:UM ESTUDO DAS PRÁTICAS DE EDUCAÇÃO NÃO-FORMAL NO SERTÃO PARAIBANO

Maria Isabel Alves de Freitas
Danielly Ferreira da Silva
Mariana Vieira Turnell Suruagy
Francisco José Pegado Abílio

RESUMO

A Gestão Participativa dos Recursos Hídricos é defendida pela Lei 9.433/97. A mesma apresenta um aspecto inovador, o incentivo a participação da sociedade civil e usuários nos órgãos deliberativos que são os comitês de bacias hidrográficas. Nessa perspectiva a Educação Ambiental (EA) poderá facilitar o envolvimento social, uma vez que, estimula a consciência crítica dos participantes sobre a problemática ambiental das bacias hidrográficas. A Gestão Participativa dos Recursos Hídricos torna-se ainda mais necessária na região semiárida paraibana que apresenta peculiaridades como ocorrência de chuvas irregulares e elevadas taxas de evaporação as quais contribuem para a temporalidade dos rios. Diante dessa problemática hídrica buscou-se investigar se há o desenvolvimento de atividades de Educação Ambiental direcionadas para comunidades ribeirinhas no sertão paraibano. Buscou-se por fim refletir sobre a importância dessas atividades como forma de facilitar a implementação da Política Estadual dos Recursos Hídricos na área em estudo.

PALAVRAS-CHAVE: Recursos Hídricos. Gestão Participativa. Educação Ambiental.

ABSTRACT:

The Participatory Management of Water Resources is enforced by the law 9433/97. This law has an innovative feature that is to stimulate the participation of the society and users in deliberative councils which are the river basin committees. Under this perspective, the Environmental Education (EE) could promote social involvement, since it stimulates the critical view of participants on environmental problems of the river basin. The Participatory Management of Water Resources becomes even more necessary in the dry region of the state of Paraiba which presents peculiarities such as the occurrence of irregular rainfall and high evaporation rates, both contributing to the existence of temporary rivers. Due to the water problematic we ought to investigate if there are Environmental Education activities focused on the riverside communities in the region denominated Sertão of Paraiba. This work also discusses the relevance of these activities as a mean to facilitate the implementation of State Policy for Water Resources in this area of study.

KEYWORDS: Water Resources. Participatory Management. Environmental Education.

INTRODUÇÃO

A gestão dos recursos hídricos por bacia hidrográfica é um dos fundamentos da Lei 9.433 de 08/01/1997 que instituiu a Política Nacional dos Recursos Hídricos conhecida como a “Lei das Águas”. Um dos fundamentos dessa lei, diz, que a gestão dos recursos hídricos deve ser descentralizada e contar com participação do poder público, dos usuários e das comunidades (BRASIL, 1997 no Art. 1º). O referido instrumento legal, também institui o Sistema Integrado de Planejamento e Gerenciamento de Recursos Hídricos que tem como um de seus componentes os Comitês de Bacias Hidrográficas, os quais podem ser definidos como órgãos colegiados com atribuições normativas, deliberativas e consultivas. Os mesmos são compostos por representantes eleitos dos órgãos e entidades do governo federal, estadual e municipal, assim como por representantes dos usuários de água e da sociedade civil organizada (PARAÍBA, 2010). Tais órgãos colegiados configuram-se como espaços de articulação, negociação e debate de problemas e abrem caminho para expressão e a defesa de interesses difusos (JACOBI, 2005).

Para um gerenciamento eficiente de uma bacia hidrográfica é preciso a participação da sociedade, sendo imprescindível para os cidadãos ter um conhecimento sobre os sistemas aquáticos, suas potencialidade e fragilidades (PIRES, 1995). Uma gestão sustentável dos recursos hídricos necessita de um conjunto mínimo de instrumentos principais: uma base de dados e informações socialmente acessível, a definição clara dos direitos de uso, o controle dos impactos sobre os sistemas hídricos e o processo de tomada de decisão (PORTO; PORTO, 2008).

Nesse sentido, é preciso compreender as questões ambientais além de seus aspectos biológicos, químicos e físicos, mas como questões sociopolíticas que exigem a formação de uma sensibilização ambiental e a preparação para o exercício da cidadania. Observa-se, portanto, a relevância de criar e efetivar as Associações de Usuários de Água uma vez que, as mesmas permitem a participação dos usuários junto à SERHMACT (Secretaria de Recursos Hídricos Meio Ambiente Ciência e Tecnologia) na administração de seus mananciais e em programas educativos e sociais desenvolvidos nas comunidades onde estão instaladas (LACERDA, 2003). Essas associações fortalecidas de maneira gradativa possibilitarão aos seus integrantes participarem

eficazmente nos Comitês de Bacias Hidrográficas.

Contudo, essa participação ativa dos atores sociais é comprometida considerando alguns aspectos como nos diz Berlinck (2003):

> A falta de familiaridade e domínio dos conhecimentos técnico-científicos acerca da gestão do recurso hídrico pelos setores populares, os torna incapazes de dialogar neste campo, ficando desta forma forçados a aceitar qualquer decisão sob o primado da ciência e da técnica, mitificados.

Nessa perspectiva a Educação Ambiental (EA) poderá contribuir para o envolvimento social, uma vez que, estimula a consciência crítica dos participantes sobre a problemática ambiental das bacias hidrográficas; contribui conjuntamente com a comunidade local nas discussões em busca de soluções, e para que esta cobre e exercite efetivamente sua cidadania (BERLINCK et. al 2003).

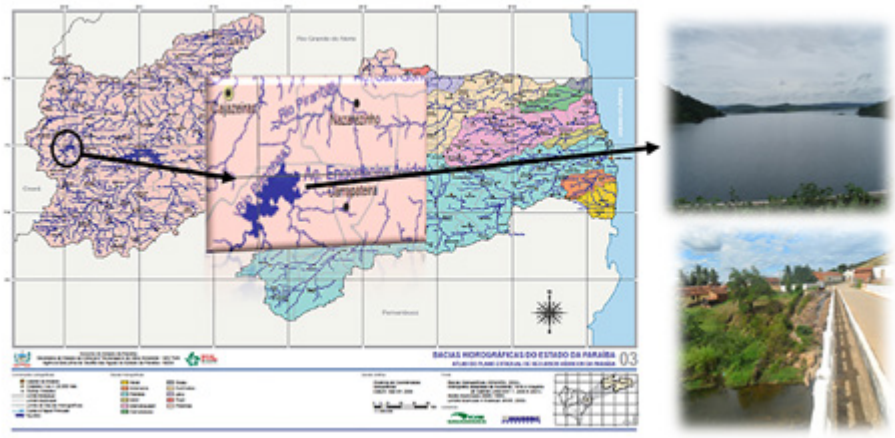
A EA pode ser definida como:

> Um processo que se busca observar a preocupação dos indivíduos e comunidades para as questões ambientais, fornecendo informações e contribuindo para um Desenvolvimento Sustentável e uma Consciência Crítica. (ABÍLIO, 2008. p 106).

Um dos objetivos da Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA) "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). Desse modo, a Educação Ambiental Crítica volta-se para a construção de uma cidadania ativa, defendendo a participação dos diferentes segmentos sociais nos processos de tomada de decisão e transformação ambiental. Propõe-se também a desvelar uma realidade, contribuir para a transformação da sociedade atual, assumindo, assim, sua dimensão política. (GUANABARA, et. al. 2008).

A EA pode ser realizada de muitas formas abrangendo tanto o campo formal (praticada dentro do currículo escolar) quanto o não formal (praticada fora do currículo escolar). A EA não formal são "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" (BRASIL, 1999. Art. 13º). Sendo assim, a EA não formal caracteriza-se como aquela que pode ser realizada nos diversos setores da sociedade, como por exemplo: grupos tradicionais, ribeirinhos, quilombolas e indígenas; ONGs; associações de mulheres, de jovens, trabalhadores rurais; setores empresariais; Unidades de Conservação; profissionais liberais; dentre outros (ABÍLIO, 2011).

Nesse ínterim, vale salientar que o poder público nos três níveis federal, estadual e municipal também deve incentivar a difusão de campanhas educativas e informações relacionadas ao meio ambiente de maneira a desenvolver de programas de EA na esfera não



formal. Para Abílio (2011) a Educação Ambiental deve:

> Ser projetada sobre realidades locais e globais, abrangendo os principais espaços da sociedade civil, das diversas instituições e do Estado, com relevância na compreensão de que a relação "ser humano – natureza" é mediatizada pelas relações na sociedade e representa um ponto central na capacidade de ação ética educativa e comunicativa, que permita a construção de um mundo mais justo e igualitário (p.11).

Berlinck (et. al. 2003) enfatiza a necessidade de práticas de EA em comunidades, para ele:

> A Educação Ambiental, partindo da problematização das formas de relacionamento da comunidade com o recurso hídrico e dos conflitos existentes, pode buscar promover práticas sociais baseadas na racionalidade e justiça, com conseqüente transformação da realidade pelas próprias comunidades. Estando envolvidas no processo, estas passam a compreender melhor os fundamentos destas práticas e das situações em que se encontram (p.124).

Assim a população usuária, ao participar das decisões com relação ao manejo dos recursos hídricos, tornam-se sujeitos da história, e então transformadores da própria realidade. Nessa perspectiva a Gestão Participativa dos Recursos Hídricos mostra-se ainda mais necessária em regiões semiáridas onde a disponibilidade de água está diretamente relacionada a fatores ambientais e climáticos. O semiárido paraibano apresenta peculiaridades como ocorrência de chuvas irregulares e elevadas taxas de evaporação contribuem para a temporalidade dos rios. Aliado a isso, o aumento da demanda de água e a crescente poluição dos ecossistemas aquáticos estão comprometendo as reservas hídricas nessa área.

Diante dessa problemática hídrica buscou-se investigar se há desenvolvimento de atividades de Educação Ambiental direcionadas para comunidades ribeirinhas no sertão paraibano. Buscou-se por fim refletir sobre a importância dessas atividades como forma de facilitar a implementação da Política Estadual dos Recursos Hídricos na área em estudo.

ASPECTOS METODOLÓGICOS

DELIMITAÇÃO DA ÁREA ESTUDADA

Buscou-se inserir o estudo em uma área que apresentasse características como: ser uma bacia de drenagem na qual está inserido açude com múltiplos usos e presença de grupos humanos organizados para o processo de gestão participativa como as Associações de Usuários de Água. Sob esses aspectos destacamos a região hidrográfica do Alto Piranhas, para qual foi direcionada a pesquisa. A mesma situa-se a oeste do estado entre as coordenadas geográficas de 6º 50' e 7º 25' de latitude sul e 38º 10' e 38º 40' de longitude a oeste de Greenwich, abrangendo uma área de 1.219, 40 km^2. Limita-se ao oeste com o estado do Ceará, ao norte com a bacia do rio do Peixe, ao nordeste com a Região Hidrográfica do Médio Piranhas e ao sul e leste com a bacia do rio Piancó (FEITOSA; FREITAS, 2004).

Nesse sentido, foi selecionado para este estudo, um recorte da área acima citada, o Açude Engenheiro Ávidos inserido na região hidrográfica do Alto Piranhas, pertencente a bacia do Piranha-Açu. A pesquisa foi realizada na comunidade Engenheiro Ávidos, no município de Cajazeiras-PB (**Figura 1**).

Figura 1 – Localização da área da Pesquisa, destaque ao açude e a comunidade Engenheiro Ávidos/Cajazeiras-PB
Fonte: Mapa (PARAÍBA, 2010) / Fotos: (Autora FREITAS, M. I. A. 2011)

MATERIAIS E TÉCNICAS

No presente estudo utilizou-se dos pressupostos metodológicos da Pesquisa Bibliográfica e Documental. Para Lakatos (2005) a pesquisa bibliográfica "não é uma mera repetição do que já foi dito ou escrito sobre certo assunto, mas propicia o exame de um tema sob novo enfoque ou abordagem, chegando a conclusões inovadoras (p. 185)". Nesse sentido foi realizado um levantamento de teses, dissertações, periódicos e artigos que relatassem práticas de EA na comunidade pesquisada.

Na Pesquisa de Campo foram realizadas visitas aos órgãos estaduais: AESA – Agência Executiva de Gestão das Águas do Estado; CAGEPA – Companhia da Água e Esgotos da Paraíba; Como também na Secretaria de Meio Ambiente de Cajazeiras-PB buscando obter informações sobre atividades de EA desenvolvidas na área em estudo.

Realizou-se também visitas ao Distrito Engenheiro Ávidos para obtenção de informações *in loco* através de registros fotográficos e relatos orais dos moradores na comunidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir do levantamento bibliográfico e documental constatou-se que, atualmente, não há trabalhos que relatem atividades de Educação Ambiental na esfera não-formal desenvolvidos na área em estudo.

Na pesquisa de campo junto aos órgãos gestores obtivemos as seguintes informações:

- AESA – Agência Executiva de Gestão das Águas do Estado. Este órgão estadual é responsável pela criação das Associações de Usuários de Água, no entanto não possui informações sobre a situação atual dessas Associações. Desta forma vemos que não há um trabalho contínuo de acompanhamento por parte do Estado junto às comunidades ribeirinhas.

- CAGEPA – Companhia de Água e Esgotos da Paraíba/Gerência Regional do Alto Piranhas. É responsável pela coleta, tratamento e distribuição da água do reservatório Engenheiro Ávidos para o distrito e para a cidade de Cajazeiras. Até o momento não realiza trabalhos direcionados para comunidade ribeirinha.
- SEMAC - Secretaria Executiva Meio Ambiente de Cajazeiras-PB. Recentemente criada, encontra-se vinculada à Secretaria Municipal de Desenvolvimento Rural e Meio Ambiente. A SUMAC – Superintendência de Meio Ambiente de Cajazeiras foi desarticulada. Segundo relatos da equipe administrativa da SEMAC a prefeitura ainda não atua com programas de EA na área. Encontra-se no momento em fase de reestruturação das atividades. Percebe-se, portanto que as questões ambientais na esfera municipal encontram-se ainda em fase embrionária, sendo necessária uma autonomia maior às secretarias municipais, o que permitirá uma atuação mais efetiva.

As visitas na comunidade revelaram a existência de uma Associação de Usuários de Água (**Figura 2**).

Figuras 2 – Associação de Desenvolvimento Comunitário e Usuários de água de Engenheiro Ávidos/Cajazeiras-PB.

Fonte: (Autora: FREITAS, M. I. A. 2011).

Contudo, através dos relatos orais dos moradores descobriu-se que essa Associação não encontra-se em efetivo funcionamento. Não há um calendário de reuniões determinado, sendo que as mesmas ocorrem esporadicamente.

Este quadro evidencia a não realização de atividades de Educação Ambiental que envolva a comunidade como um todo. A falta de envolvimento da população pode ser explicada pela ausência de políticas institucionais, as quais deixam pendências, tanto na condução de programas de conscientização e assistência a população e ao mesmo tempo, cria um vazio institucional que se traduz em desconfiança por parte da grande maioria dos habitantes (PEREIRA, 2009). Nesse contexto Garjulli (2003) analisa a não participação social na política hídrica da região semiárida nordestina:

Entre os desafios que se colocam para implementação da política de gestão participativa dos recursos hídricos na região semi-árida, está a herança cultural e política de práticas clientelistas e conservadoras consolidadas na relação entre o Estado e a sociedade. Historicamente, as oligarquias rurais detiveram o controle dos órgãos de implementação das políticas de combate a seca e reforçaram, em suas intervenções, a vinculação da propriedade privada da terra e da água (p.03)

Aliado a desarticulação da comunidade estudada no que se refere à gestão hídrica, os registros fotográficos realizados revelaram o grau de preocupação que o atual modelo de gerenciamento de recursos hídricos requer para que seja de fato empreendido. As **Figuras 3-6** ilustram os problemas ambientais detectados na área.

Figuras 3 – Resíduos sólidos depositados às margens do rio Piranhas na Comunidade Engenheiro Ávidos/Cajazeiras-PB

Fonte: (Autora: FREITAS, M. I. A. 2011)

Figuras 4 – Residências localizadas às margens do rio Piranhas na Comunidade Engenheiro Ávidos/Cajazeiras-PB

Fonte: (Autora: FREITAS, M. I. A. 2011).

Figura 5 – Ausência de vegetação na área ciliar às margens do reservatório Engenheiro Ávidos

Fonte: (Autora: FREITAS, M. I. A. 2011).

Figura 6 – Retirada de vegetação na área ciliar do reservatório Engenheiro Ávidos.

Fonte: (Autora: FREITAS, M. I. A. 2011)

Ações como lançamento de resíduos sólidos às margens do rio Piranhas, escoamento de efluentes domésticos nas comunidades ribeirinhas, lavagem de roupas no rio e desmatamento de áreas ci-

liares mostram a falta de conhecimento da população usuária sobre as formas sustentáveis de utilização da água. O estudo revela que a maneira de administrar os recursos hídricos apresenta-se como um mecanismo tradicional de gestão que não busca a sustentabilidade requerida para a conservação dos ecossistemas aquáticos.

Nesse ínterim, vale salientar que os municípios têm responsabilidades setoriais que incidem diretamente sobre o uso e a gestão da água. Serviços de saneamento básico, coleta de resíduos sólidos, direcionamento do uso e ocupação do solo através do seu Plano Diretor influenciam indiretamente na gestão dos recursos hídricos (ABERS, 2010).

No tocante aos órgãos estaduais gestores, a CAGEPA poderá atuar como socializador de informações, realizando campanhas educativas de maneira a divulgar a situação quali-quantitativa do reservatório, bem como buscar a sensibilização da comunidade para o não desperdício de água e preservação do ecossistema aquático.

No que se refere a AESA destacamos a importância das ações junto às Associações de Usuários de Água. Tais práticas deverão ser desenvolvidas através de um processo contínuo de Educação Ambiental e capacitação dos atores sociais para que os mesmos gerenciem de maneira sustentável as reservas hídricas existentes. A Educação Ambiental poderá mediar o envolvimento social, pois sendo orientada para as comunidades incentivará o indivíduo a participar ativamente na minimização de problemas no seu contexto de realidades específicas (REIGOTA, 2006). Desta forma a partir do entendimento das especificidades de cada comunidade, é possível desenvolver uma EA não-formal direcionada aos problemas ambientais locais.

TECENDO ALGUMAS CONSIDERAÇÕES

Evidencia-se a necessidade do desenvolvimento de atividades de Educação Ambiental na esfera não-formal em comunidades ribeirinhas, as quais poderão ser realizadas junto às associações de

usuários de água, como forma de socialização de informações e capacitação desses usuários para que os mesmos possam participar efetivamente nas nos Comitês de Bacia.

Aos órgãos estaduais e municipais cabe a participação como mediadores desse processo educativo, a partir do qual será possível implementar a Política Estadual dos Recursos Hídricos. Se a governança participativa é ineficaz porque os próprios participantes carecem das características necessárias de bons tomadores de decisão, então novas políticas devem focar a educação e a capacitação dos atores (ABERS, 2010).

Cabe ressaltar também que as atividades de EA poderão ser desenvolvidas através de parcerias dos órgãos gestores com instituições de ensino e pesquisa para que tais ações tenham um caráter contínuo e consigam sensibilizar a população usuária para preservação dos ecossistemas aquáticos dos quais tanto necessitam.

Por fim, entendemos que as parcerias poderão integrar-se a uma rede de informações e ações na qual haverá um trabalho conjunto, superando assim as práticas pontuais as quais são desenvolvidas separadamente uma das outras.

A partir do entendimento que a mudança de pensamento e comportamento só ocorrerá através de um processo contínuo de Educação é que poderemos pensar em uma Gestão Participativa de Recursos Hídricos.

REFERÊNCIAS

ABERS, R. N. (Org). **Água e Política: atores, instituições, e poder nos organismos colegiados de bacia hidrográfica no Brasil**. São Paulo: Annablume, 2010.

ABÍLIO, F. J. P. (Org). **Educação Ambiental para o Semiárido**. João Pessoa: Universitária, 2011.

ABÍLIO, F. J. P. Ética, Cidadania e Educação Ambiental. In: ANDRADE, M. O. (Org.). **Meio Ambiente e Desenvolvimento***:* bases para uma formação interdisciplinar. João Pessoa: UFPB, 2008.

BRASIL. Lei n° 9.433 de 8 de janeiro 1997**. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 9 jan 1997. Disponível em: <http:// www.planalto.gov.br/ ccivil_03 / Leis /L9433.htm >. Acesso em: 11 abr. 2011.

BRASIL. Lei nº 9.795 de 27 de abril de 1999. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 27 abr. 1999. . Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/secad/arquivos/ pdf/educacaoambiental/ lei9795.pdf > Acesso em: 10 jul. 2011.

BERLINCK, C. N. **Comitê de bacia hidrográfica:** educação ambiental e investigação-ação. 2003. 112 f. Dissertação (Mestrado em Ecologia) – Universidade de Brasília, Brasília, 2003.

BERLINCK, C. N. et al. Contribuição da educação ambiental na explicitação e resolução de conflitos em torno dos recursos hídricos. **Ambiente e Educação**, Rio Grande, v. 8, n. 1, p. 117-129, 2003.

FEITOSA, A. A. F. M. A. **Estudo da percepção dos diferentes grupos ligados ao Parque Ecológico de Engenheiro Ávidos, no município de Cajazeiras-PB**. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente) - Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2000.

FEITOSA, A, A. F. M. A.; FREITAS, M. I. A. Estudos ecológicos, socioambientais e culturais da sub-bacia do rio Piranhas, sertão paraibano. In: CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE, Campina Grande. **Anais...** 2004.

GUANABARA, R. et. al. Educação ambiental e gestão de bacias hidrográficas: análise de algumas experiências. In: ENCONTRO DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO EM AMBIENTE E SOCIEDADE, 4., 2008, Brasília. **Anais eletrônicos**... Brasília: ANPPAS, 2008. Pôster. Disponível em: <http://www.anppas.org.br/encontro4/cd/ ARQUIVOS/GT9-380-941 20080512204925.pdf>. Acesso em: 10 jul. 2011.

JACOBI, P. R. Comitês de Bacias Hidrográficas: O que está em Jogo na Gestão Compartilhada e Participativa. In: DOWBOR, L.; TAGNIN, R. A.

Capa Sumário Editora UFPB

Administrando a Água Como se Fosse Importante: Gestão Ambiental e Sustentabilidade. São Paulo: Senac, 2005.

LACERDA, A. V. **A semi-aridez e a gestão em bacias hidrográficas**: visões e trilhas de um divisor de idéias. João Pessoa: Universitária, 2003.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. de A. **Fundamentos de Metodologia Científica**. 6. ed. São Paulo: Atlas 2005.

PARAÍBA. Agência Executiva de Gestão das Águas. **Plano estadual dos recursos hídricos.** Disponível em: <http://www.aesa.pb.bov.br/perh htm> Acesso em: 10 mai 2010.

PARAÍBA. Agência Executiva de Gestão das Águas. **Gestão de Recursos Hídricos no Estado da Paraíba.** Fev. 2007. Disponível em:<http://www.aesa.pb.gov.br/gestao/ GestaodeRecursosHidricos.pdf> Acesso em: 20 nov. 2010, 19:51:00.

PEREIRA, R. A. ; BARBOSA, M. F. N. Diagnóstico socioeconômico e ambiental de uma microbacia hidrográfica no semi-árido paraibano. **Engenharia Ambiental**, Espírito Santo, v. 6, n. 1, p. 137-153, jan/abr, 2009.

PIRES, J. S. R.; SANTOS, J. E. Bacias Hidrográficas - Integração entre meio ambiente e desenvolvimento. **Ciência Hoje**, p. 40-45, jun. 1995.

PORTO, M. F. A.; PORTO, R. L. L. Gestão de bacia hidrográficas. **Revista Estudos Avançados**, São Paulo, v. 22, n. 63, 2008.

REIGOTA, M. **O que é Educação Ambiental.** São Paulo: Brasiliense, 2006. (Coleção Primeiros passos).

SILVA, A. F.; PACHECO, C.; LUCENA, R. L. Análise da paisagem e dos recursos hídricos de três cidades do sertão paraibano no ano de 2007. In: CONGRESSO IBÉRICO SOBRE GESTÃO E PLANEJAMENTO DA ÁGUA, 6., 2008, Vitória-Gasteiz. ***Comunicações...*** Vitória Gasteiz: FUNDAÇÃO NOVA CULTURA DA ÁGUA, 2008. Disponível em:<http://www.fnca.eu/ congressoibérico /documento/c0203.pdf.htm> Acesso em: 20 jun. 2010.

CAPÍTULO 25
GESTÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS EM MUNICÍPIOS DE PEQUENO PORTE: ESTUDO DE CASO EM PICUÍ-PB

Carisa Rocha da Silva
Ilka Nayara da Silva Araújo
Frederico Campos Pereira

RESUMO

A água é um bem necessário e imprescindível para a vida dos seres vivos. 97% das águas do mundo são salgadas, assim impróprias ao consumo humano, dos 3% de água doce que formam os aqüíferos mundiais apenas 1% é tido como água potável, que é a água própria para o consumo. A partir destes dados nota-se a real necessidade de uma gestão de boa qualidade. A gestão tem por obrigação planejar, gerenciar e monitorar os órgãos. Com os recursos hídricos existem órgãos responsáveis por tais fatores, na Paraíba estes são CAGEPA e AESA. No município de Picuí esta gestão é realizada pela secretaria regional da CAGEPA, a qual é representada pelos seus funcionários, os quais trabalham nos corpos d'água da cidade realizando tratamento e reparos. Este trabalho tem por objetivo conhecer a gestão estadual e analisar a gestão hídrica municipal, especificando quais as vazantes do município, vivenciar o dia-a-dia dos moradores em relação aos recursos hídricos. Através das metodologias de registro fotográfico e pesquisa de campo com aplicação de questionário direcionadas ao referencial estudado concluiu-se que no município existe o órgão responsável pela gestão das águas mas que este é falho diante a necessidade da

população, que além de precisar de uma água de boa qualidade também necessita de um mínimo saneamento para uma melhor qualidade de vida.

Palavras-chave: Planejar. Gerenciar. Monitorar.

ABSTRACT

The water is a necessary and indispensable for the life of living beings. 97% of the world's water is salty, so unfit for human consumption, the 3% freshwater aquifers that form the world only 1% is considered drinking water, water that is fit for consumption. From these data it is noted the real need for a good quality management. The management is required to plan, manage and monitor the organs. With the water bodies are responsible for such factors, in Paraíba these are Cagepa and EASA. In the municipality of Picuí this management is carried out by the regional secretariat of Cagepa, which is represented by its employees, who work in the water bodies of the city performing treatment and repairs. This work aims to understand and analyze the state management municipal water management, specifying which vazantes the city, experiencing the day-to-day lives of residents in relation to water resources. Through photographic methodologies and field research with a questionnaire directed to benchmark study concluded that the municipality is the agency responsible for water management but this is flawed on the need of the population, in addition to need a water good quality also requires a minimum sanitation for a better quality of life.

Keywords: Plan. Manage. Monitor.

INTRODUÇÃO

O planeta Terra tem cerca de 4,5 Bilhões de anos, desde sua origem até agora, se considerarmos a Terra como um sistema fechado, sem perda expressiva de água, poderíamos dizer que a quantidade total da água 1,4033 bilhão de Km^3, permanece inalterada, mudando apenas a forma disponível, ora no estado líquido, gasoso ou sólido, e ainda em proporções que varia ao longo das eras geológicas e quanto à sua localização e disponibilidade, por exemplo, nas profundezas da terra, alimentando os lençóis freáticos ou depositadas nos bolsões e falhas do relevo subterrâneo.

De modo geral, o maior contribuinte das águas no planeta são as precipitações, que exercem um importante papel na modelagem do relevo em todas as épocas, seja por intemperismo químico, físico e biológico, dissecando rochas, carreando sedimentos, retirando partículas de um lugar e depositando em outro, alterando a paisagem, criando novos cenários; tais processos são descritos como pedogenéticos, isto é, geradores do solo.

Podemos dizer que as águas precipitadas no solo possuem têm três destinos distintos: escoamento superficial, infiltração e evaporação, sendo a infiltração o destino preponderante, o restante depende de fatores tais como condições geomorfológicas do local, textura, granulometria, composição dentre outros; elementos climáticos, índice de inclinação, composição florística, nível piezométrico etc..

Assim, essas águas vão alimentando os cursos d'água superficiais, lençóis freáticos, lagos, lagoas e demais corpos hídricos. As águas estão assim distribuídas segundo Wetzel (1983): Oceanos - 97,61 %; Geleiras e calotas polares – 2,08 %; Subterrâneas - 0,29 %; Rios e Lagos - 0,01 % e Atmosfera - 0,0009 %.

Considerando-se que cerca de 99,69 % da água total não esteja a nosso dispor, sua situação é de inacessibilidade, ficando uma porção irrisória para nosso consumo, o que não sobra espaço para o

desperdício...e é justamente o que está estamos fazendo há séculos. Em especial no último século, onde nossa demanda cresceu vertiginosamente, em escala logarítmica, juntamente com o crescimento urbano, consumo de alimentos, energia e habitação para os 7 bilhões de habitantes do mundo, recentemente computados.

À medida que as cidades crescem, o consumo de água aumenta, os países desenvolvidos são os mais sedentos, seja na produção de alimentos, bens de consumo, seja na dessedentação humana, estamos caminhando na direção do colapso, a natureza não tem condições de manter os atuais níveis de consumo a todos os habitantes nos padrões desejáveis de qualidade de vida almejado.

No Brasil o consumo de água per capita multiplicou-se por mais de dez ao longo do século 20. Mesmo assim existem milhões de cidadãos sem acesso a água de qualidade. Da mesma forma milhões de casas não tem rede de esgotos.

Diante desde fato é sensível a necessidade de uma política educacional que leve a conscientização da necessidade do não desperdício de água doce no planeta. O abastecimento público de água em termos de quantidade e qualidade e uma preocupação crescente da humanidade, em função da escassez do recurso água e da deterioração da qualidade dos mananciais.

O Brasil tem um potencial hídrico imenso, chegando a 36.000 m^3 de água por habitante. Entretanto 80% deste potencial localiza-se na região amazônica onde vive apenas 5% da população brasileira. Por outro lado, a região nordeste que responde por 1/3 da população brasileira possui apenas 3,3% da disponibilidade hídrica.

No Brasil, os potenciais de água doce são extremamente favoráveis para os diversos usos; no entanto, as características de recursos naturais renováveis, em varias regiões do país, têm sido drasticamente afetadas. O processo de urbanização, de industrialização e de produção agrícola não tem levado em conta a capacidade de suporte dos ecossistemas (REBOUÇAS, 1997).

Águas superficiais como as de rios e lagos, recebem grandes

quantidades de dejetos oriundos de efluentes da indústria, agricultura e fontes domésticas, o que contribui para a degradação da qualidade destes recursos (WHITE; RASMUSSEN, 1998).

De acordo com a Sociedade Americana de Química, existem cerca de 10 milhões de substâncias químicas mencionadas na literatura científica. Estima-se que cerca de 70 mil são de uso cotidiano, sendo que de mil a 2 mil novas substâncias são adicionadas a essa lista anualmente. Tendo em vista as dificuldades de estudo, apenas 2 mil dessas substâncias têm seus efeitos tóxicos conhecidos, o que aumenta a dificuldade de resolução de problemas em casos de acidentes ambientais (ZAGATTO; BERTOLETTI, 2006).

Atualmente cerca de 30% da população brasileira abastece-se de água proveniente de fontes inseguras, sendo que boa parte daqueles atendidos por rede pública nem sempre recebe água com qualidade adequada e em quantidade suficiente (COPASAD, 1996).

Elementos essenciais para a vida, como o fósforo e o nitrogênio, podem também ser considerados poluentes quando lançados nos corpos d'água através de esgotos domésticos, lixiviação de pastagens e áreas agrícolas, dentre outros, causando o processo de eutrofização artificial (excesso de nutrientes ocasionado pela ação antrópica). Uma das conseqüências desse processo é o surgimento de florações de cianobactérias potencialmente tóxicas que comprometem a qualidade da água para abastecimento humano.

Para o desenvolvimento deste capítulo abordaremos o uso eficiente da água pelos munícipes de Picuí, sob o aspecto da geografia local, da bacia hidrográfica na qual o município está inserida, da gestão pública organizadora dos serviços básicos e essenciais aos moradores da cidade e da gestão hídrica de modo mais específico e abrangente.

REVISÃO DE LITERATURA

GESTÃO PÚBLICA

O gestor público é o responsável por planejar, assessorar processos deliberativos, coordenar ações e avaliar programas e políticas públicas em organizações estatais e não estatais, nacionais ou internacionais. Sua atuação é vista em todos os níveis - União, Estados e Municípios - em que há utilização de recursos empenhados para a produção de bens públicos.

Segundo Filho (2002): "O gerenciamento de recursos hídricos, de forma lata, tem sido definido como a forma pela qual se pretende equacionar e resolver as questões de escassez relativa dos recursos hídricos. O problema da escassez relativa tradicionalmente tem sido posta de forma bidimensional em que uma dimensão é a oferta (reservatórios, poços, reuso e dessalinização de água...) em outra a demanda, cabendo a engenharia produzir uma solução de compromisso entre essas duas dimensões."

A proteção dos aqüíferos e mananciais. Implantação de programas de microbacias e florestamento de matas ciliares, bem como a fiscalização e a proteção das áreas onde estão localizadas essas fontes é de fundamental importância para a continuidade da oferta de água de boa qualidade ás populações que sofrem com a escassez e arcam com um custo cada vez maior para ter água de boa qualidade.

De acordo com o Código Florestal, todas as áreas com matas ciliares e de nascentes de rios no Estado da Paraíba, deveriam estar preservadas. As áreas remanescentes de floresta nativa devem ser preservadas, recuperadas aquelas que ainda apresentem essa possibilidade e reflorestadas as áreas devastadas, estabelecendo um programa de gerenciamento integrado, onde se priorize as de maior influência na proteção dos corpos hídricos, em especial daqueles destinados ao consumo humano.

Todos os sistemas aqüíferos precisam ser protegidos. À escala de poços, os que se destinam ao abastecimento público, entre outros, devem ser objeto de proteção contra ações que comprometam seu desempenho quantitativo e qualitativo, tais como evitar a perfuração de outros poços nos seus raios de influência, evitar explorações que impliquem em rebaixamentos excessivos de níveis hidrostáticos e piezométricos, fazer a sua operação e manutenção regular e assegurar a continuidade das medidas de proteção sanitária do poço, disciplinando, inclusive, os locais de construções civis e estabelecimento de atividades poluidoras como postos de gasolina, aterros sanitários, etc.

A gestão dos recursos hídricos deveria ser orientada para atividades econômicas viáveis sob as condições semi-áridas, que não provoquem o desmatamento intensivo, a salinização dos solos e sua desertificação. Para isso são prioritários estudos prévios específicos abrangendo desde os aspectos técnicos dos projetos, sua viabilidade e garantias de sustentabilidade, até a prevenção realista dos riscos da poluição.

A gestão integrada, democrática e participativa somente será atingida com o funcionamento pleno dos Comitês de Bacias e Associações semelhantes, onde seus componentes discutam o gerenciamento dos recursos hídricos num ambiente democrático que convide à participação e contribua para a melhoria do sistema de captação e distribuição nas cidades (rede pública e residências). Quanto maior for a eficiência no gerenciamento dessa distribuição, melhor será a qualidade da água servida á população e reduzir as perdas A rede de distribuição é a estrutura do sistema mais integrada à realidade urbana, e a mais dispendiosa. E constituída de um conjunto de tubulações interligadas instaladas ao longo das vias públicas ou nos passeios, junto aos edifícios, conduzindo a água aos pontos de consumo (moradias, escolas, hospitais, escolas, etc.).

Geralmente os pesquisadores atribuem algum tipo de fa-

lha às redes de distribuição, para tentar mensurar a confiabilidade destas. Segundo Su et al. (1987), a confiabilidade do sistema é a probabilidade deste executar uma tarefa, dentro de certos limites, em um determinado intervalo de tempo, indicando a capacidade que o sistema tem para suprir demanda nos nós, ou em pontos de um sistema, com um mínimo de pressão requerida, mesmo se um trecho da rede estiver fora de operação. Para Gupta e Bhave (1996) a confiabilidade do sistema está diretamente relacionada com a sua capacidade de atender requisitos de desempenho durante situações de falha de componentes, principalmente nas suas tubulações. Lopes (2002) quantificou a confiabilidade da rede de abastecimento de acordo com o abastecimento do sistema e ocorrência de falhas, que seriam basicamente situações de rompimento das tubulações.

A gestão dos recursos hídricos busca a condução harmoniosa dos processos dinâmicos e interativos que ocorrem entre os diversos componentes dos ambientes aquáticos e antrópicos, determinados pelo padrão de desenvolvimento almejado pela sociedade e envolve, necessariamente, quatro requisitos fundamentais, a saber: Política, Planejamento, Gerenciamento e Monitoramento.

A política dos recursos hídricos consubstancia-se num conjunto de preceitos doutrinários que harmonize os anseios sociais ensejando regulamentação no uso, controle, proteção e conservação das águas. No que toca ao planejamento, frise-se que se trata de idealização externada em um estudo prospectivo que tem por escopo a adequação do uso, controle e proteção das águas junto aos anseios sociais.

O gerenciamento é o conjunto de ações que visa a regulamentação do uso, controle, proteção e conservação das águas, a fim de avaliar a conformidade da situação corrente com os preceitos doutrinários estabelecidos pela política dos recursos hídricos. Por fim, o monitoramento é de fundamental necessidade, pois todo processo de gestão, independentemente

de seu nível de abrangência, deve acompanhar, sistematicamente, as características atuais da situação do problema (diagnósticos), tendo em vista os cenários alternativos mais próximos da situação desejada possível (prognósticos) em função dos instrumentos de gestão das águas utilizados em uma dada realidade.

No Estado da Paraíba a gestão dos recursos hídricos está prevista na Lei N° 6.308, de 02/07/1996, que instituiu a Política Estadual de Recursos hídricos e que possui variados princípios básicos onde explanam que o acesso aos recursos hídricos é um direito de todos e objetiva atender as necessidades essenciais da sobrevivência humana, além de representarem um bem público, de valor econômico, cuja utilização devem ser tarifada.

Com o aumento da degradação ambiental sobre a disponibilidade de recursos hídricos e sobre os corpos d'água em geral, há uma organização em torno da a gestão integrada por bacias hidrográficas, assumindo esta uma importância cada vez maior, descentralizando as ações e permitindo que os diversos usuários organizem seus atos, visando o desenvolvimento social e econômico sustentáveis.

A Política Nacional de Recursos Hídricos, lei nº 9433, promulgada em 8 de janeiro de 1997, estabelece os novos procedimentos a serem adotados na gestão das águas. Pontos centrais desta lei são que a gestão da água deve ser realizada por bacia hidrográfica e que a água passa a ter valor econômico.

A Lei N° 9.433 de 8/01/1997 conhecida como Lei das águas tem como objetivos: assegurar à atual e às futuras gerações a necessária disponibilidade de água, em padrões de qualidade adequados aos respectivos usos; A utilização racional e integrada dos recursos hídricos, incluindo o transporte aquaviário, com vistas ao desenvolvimento sustentável; A prevenção e a defesa contra eventos hidrológicos críticos de origem natural ou decorrentes do uso inadequado dos recursos naturais.

BACIA HIDROGRÁFICA

As águas doces superficiais existentes, passíveis de serem utilizadas pelo homem de forma economicamente viável e sem grandes impactos ao meio ambiente, correspondem somente 0,001% da água do Planeta. Apesar de trata-se de um recurso extremamente escasso, os recursos hídricos disponíveis no globo são hoje suficientes para atender as necessidades de todos os seres humanos. Contudo, o problema da escassez da água está relacionado, dentre outras questões, à desigual distribuição entre as diversas regiões, às exigências cada vez maiores de consumo, principalmente nos sistemas produtivos, à poluição e contaminação dos recursos naturais (SERHID, 1999).

A bacia hidrográfica é a unidade básica físico-territorial de planejamento e gerenciamento dos recursos hídricos; o gerenciamento dos mesmos far-se-á de forma participativa e integrada, considerando os aspectos quantitativos e qualitativos desses recursos e as diferentes fases do ciclo hidrológico.

Com isso, a ocupação humana nas bacias hidrográficas, de forma cada vez mais desordenada, através de atividades de desmatamentos, queimadas, práticas agrícolas perniciosas, atividades extrativistas agressivas, ocupações urbanas generalizadas, gerando a impermeabilização dos solos, lançamento de esgotos industriais e domésticos nos rios e lagos, tem promovido uma deterioração da qualidade das águas naturais, com riscos de propagação de doenças de veiculação hídrica ao próprio ser humano.

Essa temática tem ocupado lugar de destaque nas conferências internacionais, onde se

estima que “80 por cento de todas as moléstias e mais de um terço dos óbitos dos países em desenvolvimento sejam causados pelo consumo de água contaminada e, em média, até um décimo do tempo produtivo de cada pessoa se perde devido a doenças relacionadas com a água” (CNUMAD, 1992).

ASPECTOS GEOGRÁFICOS

O município de Picuí foi criado pela lei número 212 de Outubro 24 de fevereiro de 1909. Segundo IBGE 2010, possui área de 730,9km2, o município possui populacão de 17.896(59,5%) habitantes, entre os quais 10.673(59,5%) habitantes residem na zona urbana e 7.223 habitantes na zona rural. A densidade demográfica é de 24,5hab/km2. De sua populacão total 8.785 são homens e 9.111 mulheres. A populacão de 10 anos ou mais alfabetizadas é de 9.705. Os domicílios particulares permanentes são de 4.543, entre os quais 2.322(51,11%) possuem esgotamento sanitário, 2.732(60,13%) são abastecidos pela rede geral de abastecimento de água e 2.709(59,6%) fazem coleta de lixo.

Fica localizado na Microrregião do Seridó Oriental Paraibano, o qual faz parte da Mesorregião Geográfica da Borborema. O município fica localizado nas encostas do Planalto da Borborema, apresenta bastantes ondulações no seu relevo, com serras, morros e picos. Os acidentes geográficos mais expressivos são as Serras de Santa Luzia, Brandões, Barra do Pedro, Corujinha, o Pico da Malacacheta, o morro do Chapéu e as ladeiras das Onças e Pimenteira. O município de Picuí está inserido na bacia hidrográfica do rio Piranhas, tendo como sub-bacia, a do Seridó e Rio Picuí.

A Bacia Hidrográfica Piranhas-Açu, inserida no semiárido nordestino, possui uma área total de drenagem de 43.681,50 Km^2, sendo 26.183,00 Km2, correspondendo a 60 % da área no Estado da Paraíba, e 17.498,50 Km^2, correspondendo a 40% da área no Estado do Rio Grande do Norte. Contempla 147 municípios, sendo 45 municípios no Estado do Rio Grande do Norte e 102 municípios no Estado da Paraíba e conta com uma população total de 1.363.802 habitantes, sendo que 914.343 habitantes (67%) no Estado da Paraíba e 449.459 habitantes (33%) no Estado do Rio Grande do Norte.

De domínio federal, uma vez que nasce no município de Bonito de Santa Fé, no Estado da Paraíba, e segue seu curso natural pelo Estado do Rio Grande do Norte, desaguando no Oceano Atlântico, na

Costa Potiguar. Trata-se de uma importante bacia para os Estados do Rio Grande do Norte e da Paraíba, pois é nela que estão localizadas as barragens Armando Ribeiro Gonçalves e o sistema de reservatórios Coremas e Mãe D'Água, considerados estratégicos para o desenvolvimento sócio-econômico destes Estados.

Outro aspecto preponderante é a distribuição localizada da água que terá relação intrínseca com a agregação de valor, apresentando variações de acordo com a região, ou seja, dos lugares onde sua escassez é mais acentuada e o referido recurso torna-se mais oneroso.

Dentro do município de Picuí encontra-se 3 açudes de ordem pública, e já foi ou é responsável pelo abastecimento da população. O primeiro que pode ser citado é o Açude Picuí, ou conhecido popularmente como Açude do Governo, este foi feito com capacidade, segundo a EMATER de 600.000 m3, construído em 1949, mas devido o aumento populacional este foi desativado e o abastecimento então passou a ser feito pelo Açúde Caraibeira, com 3.000.000 m3, este atualmente abastece a cidade de Nova Palmeira.

O atual Açude Várzea Grande, também chamado de Açúde Serraria, têm capacidade de 21.532.560m3, este abastece a população da cidade e têm como principal foz o Rio Picuí que têm como afluentes o Riacho do Cavalo Morto e Rio do Pedro.

GESTÃO HÍDRICA DO MUNICÍPIO

Nas cidades, os problemas de abastecimento estão diretamente relacionados ao crescimento da demanda, ao desperdício e à urbanização descontrolada – que atinge regiões de mananciais. Na zona rural, os recursos hídricos também são explorados de forma irregular, além de parte da vegetação protetora da bacia (mata ciliar) ser destruída para a realização de atividades como agricultura e pecuária. Não raramente, os agrotóxicos e dejetos utilizados nessas atividades também acabam por poluir a água. A baixa eficiência das empresas de abastecimento se associa ao quadro de poluição: as perdas na rede de distribuição por roubos e vazamentos atingem entre 40% e 60%, além de 64% das empresas não coletarem o esgoto gerado. O saneamento básico não é implementado de forma adequada, já que 90% dos esgotos domésticos e 70% dos afluentes industriais são jogados sem tratamento nos rios, açudes e águas litorâneas, o que tem gerado um nível de degradação nunca imaginado.

Companhia de águas e esgoto do estado da Paraíba (CAGEPA), criada em 30 de dezembro de 1966. É responsável pelo abastecimento de água em 181 municípios, e responsável pela coleta de esgotos em 22 municípios, possui 4.731 ligações de água em Picuí.

Responsável também pelo tratamento de água da cidade, a empresa gestora dos recursos hídricos, CAGEPA, e Agência executiva de gestão das águas do estado da Paraíba (AESA), para melhor conhecer o gerenciamento de tais órgãos. A primeira é responsável pelo abastecimento de água e esgoto da cidade enquanto a segunda realiza a manutenção do açude Várzea Grande, que abastece Picuí.

O presente trabalho tem por objetivo conhecer o que vem a ser gestão pública de recursos hídricos enfocando as bacias hidrográficas do município de Picuí.

MATERIAL E MÉTODOS

Revisão bibliográfica em livros, periódicos, teses, dissertações e artigos de relevante importância e direta ligação ao tema da pesquisa-ação para poder fundamentar o entendimento sobre o mesmo quando das abordagens aos entrevistados.

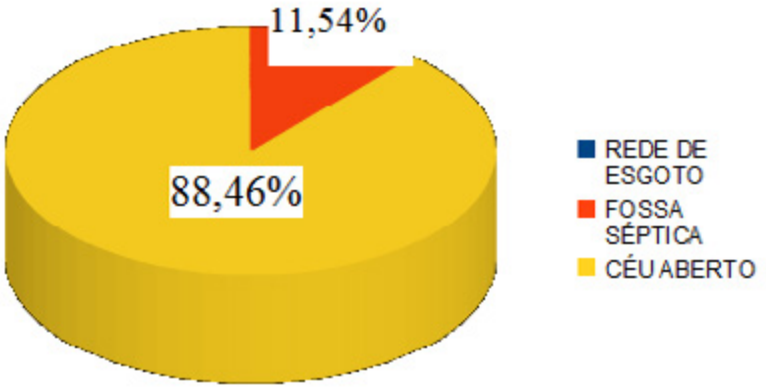
Ida a CAGEPA e conhecimento do processo de purificação da água.

Caminhada pelos bairros, e montagem de um registro fotográfico com flagrantes da realidade em que vive os habitantes do

município. Durante o processo foi utilizado uma máquina fotográfica do tipo Samsung – PL100, dimensão.

Acerca da qualidade de água em meio à zona urbana do município de Picuí, foram efetuadas pesquisas no intuito de questionar a população da cidade sobre o referido tema.

Os questionários eram constituídos de perguntas simples e que aleatoriamente foram pesquisados com moradores. Foram



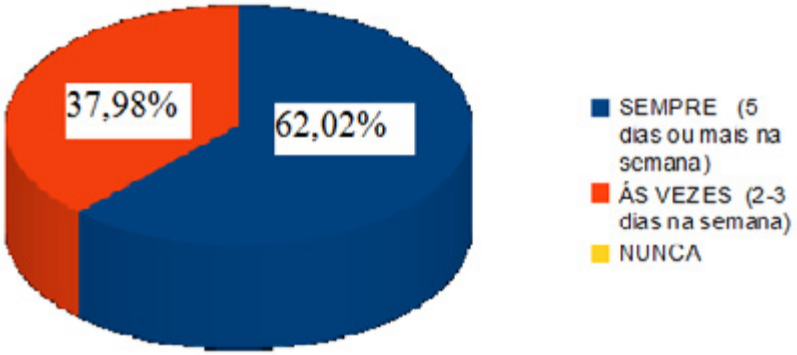
aplicados 208 questionários, divididos entre os bairros do município de Picuí, observando-se a seguinte distribuição espacial no município: Bairro Cenecista - 30 pesquisas; Centro – 30 pesquisas; Bairro JK – 20 entrevistas; Bairro Limeira – 50 pesquisas; Bairro Monte Santo – 38 pesquisas; Bairro Pedro Salustino – 20 pesquisas; e Bairro São José – 20 pesquisas.

A entrevista foi realizada das 8:00 - 21:00 horas, no dia 22 de junho de 2011, com 3 questões, de múltipla escolha. Os dados foram tabulados usando-se variabilidade estatística simples de acordo com os percentuais calculados com base nas respostas dos entrevistados. Posteriormente realizou-se a montagem dos gráficos explicativos da realidade municipal.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observou-se a empresa gestora dos recursos hídricos: Companhia de águas e esgoto do estado da Paraíba (CAGEPA), e Agência executiva de gestão das águas do estado da Paraíba (AESA), para melhor conhecer o gerenciamento de tais órgãos. A primeira é responsável pelo abastecimento de água e esgoto da cidade enquanto a segunda realiza a manutenção do açude Várzea Grande, que abastece Picuí. Todavia não é realizada a manutenção do açude, pois os órgãos não entram em acordo na decisão de quem realmente deverá executar tal função.

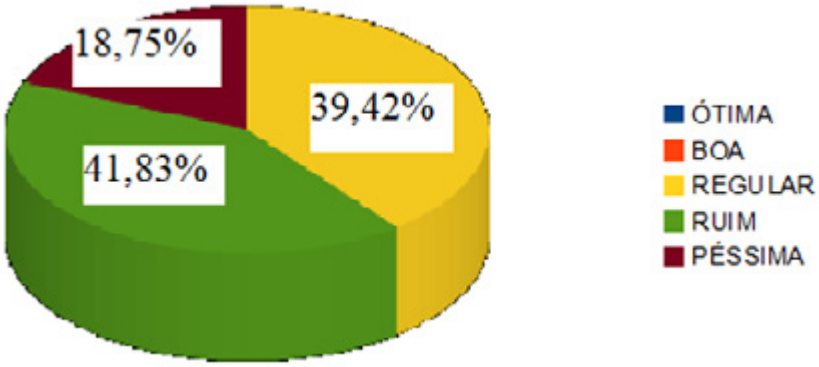
Na unidade operacional da CAGEPA foi analisada a forma de tratamento da água que passa pela casa de pré-cloração, filtração (notando que o filtro utilizado é o filtro Russo) e cloração após tais processos na Estação de tratamento de água (ETA) a água é



repassada para o consumo da cidade.

Noutro instante foi efetuado uma caminhada pela cidade para avaliar a ocupação e poluição dos rios afluentes e principal a deságua no açude Várzea Grande. Tal passagem foi realizada no dia 17/04/2011, sendo que foi fotografado os flagrantes de poluição (figura 01A) e ocupação ribeirinha (**figura 1B**).

Figura 1: A) Flagrantes de poluição do Rio Picuí; B) Ocupação Ribeirinha



E diante as entrevistas realizadas dentro do município com os moradores, pode-se ter uma melhor situação real da vida cotidiana dos mesmos isto pode ser notado através dos gráficos.

Os dejetos das residências não possuem fossas sépticas que possam acondicioná-los (**Figura 2**), em alguns bairros os esgotos residenciais possuem encanamento, porém esse encanamento serve apenas para despejá-los no rio Picuí, que corta a cidade de mesmo nome. Constatou-se que a partir das entrevistas 88,46% possuem esgoto a céu aberto e apenas 11,54%.são armazenados em fossas sépticas. O que corrobora com os resultados de Biswas, 1992, quando afirma que problemática da água relaciona-se, diretamente, com a saúde pública onde a falta de abastecimento de água potável contribui para 80% das doenças e das mortes nos países do 3º mundo. Estima-se que 25 mil pessoas morram diariamente em decorrência da poluição das águas, ou seja, dados superiores aos que caracterizam um estado de guerra. No que se refere as demais espécies do nosso planeta tais estatísticas inexistem, mas com certeza estão, no mínimo, na mesma proporção, ou, como provável, em níveis superiores (BISWAS, 1992).

Figura 2 - Questionamento – Qual é a forma de coleta dos dejetos da sua residência?

Tem uma grande falta de abastecimento de água (**Figura 3**),

durante os questionamentos é notório que em números dizem que a falta d'água é sempre (de 5 dias ou mais na semana) 62,02% e os outros 37,98% alegam que falta água ás vezes (2-3 dias na semana). Isso reflete o pensamento de outros pesquisadores, pois Conforme Phillipi Jr. e Malheiros (2005), entre os sistemas de saneamento do meio, o saneamento básico assume papel de destaque, em decorrência da capacidade de impacto na prevenção e controle de doenças de veiculação hídrica e aquelas relacionadas a resíduos sólidos. O saneamento básico é formado por Sistema de Abastecimento de Água Potável, Sistema de Coleta e Tratamento de Águas Residuárias, Sistema de Limpeza Pública e Sistema de Drenagem Urbana.

Vetter e Simões (1981), em seu trabalho explora a questão do acesso às instalações adequadas e inadequadas com relação a esperança de vida de famílias com diferentes níveis de rendimento. Propondo a hipótese de que a esperança de vida ao nascer para nascidos em domicílios sem infraestrutura adequada é inferior a daqueles que são nascidos em domicílios com infra-estrutura.

Philippi Jr. e Malheiros (2005) afirmam que o planejamento e gerenciamento do conjunto de sistemas que compõem o saneamento do meio devem cumprir com objetivos sanitários o atendimento a padrões de potabilidade da água distribuída à população; coleta, tratamento e destinação de resíduos com eficiência que atenda a padrões legais, evitando desse modo, risco de agravo à saúde e à qualidade de vida e proteção ambiental.

Figura 3 - Questionamento – Pelo abastecimento de água, quantifique a falta.

Quanto a qualidade da água (**Figura 4**) na maioria das respostas obtidas com a aplicação do questionário, os entrevistados alegam ser ruim com 41,83% das respostas e péssima em 18,75%, mas também encontra-se com uma qualidade regular 39,42% estes em grande maioria alegam que á água é ruim mas é melhor ser assim do que ter que carregar água em baldes na cabeça por

grandes distâncias Percebe-se nas respostas que mesmo a água chegando nas torneiras ser de péssima qualidade, é melhor que não ter nem essa á disposição.Vetter e Simões (1981) alertam para a existência do grau de arbitrariedade na definição dos níveis de adequação das condições residenciais, como também, o exemplo de abastecimento e sua forma de armazenamento, tratamento, tipo de canalização entre outras particularidades.

Figura 4-: Questionamento – Para você, qual é a qualidade da água?

CONCLUSÕES

Através de todos os dados obtidos durante a realização do trabalho, os órgãos gestores responsáveis pelos recursos hídricos têm suas atividades em funcionamento, no enfoque municipal o órgão procura distribuir à população uma água de boa qualidade, apesar de que os reservatórios do município possuam água salobra e de qualidade duvidosa.

Analisando os resultados relativos aos esgotos e seus tratamentos a gestão é falha, pois em todo o município não existe esgotamento sanitário, apenas há poucas tubulações que levam os dejetos até os rios sem nenhum tratamento, assim gerando um ciclo, pois as águas dos rios que recebem estes dejetos são as mesmas águas que de desembocam no açude fornecedor de água do município.

É essencial analisar as escolhas educativas de uma forma crítica, focalizando a atenção da Educação Ambiental no Desenvolvimento Sustentado: qual é a extensão da realidade em que foram consideradas e qual é a real extensão para atingir o desenvolvimento da rede de inter-relação: pessoa-sociedade-natureza. A saída do enfrentamento de uma possível crise futura está no conhecimento da problemática a ser enfrentada e nos modos como vamos enfrentar viver em novos modelos, ou até mesmo questionarmos se queremos esse modelo.

Não há fatores isolados que sirvam de ferramenta única para enfrentar ou debelar um colapso futuro se não houver uma conscientização coletiva que a água é um bem essencial, que sua finitude está ligada ao modo como a trataremos, e tudo isso passa por questões de gestão, de legislação, de economicidade e de educação.

Tratando da gestão municipal sobre os recursos hídricos pouco se é feito, apenas a analise das águas vendidas em carros, nada se cobra dos gestores estaduais sobre uma possível mudança no quadro dos recursos hídricos. Assim o quadro não muda e a população é imposta a conviver na atual situação caótica e com sua saúde constantemente em risco.

AGRADECIMENTOS

Nós como um todo temos que agradecer a atenção e compreensão de Udenilson Silva Silveira pelo tempo disposto e o auxilio das informações necessárias.

REFERÊNCIAS

AGÊNCIA EXECUTIVA DE GESTÃO DAS ÁGUAS DA PARAÍBA- **AESA** Fonte: http://www.aesa.pb.gov.br/ Acesso em: 13/05/2011

BISWAS, A. K. Sustainable Water Development: a Global Perspective. **Water International**, International Water Resources Association, 17(2), USA, 1992.

CONFERÊNCIA DAS NAÇÕES UNIDAS SOBRE MEIO AMBIENTE HUMANO (CNUMAH), 1972 Fonte: Earth Summit http://www.un.org/geninfo/bp/enviro.html Acesso em: 13/05/2011

COMITÊS DE BACIA HIDROGRÁFICA Fonte: Conselho Nacional de Recursos Hídricos http://www.cnrh-srh.gov.br Acesso em: 13/05/2011

COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTOS DA PARAÍBA- **CAGEPA**. Fonte: http://www.cagepa.pb.gov.br/portal/Acesso em: 13/05/2011

FILHO, F. de A. de S.. Gerenciar água é gerenciar conflito. ABRH NOTÍCIAS – **Revista Informativa da Associação Brasileira de Recursos Hídricos**, Porto Alegre, n. 08, julho 2002.

GUPTA, R.; BHAVE, P. Reliability-based of water-distribution systems. **Journal of Environmental Engineering**, v. 122, n. 1, p. 51-54, 1996.

IBGE.Fonte: http://www.ibge.gov.br/home/ Acesso em: 13/05/2011

LEI DAS ÁGUAS Fonte: www.mma.gov.br ; Lei das Águas. Acesso em: 13/05/2011

LOPES, A. V "**Otimização do Dimensionamento e Análise de Confiabilidade de Redes de Distribuição de Água**." Dissertação de Mestrado, Publicação PTARH.DM – 050A/2002, Departamento de Engenharia Civil e Ambiental, Universidade de Brasília, Brasília, DF, 2002

ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DA SAÚDE / FUNDAÇÃO NACIONAL DA SAÚDE–OPAS/FNS. **Indicadores de vigilância da qualidade da água de consumo humano. Relatório da Oficina de Trabalho**. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL, XX, 1999, Brasília-DF. Anais… OPS/FNS, 1999.

PHILIPPI Jr, A.; MALHEIROS, T. F. **Saúde Ambiental e Desenvolvimento**. São Paulo: Manole, 2005.

REBOUÇAS, A. da C. ***Conferências: desenvolvimento das águas subterrâneas no Brasil***. X Congresso Brasileiro de Águas Subterrâneas. São Paulo, 1998.

SECRETARIA DE RECURSOS HÍDRICOS (SERHID) (RN). **A água é um bem de todos**. 1999.

SU, Y. C. et al. "Reliability based optimization model for water distribution systems" **Journal of Hydraulic Engineering**,1987

VETTER, D. M.; SIMÕES, C. C. da S. Acesso à Infra-Estrutura de Saneamento Básico e Mortalidade. **Revista Brasileira de Estatística**, Rio de Janeiro, 1981.

WETZEL, R.G . **Recursos Hídricos do Planeta. Núcleo de Economia Agrícola.** Projeto Água. NEA/IEA - UNICAMP. Campinas - SP, 1983. <http://www.eco.unicamp.br/nea/agua/ rechid.html>. Acesso em 04/09/2011.

ZAGATTO, P.A.; BERTOLETTI, E. **Ecotoxicologia Aquática - Princípios e Aplicações**. 478, 2006.

CAPÍTULO 26
AVALIAÇÃO DA PRODUÇÃO PESQUEIRA DA TILÁPIA NILÓTICA (OREOCHROMIS NILOTICUS) EM AMBIENTES DO SEMI-ÁRIDO PARAIBANO, E SUA RELAÇÃO COM A QUALIDADE DA ÁGUA: OLHARES CIENTÍFICOS E SOCIAIS

Maria Marcolina L. Cardoso
Jane Enisa Ribeiro Torelli de Souza
Aline Sousa Silva

RESUMO

Em ambientes aquáticos de regiões semi-áridas como as regiões do Nordeste brasileiro, a introdução de espécies exóticas como a tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*) tornou-se uma importante ferramenta para o aumento da produção pesqueira. Entretanto, diversos estudos têm demonstrado que os impactos benéficos de espécies exóticas têm sido superestimados e seus impactos negativos subestimados. O presente estudo teve como objetivo avaliar a produção pesqueira da tilápia, através do monitoramento da ictiofauna e da percepção dos pescadores, e avaliar a qualidade da água em cinco ambientes do semi-árido paraibano. Os resultados mostraram que quanto maior foi à abundância da tilápia menor foi o tamanho desta. Não houve diferenças na qualidade da água como um todo, entre os ambientes com e sem superpopulação de tilapias. Além disso, os questionários realizados com pescadores artensanais do açude Soledade revelaram a insatisfação com a produtividade da tilápia neste ambiente.

Palavras-chave: espécies introduzidas. tilápia. sustentabilidade.

ABSTRACT

The introduction of exotic species, as the Nile Tilapia (*Oreochromis niloticus*), in aquatic environment of semiarid regions, as in the northeast of Brazil, became an important tool the rise of fishery production. However, several studies have shown that the positive impacts of exotic species have been overestimated and their negative impacts underestimated. This study aimed to evaluate the tilapia fishery production by monitoring ichthyofauna and perceptions of fishermen. The study also intends to evaluate water quality in five semiarid environments of Paraiba. The results showed that as higher was this abundance the size of tilapia was smaller. In general, there were no differences in water quality in the environments with or without overpopulation of tilapia. In addition, questionnaires conducted with fishermen of the Açude Soledade revealed dissatisfaction with the productivity of tilapia in this environment.

Keywords: introduced species. Tilapia. Sustainability.

INTRODUÇÃO

No semi-árido nordestino, pequenos peixes caracterizam a fauna íctica (PAIVA, 1978), e apesar de serem registradas cerca de 240 espécies de peixes nativos (ROSA et al., 2008), somente 15 ou 20 espécies são encontradas em cada rio ou riacho da região (PAIVA, 1978). O pobre número de peixes por ecossistema e seu pequeno tamanho são associado ao ciclo hidrológico: longos períodos de seca (cerca de 9 meses); e a limitada capacidade de acumulação de água devido aos solos rasos e pouco permeáveis (MEDEIROS, 1999), fazendo com que a maioria dos rios sequem durante

períodos de seca intensa. Desta forma, a eutrofização torna-se um processo natural e ocorre quase que anualmente, pois em épocas de estiagem as substâncias dissolvidas se concentram, como os nutrientes, favorecendo a biomassa de algas. Assim, os ecossistemas aquáticos do semi-árido brasileiro, passam quase que anualmente por um ciclo natural de eutrofização. Em virtude disto, a construção de reservatórios e a introdução de espécies ícticas se tornaram mecanismos importantes para sustentar as populações ribeirinhas.

A introdução de espécies de peixes é uma prática freqüente para melhorar a segurança alimentar através do aumento dos estoques de peixes em reservatórios e lagos, entretanto, as introduções, em alguns casos, podem se tornar um problema para o ambientes e sua biota (ESPÍNOLA et al., 2010, COSTA-PIERCE, 2003, STARLING et al., 2002,. CANONICO et al., 2005, VITOUSEK et al., 1997).

No Brasil, uma das principais espécies introduzidas é a Tilápia Nilótica (*Oreochromis niloticus*), por seu alto potencial reprodutivo, rápido crescimento e tolerância às condições ambientais adversas (COWARDE; LITTLE, 2001, WELCOMME, 1988, CANONICO et al., 2005; COSTA-PIERCE, 2003).

Entretanto, apesar da grande dispersão da tilápia para produção pesqueira no Brasil e em todo o mundo, Canonico et al., em seu artigo de revisão de 2005, lista diversos efeitos negativos do gênero *Oreochromis*, assim como outros gêneros de tilápias (*Tilapia* e *Sarotherodon*) sobre os ambientes e os peixes nativos, como a hibridização, diminuição dos estoques nativos e eutrofização da água.

Além disso, diversos estudos tem relatado que devido as altas taxas de reprodução das tilápias, o aumento da densidade desta nos ambientes pode promover a interrupção no crescimento, fazendo com que os estoques não atinjam o tamanho ideal para o mercado (PULLIN, 1988, BWANIKA et al., 2004, BISWAS, 2005, GLASSER; OSWALD, 2001, YI et al., 1996), este fenômeno é chamado de “stunting”, que se caracteriza pela redução da idade da primeira

maturação e interrupção do crescimento.

Considerando que a região semi-árida do Brasil sofre com a seca intensiva, a eutrofização natural e tamanho pequeno de espécies de peixes nativos, e que poucos estudos sobre a pesca sustentável de tilápia e espécies nativas foram realizadas para este semi-árido (ATTAYDE et al., 2007, BRASIL , 2006, STARLING et al., 2002, MENESCAL, 2002), o objetivo deste artigo foi avaliar se a produtividade pesqueira da tilápia está sendo bem sucedida na região semi-árida do Brasil, através das análises da estocagem da tilápia e relatos dos pescadores, como é esperado por agências governamentais e as populações ribeirinhas, e, além disso, avaliar a qualidade da água nestes ambientes.

MATERIAIS E MÉTODOS

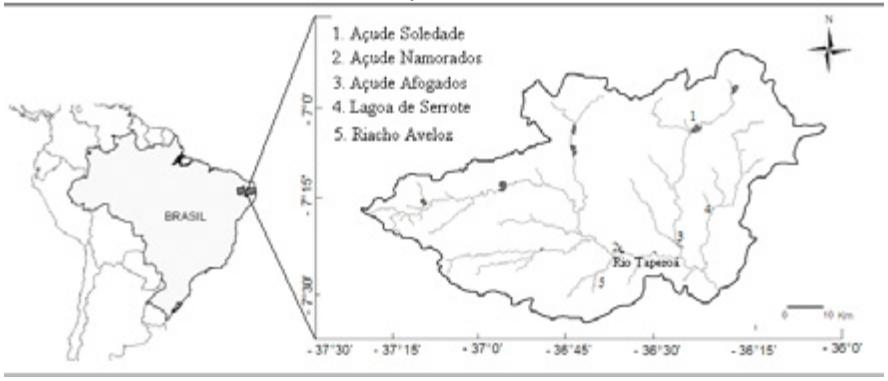
ÁREA DE ESTUDO

Os estudos foram conduzidos nos açudes Soledade, Namorados e Afogados, no Riacho Aveloz, e na Lagoa de Serrota, todos eles localizados na Bacia do Rio-Taperoá, semi-árido paraibano, Brasil (**Figura 1**). Esta região apresenta um regime hidrológico com precipitações médias anuais de 400mm, concentradas no período chuvoso (janeiro-março), e a estação seca abrange um período de 8-9 meses (abril-dezembro), promovendo a evaporação elevada e redução considerável do volume de água (NIMER, 1979). As amostragens foram realizadas entre os anos de 2002 e 2007.

O açude Namorados, é uma ambiente público municipal, que situa-se sobre as coordenadas 7º23'64" S e 36º31'80" W, no município de São João do Cariri, Estado da Paraíba, e possui capacidade máxima de 2.118.980m^3 de acumulação de água. O reservatório de Afogados, localizado nas coordenadas 7 º 23'43''S e 36 º 25 '07''W, com aproximadamente 77.035.932 m^2 de área, é particular, e rompeu-se em 2004, assim, temos apenas dois anos

de estudo (2002 e 2003). O açude Soledade, é um açude público, que possui capacidade máxima de acumulação de água de 27.058.000m^3 e profundidade máxima de 15m, situando-se nas coordenadas 07º04'S de latitude e 36º22'W de longitude. A Lagoa Serrote localiza-se sob as coordenadas 07º8'48" S e 36º20'31"W no município de Boa Vista, Estado da Paraíba. É um ambiente raso, situado na lateral da BR, formado desde a construção da estrada, e de uso público, apesar de ser um ambiente particular. O Riacho Aveloz está situado nas coordenadas 7º28'08''S e 36º31'15''W, com aproximadamente 7 km de extensão, a 14 km do município de São João do Cariri, a uma altitude de 576m acima do nível do mar. Apesar de no período seco ele não correr, mantém-se uma área com água permanente.

Figura 1- Bacia do Rio Taperoá, evidenciando os cinco ambientes estudados, semi-árido paraibano, Brasil.



Fonte: Maria Marcolina L. Cardoso.

COLETA DE DADOS

Ictiofauna

A coleta da ictiofauna foi realizada através de amostragens utilizando tarrafas (15 mm de malhagem) e rede de emalhar (15,

20, 35 e 40 malhagens mm). Todo o esforço de amostragem foi padronizado, e representou o número de horas das redes de emalhar na água, ou o número de lances de tarrafas (cada lançamento representa um repetição). A captura por unidade de esforço (CPUE) foi calculada pelo número ou biomassa (g) de peixe capturado por hora, por m^2 (CPUE número, biomassa CPUE). Os peixes capturados foram identificados e medidos no Laboratório de Ecologia Aquática, Universidade Federal da Paraíba.

Análises Físico-Químicas

Os índices de precipitação foram fornecidos pela Agência Executiva de Águas do Estado da Paraíba (AESA - www.aesa.pb.gov.br). A transparência da água foi medida como o disco de Secchi, o fósforo total foi realizado pela digestão de permanganato

	CPUE ($n°/m^2/h$)	CPUE biomassa ($g/m^2/h$)	W (g)	SL (cm)
Açude Soledade	1.40 (1.15)^{ac}	29.00 (27.29)^{ae}	21.44 (9.5)^{a}	7.76 (1.4)^{a}
Açude Namorados	0.28 (0.42)^{b}	16.77 (16.52)^{b}	112.83 (128.1)^{bc}	12.81 (4.8)^{bc}
Açude Afogados	0.18 (0.12)^{b}	33.27 (12.93)^{b}	186.46 (23.3)^{b}	15.61 (0.5)^{b}
Riacho Aveloz	0.62 (0.72)^{bc}	19.55 (13.28)^{bc}	38.42 (32.0)^{c}	8.90 (1.76)^{c}
Lagoa de Serrote	1.3(0.65)^{a}	29.38 (10.30)^{a}	29.57 (8.41)^{a}	7.34 (1.63)^{a}
Kruskal-Wallis test (p)	<0.01	n.s.	<0.01	<0.01

$^{a, b, c}$ – Letras distintas significam diferença significativa entre os ambientes.
n.s. – diferença não significaticava.

e o método do ácido ascórbico, N-amônia pela reação de fenato, N-nitrito pelo método colorimétrico, e N-nitrato através da redução de cádmio, tudo de acordo com a APHA (1998). Para as análise physica-químicas apenas foram incluídos resultados de 2004 a 2007. Para o açude Afogados, apenas utilizamos o secchi, oxigênio dissolvido e precipitação.

Questionários com pescadores artesanais

A coleta de dados foi realizada com pescadores artesanais presentes na comunidade do alto e baixo São José, Soledade/PB. Foi realizada a aplicação de questionários pré-formulados contendo questionamentos relacionados à produtividade da tilápia. A formulação das perguntas foi baseada nos resultados obtidos através da análise da ictiofauna e qualidade da água do ambiente, sendo estas: Você acha que a produção da tilápia no açude Soledade é satisfatória? Qual o menor tamanho (ou peso) da tilápia que você consegue vender? Você acha que aumento do tamanho da tilápia poderia aumentar a renda financeira da região? Outras análises do perfil sócio-econômico e percepção ambiental dos pescadores do açude Soledade podem ser encontradas em Sousa et al. (2011, no prelo).

ANÁLISE ESTATÍSTICA

Toda a análise dos dados foi realizada no software R (R Development Core Team, 2011). Para identificar diferenças entre os ambientes, um teste de Kruskal-Wallis foi realizado, e para comparações pareadas, usamos procedimento de Behrens-Fisher para o teste unicaudal e bicaudal, disponível no pacote “npmc” (non-parametric multiple comparisons). Para as diferenças entre as estações um teste de Wilcoxon foi realizado. Para resolver e simplificar as variáveis físico-químicas, utilizamos a análise de componentes principais através da matriz de covariância. Para identificar se há relação entre as variáveis físico-químicas e biológicas e como elas

estão relacionadas utilizamos o teste de correlação de Spearman.

	OD	Secchi	Phosphorous	Ammonia	Nitrite	Nitrate	Precipitation
Açude Afogados	9.3	41.6	-	-	-	-	41.9
	(2.2)	(14.4)					(39.6)
Açude Namorados	5.6	30.7	88.2	38.1	12.0	330.9	41.9
	(2.4)	(33.9)	(86.9)	(32.0)	(11.5)	(435.6)	(39.6)
Açude Soledade	6.6	42.6	301.3	191.42	14.8	172.5	42.5
	(2.0)	(23.0)	(241.4)	(300.0)	(13.4)	(168.4)	(35.9)
Riacho Aveloz	8.6	87.8	63.3	98.5	3.37	114.0	41.9
	(2.6)	(32.9)	(81.1)	(84.7)	(3.71)	(179.1)	(39.6)
Lagoa de Serrota	5.58	21.1	280.6	110.7	48.4	54.8	34.1
	(2.4)	(4.0)	(312.8)	(62.1)	(52.0)	(40.2)	(28.7)
Kruskal-Wallis test (χ^2, F, p)	10.14, 4, <0.05	15.58, 4, <0.01	5.29, 3, 0.1515	5.26, 3, 0.153	13.818, 3, <0.01	4.36, 3, 0.22	1.71, 4, 0.78

RESULTADOS E DISCUSSÃO

AVALIAÇÃO DO ESTOQUE PESQUEIRO DAS TILÁPIAS E A QUALIDADE DA ÁGUA

A tilápia Nilótica, foi a principal espécie de peixe capturada em três ambientes estudados (92.08, 56.4 e 99.5% do total de peixes coletados respectivamente para o açude Soledade, Riacho Aveloz e Lagoa de Serrote). Nos açudes Namorados e Afogados a tilápia foi menos representaviva (24.8% e 92.08%, respectivamente), e a média de captura por unidade de esforço de pesca da tilápia nestes ambientes foi menor que nos demais (**Tabela 1**).

Diferenças significativas na captura por unidade de esforço foram encontradas para a espécie introduzida (O. niloticus: KW = 35,29, df = 4, p <0,01). As diferenças encontradas foram principalmente dos açudes Namorados e Afogados (com menor abundancia de tilápia) com o açude Soledade e lagoa de Serrota (**Tabela 1**).

O comprimento de O. niloticus variou entre 1,85 e 11,3 cm, com 7,76cm e 21,44g de media, no açude Soledade. No açude Namorados o comprimento variou entre 5,15 e 23 cm, com médiasc de 12,81 cm e 112.83. O açude Afogados apresentou uma variação

entre 10,7 e 19 cm, com 15,61 cm e 186.4 g de média. No Riacho aveloz a variação foi de 2,2 a 22,0cm, com média 8,9 cm e 38,42g. E, na lagoa de Serrota a população da tilápia variou entre 1,8 e 15,3cm, com média de 7,34 cm e 29,57g (**Figura 3, Tabela 2**).

Os maiores tamanhos de tilápia foram encontrados nos ambientes de menor estocagem desta, e o comprimento e o peso da tilápia foram significativamente diferentes entre os ambientes com alta e baixa estocagem desta (peso: KW = 23,57, df = 4, p <0,01; comprimento: KW = 32,92, df = 4, p <0,01) (Tabela 2). Apesar das diferenças na abundância de tilápias e peso e comprimento entre os ambientes, não houve diferença significativa da biomassa total capturada entre os locais durante o período de estudo (**Tabela 1**).

Além disso, o teste de Kruskal-Wallis detectou diferenças significativas de comprimento e peso da tilápia ao longo dos anos estudados no açude Namorados (comprimento KW= 15,309, df=5, p-value<0,01; peso KW=15.21, df=5, p-value<0,01). O teste unicaudal de Behrens-Fisher detectou diminuição do comprimento e peso ao longo dos anos (2003 e 2004 comprimentos e pesos menores que nos anos posteriores; p<0.01 para todos).

Houve uma correlação negativa significativa entre o aumento da estocagem de tilápias e comprimento e peso desta quando analisamos todos os ambientes (CPUE x comprimento: r =- 0,5534, p <0,01; CPUE x peso: r =- 0,5495, p <0,01) (ver Figura 2). Analisando separadamente, apenas o açude Namorados (r =- 0,564, p> 0,05) e riacho Aveloz (r =- 0,539, p> 0,05) mostraram correlação negativa significativa entre o peso e a abundância, e o açude Namorados (r =- 0,633, p <0,01) e lagoa de Serrota (r =- 0,49, p <0,05) entre o comprimento e a abundância.

Com relação à produção total de biomassa não houve diferença entre ambientes; isso ocorreu porque o grande número de pequenas tilápias no reservatório Soledade, e Lagoa de Serrote, compensou o ganho de biomassa de tilápias em ambientes com menores abundâncias. Os resultados revelam a necessidade de

um controle maior e um manejo adequado das populações de tilápias em ambientes naturais, uma vez que nossos ambientes a maior frequência de indivíduos se concentra entre 0 a 100g, com exceção do Açude Afogados que apresentou maiores frequências entre 100 e 300g.

Tabela 1- Média de captura por esforço de pesca em termos de número de indivíduo e biomassa total capturada, peso total (W) e comprimento padrão (SL), de *O. niloticus*.

A profunidade de secchi, oxigênio dissolvido e nitrito apresentaram diferenças significativas entre os ambientes (**Tabela 2**). O riacho Aveloz apresentou maior profundidade de secchi que os demais ambientes (Behrens-Fisher $p<0.01$ para todos), além disso, a Lagoa de Serrota apresentou menor secchi que o açude Afogados e Soledade (Behrens-Fisher $p<0.05$). Para o oxigênio dissolvido, houve diferença entre a lagoa de Serrota e o açude Afogados e Riacho Aveloz (Behrens-Fisher $p<0.05$, menor concentração de oxigênio na lagoa de serrota), e menor concentração de oxigênio no açude Namorados que no Riacho Aveloz e açude Afogados (Behrens-Fisher $p<0.05$). Para o Nitrito, a Lagoa de Serrota apresentou maiores concentrações que os açudes Soledade e Namorados (Behrens-Fisher $p<0.05$), e o açude Soledade maior concentração que o riacho Aveloz (Behrens-Fisher $p<0.05$).

Figura 2- Correlação entre abundância da tilápia e seu peso (a) e comprimento (b), em todos os ambientes estudados.

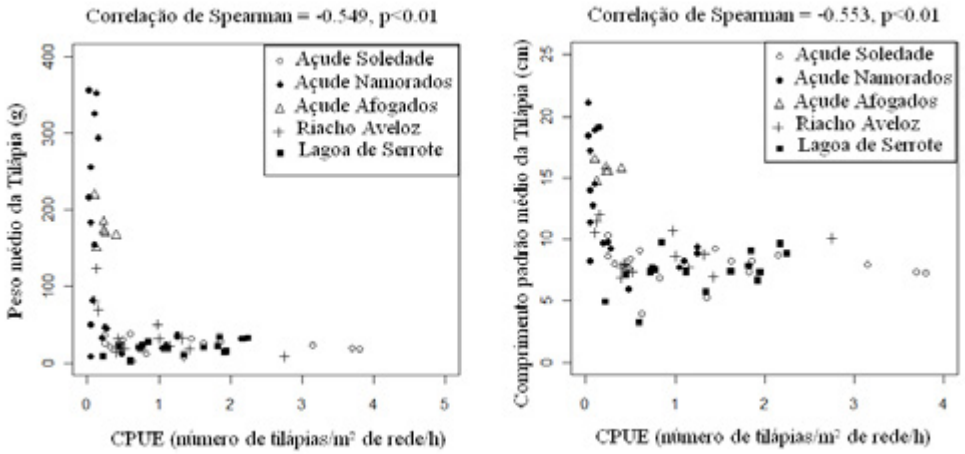


Tabela 2- Médias e desvios padrão das variáveis ambientais nos ambientes estudados.

Embora exista diferenças entre algumas variáveis físico-químicas entre os ambientes, o teste de Spearman não encontrou correlação significativa delas com a abundância e tamanho das tilápias. Apesar disto, Cardoso et al. (no prelo), em uma análise de correspondencia canônica, para os mesmos ambientes citados, encontrou significativa relação do aumento das concentrações de amônia com o aumento da estocagem de tilápias, e relação das espécies nativas com o aumento da precipitação e da transparência da água. Ainda assim, vários estudos indicam a ocorrência da eutrofização em ambientes dominados por tilápias (FIGUEREDO; GIANI, 2005, STARLING et al., 2002, CANONICO et al., 2005).

Didham et al. (2005) e MacDougall e Turkington (2005) têm considerado que o impacto negativo de espécies introduzidas em

um ambiente é difícil de ser distinguido de outras mudanças ambientais causadas pelo homem. No presente estudo, fatores como os ciclos anuais de eutrofização, a construção de reservatórios, o carreamento de esgotos domésticos e o desmatamento das áreas ciliares, além da sobrepesca, facilmente podem ser confundidos com o efeito da espécie exótica sobre a qualidade da água.

Vários estudos têm indicado que a introdução da tilápia, com o objetivo de elevar estoques pesqueiros nem sempre é bem sucedida, uma vez que pode causar diminuição da produção pesqueira através da redução dos estoques de espécies nativas (ARTHINGTON, 1991, BRASIL, 2006, MCKAYE et al 1995, MENESCAL, 2002), e também da diminuição de estoque de tamanho adequado para o mercado da própria tilápia, em ambientes naturais e artificiais (BORGES 2002, BWANIKA et al 2004, COWARD; LITTLE, 2001, GRAAF et al. 1999).

Embora, no presente trabalho, não se tenha destacado como se encontram os estoques de peixes nativos, Cardoso et al. (no prelo), revela que os Açudes Namorados, Afogados e o Riacho Aveloz, ambientes com menores abundâncias de tilápias, apresentam significativamente maior estoque de espécies nativas.

A diminuição do tamanho das tilápias é conhecida como o fenômeno de "stunting" e tem sido descrita em diversos estudos como um problema comum encontrado no cultivo de tilápias (LIU; CHANG, 1992, GLASSER; OSWALD, 2001). Lorenzen e Enberg (2002), revelaram, em seu estudo com 16 espécies de peixes, que a densidade de estocagem é um fator chave no processo de regulação das populações de peixes, no qual o aumento da densidade incidiu em diminuição do crescimento. Bwanika et al. (2004), estudando dois lagos em Uganda, encontrou menor tamanho da tilápia no ambiente de maior abundância desta.

Embora a maioria dos trabalhos que revelem o "stunting" das tilápias seja em tanques de cultivo, de certa forma, o porte de ambientes naturais parece ser um fator chave para a determinação da relação densidade-crescimento das tilápias, uma vez que quanto menor a área disponível, maior a competição por alimento. Para Lowe-McConnell (1982), o tamanho do ambiente pode estar relacionado a idade reprodução, uma vez que, em seus estudos, os peixes reproduziam precocemente em ambientes de menor porte, o que acarretaria na maior alocação de energia para a reprodução que para o crescimento. Visto que os açudes do semi-árido nordestino são em sua maioria caracterizados como rasos e de médio porte a pequenos (incluindo os ambientes estudados aqui), a hipótese de Lowe-McConnell pode ser corroborada com os resultados encontrados no presente estudo.

Além disso, nos ambientes aquáticos do semi-árido nordestino os extensos períodos de seca incidem na redução do nível de água e eutrofização. E, porque tais ambientes são na sua maioria meso-eutrófico, e assim, dominados por cianobactérias (de baixa qualidade nutricional – TILLMANS et al. 2008, DI BERNADINI; GIUSSANI, 1990) e zooplâncton de pequeno porte (rotíferos e pequenos cladóceros <1mm) (ATTAYDE; MENEZES, 2008), o tipo de alimento pode ser um fator limitante para o crescimento dos alevinos que se alimentam principalmente de grupos zooplanctônicos maiores que 1 milímetro.

QUESTIONÁRIOS COM PESCADORES ARTESANAIS

Os questionários foram realizados com 15 pescadores que praticam a pesca no açude Soledade.

A avaliação dos questionários demonstrou insatisfação com a produtividade da tilápia no ambiente. Pois, quando perguntados se acham que a produtividade da tilápia no açude Soledade é satisfatória, todos responderam que uma vez que o tamanho da tilápia não é adequado, a produtividade da tilápia é prejudicada: "*não porque o peixe é muito pequeno e não cresce*", "*Sim, em termos de qualidade do peixe, mas o tamanho da espécie é muito pequeno*" (Transcrições de algumas respostas).

Em relação ao menor tamanho para a venda do peixe, os pescadores informaram que não conseguem comercializar o peixe fresco abaixo de 250g, a não ser quando retiram o filé, e para isto, são necessários 30 peixes para se conseguir 1 kg de filé.

Após estas perguntas, foi questionado aos atores sociais se o aumento do tamanho da tilápia poderia aumentar a renda financeira da região. Todos responderam que sim, pois, segundo os mesmos, com aumento de tamanho da tilápia os pescadores se dedicariam mais uma vez que a tilápia aumentaria de preço.

Segundo Souza e Maranhão (2001), o peso mínimo para se retirar o filé de 400g. Assim, percebe-se que a introdução da espécie, a longo prazo, pode não antigir os objetivos de aumento de produção pesqueira com qualidade como esperado.

Apesar do problema do nanismo da tilapia no açude Soledade, esta espécie é de suma importância para a economia da região. Segundo Sousa et al. (2011, no prelo), em entrevista com 44 pescadores artesanais de Soledade, a tilápia foi o peixe de maior preferência alimentar e de maior importância econômica citado por eles. Isso porque, embora não consigam vender o peixe em *in natura*, conseguem tirar renda com a produção do filé, apesar de relatarem ser dispendioso e pouco rentável.

É evidente, pelos resultados mostrados, que os benefícios do aumento da produção da pesca a longo prazo, muitas vezes podem ser menores do que o esperado ao início da introdução, uma vez que a gestão inadequada provoca redução de espécies nativas e degradação do meio ambiente, além de que a superpopulação da tilápia reduz a rentabilidade da pesca devido ao nanismo. Assim, para os ambientes avaliados no presente estudo, a introdução não parece ser bem sucedida a longo prazo, sendo percebido pelas análises ambientais, assim como pelo relato dos pescadores.

Neste sentido, os resultados expostos no presente trabalho somam-se a vários estudos que têm evidenciado que a maior parte das introduções não alcançam os objetivos propostos, não produzindo longos benefícios socio-econômicos, além de causar degradação ambiental.

TECENDO ALGUMAS CONSIDERAÇÕES

É evidente, pelos resultados mostrados, que os benefícios do aumento da produção da pesca a longo prazo, muitas vezes podem ser menores do que o esperado ao início da introdução, uma vez que a gestão inadequada provoca a superpopulação da tilápia e reduz a rentabilidade da pesca devido ao nanismo, além de problemas relacionados a eutrofização e perda dos estoques pesqueiros nativos. Assim, para os ambientes avaliados no presente estudo, a introdução não parece ser bem sucedida a longo prazo, uma vez revelada pelos atores socias, ou seja os próprios pescadores artesanais e pela significativa diferença de tamanho das tilápias entre ambientes com e sem superpopulação da mesma.

Os resultados revelam a necessidade de um controle maior e um manejo adequado das populações de tilápias em ambientes naturais. A introdução e cultivo da tilápia do Nilo em ambientes naturais deve ser acompanhada por técnicas de controle das populações de tilápias e a permanência de espécies nativas, o aumento da população de piscívoros, através de repovoamento destes, e permissão de pesca das espécies introduzidas.

Então, em termos de custo-benefício e rentabilidade para a população de pescadores, a produtividade da tilápia está parece estar sendo ineficaz, ou seja não esta atingindo os objetivos econômicos pretendidos, e em relação aos projetos de peixamento do governos para melhoria econômica da região o investimento esta sendo ineficiente, uma vez que os recurso empregados não estão dando retorno.

Além disso, trabalhos que melhorem a percepção ambiental da população de pescadores desta região, e das agências governamentais, podem ser importantes para o melhor manejo dos ambientes.

REFERÊNCIAS

APHA. **Standard methods for the examination of water and wastewater.** 17th ed., Washington: 1989.

ARTHINGTON, A.H. Ecological and Genetic Impacts of introduced and translocated freshwater fishes in Australia. **Canadian Journal of Fishesries and Aquatic Sciences**, v.48, n.1. p. 33-43, 1991.

ATTAYDE, J.L.; OKUN, J.N.; BRASIL J.D.; Menezes, R.; Mesquita, P. Impactos da introdução da tilápia do Nilo, *Oreochromis niloticus*, sobre a estrutura trófica dos ecossistemas aquáticos do Bioma Caatinga. **Oecologia Brasiliensis**, v.11, n.3, p. 450-461, 2007.

ATTAYDE, J. L.; MENEZES, R. F. Effects of fish biomass and planktivore type on plankton communities. **Journal of Plankton Research**, v.30, n.8, p.885-892, 2008.

BISWAS A.K.; MORITA T.; YOSHIZAKI G.; MAITA M.; TAKEUSCHI T. Control of reproduction in Nile tilapia *Oreochromis niloticus* (L.) by photoperiod manipulation. **Aquaculture,** v. 243, p. 229– 239, 2005.

BORGES A.M. **Piscicultura**. Brasília: EMATER, 2002.

BRASIL J.D**. Impactos sócio-econômicos e ambientais da introdução da tilápia do Nilo, *Oreochromis niloticus*, em açudes públicos do semi-árido nordestino, Brasil**. Dissertação,Universidade Federal do Rio Grande do Norte, 2006.

BWANIKA, G. N. et al. Observations on the biology of Nile tilapia, Oreochromis niloticus L., in two Uganda crater lakes. **African Journal of Ecology**, v.42, n.1, p.93-101, 2004.

CANONICO, G. C. et al. The effects of introduced tilapias on native biodiversity. **Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems**, v.15, p.463-483, 2005.

COWARD, K.; LITTLE, D.C. Culture of the aquatic chicken: presents concerns and future prospects. **Biologist,** v.48. n. 1, p. 12-16, 2001.

COSTA-PIERCE, B. A. Rapid evolution of an established feral tilapia (*Oreochromis* spp.): the need to incorporate invasion science into regulatory structures. **Biological Invasions**, v.5, p.71-84, 2003.

DIDHAM, R. K. et al. Are invasive species the driver s of ecological change? **Trends in Ecology & Evolution**, v.20, n.9, p.470-474, 2005.

ESPÍNOLA, L. A.; MINTE-VERA, C. V.; JÚLIO Jr, H. F. Invasibility of reservoirs in the Paraná Basin, Brazil, to *Cichla kelberi* Kullander and Ferreira 2006. **Biological Invasions**, v.12, p.1873-1888, 2010.

FIGUEREDO, C.; GIANI, A. Ecological interactions between Nile tilapia (*Oreochormis niloticus, L.)* and the phytoplanktonic community of the Furnas Reservoir (Brazil). **Freshwater Biology**, v. 50, p.1391–1403, 2005.

GLASSER F.; OSWALD M. High stocking densities reduce *Oreochromis niloticus* yield: model building to aid the optimisation of production. **Aquatic Living Resource**, v.14:, p.319-326, 2001.

GRAAF, G.J.; GALEMONI, F.; HUISMAN, E.A. Reproductive biology of pond reared Nile tilapia, *Oreochromis niloticus* L. **Aquaculture Research,** v.30, p. 25-33, 1999.

LIU, K. M.; CHANG, W. Y. Bioenergetic modelling of effects of fertilization, stocking density, and spawning on growth of the tilapia, *Oreochromis niloticus* (L.). **Aquaculture and Fisheries Management**, v.23, p.291-300, 1992.

LORENZEN, K.; ENBERG, K. Density-dependent growth as a key mechanism in the regulation of fish populations: evidence from among-population comparisons. **Procedings of Royal Society of London**, v.269, p.49-54, 2002.

LOWE-MCCONNELL, R. H. Tilapias in fish communities. In: PULLIN, R. S. V.; LOWE-MCCONNELL, R. H. (Org.). **The biology and culture of tilapias**. Manila, Philippines: International Center for Living Aquatic Resources Managment, 1982. 83-114.

MACDOUGALL, A. S.;TURKINGTON, R. Are Invasive Species the Drivers or Passengers of Change in Degraded Ecosystems? **Ecology**, v.86, n.1, p.42-55, 2005.

MCKAYE, K.R. et al. African tilapia in lake Nicaragua: Ecosystem in Transition. **Bioscience,** v. 45, n.6, p. 406-411, 1995.

MEDEIROS, E. S. F. **Efeito das perturbações hidrológicas na diversidade, estabilidade e atividade reprodutiva de peixes em rios intermitentes do semi-árido brasileiro.** João Pessoa: Universidade Federal da Paraíba, 1999.

MENESCAL, R.A. **Efeitos da introdução da tilápias do Nilo, *Oreochromis niloticus*, (Linnaeus, 1758) sobre o desembarque pesqueiro no açude Marechal Dutra, Acari, RN**. Dissertação, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, 2002.

NIMER. E. **Pluviometria e recursos hídricos de Pernanbuco e Paraíba**. Rio de Janeiro: SUPREN, 1979.

PAIVA, M. P. A ictiofauna e as grandes represas brasileiras. **Revista DAE**, v.38, n.116, p.49-56, 1978.

PULLIN, R. S. V. **Tilapia Genetic Resources for Aquaculture**. Manila: International Center for Living Aquatic Resources Management, 1988.

ROSA, R. S. et al. Diversidade, padrões de distribuição e conservação dos peixes da caatinga. In: LEAL, I. E. A. (Org.). **Ecologia e conservação da caatinga**. Recife: EDUFPE, 2008. 135-180.

SOUSA, A.C.S.; TORELLI, J.E.R.S.; CARDOSO, M.M.L.; SILVA, J.M. A avaliação da percepção ambiental e atividade da pesca artesanal dos pescadores da comunidade ribeirinha do açude Soledade, Soledade-PB. **I Colóquio de Educação Ambiental para o Semi-árido**, no prelo, 2011.

SOUZA, M.L.R.; MARANHÃO, T.C.F. Rendimento de carcaça, filé e subprodutos da filetagem da tilápia do Nilo, *Oreochromis niloticus* (L.), em função do peso corporal. **Acta Scientiarum Maringá**, v. 23, n. 4, p. 897-901, 2001.

STARLING, F.L.R.M. et al. Contribution of omnivorous tilapia to eutrophication of a shallow tropical reservoir: evidence from a fish kill. **Freshwater Biology**, v.47, p. 2443–2452, 2002.

VITOUSEK, P. M. et al. Human domination of earth's ecosystems. **Science**, v.227, p.494-499, 1997.

WELCOMME, R.L. **International introductions of inland aquatic species**., ROME: FAO Fisheries Technical Paper 294, 1988.

YI, Y.; LIN, C.K.; DIANA, J.S. Influence of Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*) stocking density in cages on their growth and yield in cages and in ponds containing the cages. **Aquaculture**, v. 146, p. 205-215, 1996.

CAPÍTULO 27
USO E APROVEITAMENTO DA CASCA DE ARROZ NA CONSTRUÇÃO CIVIL, UMA PROPOSTA DE SUSTENTABILIDADE PARA O VALE DO RIO DO PEIXE/PB

Francisco Augusto de Souza
José Ribamar Gomes de Sousa
Rômulo Alves Augusto de Souza
Alessandra C. Chaves

RESUMO

O acelerado processo de modernização na agroindústria tem contribuído para o aumento significativo na geração de resíduos agrícolas que acarretam danos para o meio ambiente. O seu aproveitamento na construção civil, como produto alternativo, contribuirá para a conservação e a preservação do meio ambiente. O objetivo principal deste trabalho, realizar ensaios de caracterização física na casca de arroz, visando o seu aproveitamento na produção de materiais alternativos para construção civil. A metodologia tratou-se dos ensaios realizados com absorção de água e massa unitária, de acordo com a norma vigente na ABNT.Os resultados da massa unitária e da absorção de água obtidos nos ensaios foram respectivamente 0,14 g/cm^3 e 112,5%. O aproveitamento da casca de arroz na produção de materiais alternativos apresenta grandes vantagens econômicas e ambientais. As vantagens ambientais propiciaram um destino correto para este tipo de resíduo evitando a acumulação e degradação no meio ambiente.

Palavras chave: Sustentável. degradação. aproveitamento.

ABSTRACT

The accelerated process of modernization in the agricultural industry has contributed to the significant increase in the generation of agricultural residues that cause damage to the environment. Its use in construction, such as alternative product, contribute to the conservation and preservation of the environment. The main objective of this work, the testing of physical characterization in rice husk, aiming at its use in the production of alternative materials for construction. The methodology of the trials this was done with water absorption and unit mass, in accordance with the rule in ABNT.Os results of bulk density and water absorption obtained was respectively 0.14 g / cc and 112.5 %. The use of rice husk in production of alternative materials has major economic and environmental advantages. The environmental benefits provided a proper destination for this type of residue, avoiding the accumulation and degradation in the environment.

Keywords: Sustainable. degradation. exploitation.

INTRODUÇÃO

A agroindústria no Brasil gera, anualmente, grande volume de produtos de cereais, entre os quais, o arroz tem representado as maiores colheitas. As partes dos cereais não aproveitáveis como folhas, caule e casca, são em geral consideradas como resíduos, e por seu volume, contribuem para os problemas ambientais. Dentre os principais resíduos, a casca de arroz é um dos mais abundantes resíduos agroindustriais. É um material fibroso composto principalmente por celulose, lignina e possui elevado volume e

baixa densidade.

O processo de beneficiamento do arroz gera grande quantidade de resíduos. Parte desses resíduos é aproveitada pelas próprias usinas de beneficiamento, como fonte alternativa de energia para produzir calor para secagem e parboilização dos grãos. No caso de empresas de pequeno porte, não possuem processos para aproveitamento e descarte adequados das cascas e das cinzas produzidas, esses resíduos são geralmente depositados em terrenos baldios ou lançadas em cursos d'água, ocasionando degradações ambientais, devido à lenta biodegradação desses resíduos.

PROBLEMAS AMBIENTAIS, USO E APROVEITAMENTO DA CASCA DE ARROZ

Nos últimos anos, a pressão ambiental para o uso e aproveitamento de resíduos agrícolas é cada vez mais intensiva, fazendo com que inúmeros pesquisadores estudem a utilização desses subprodutos como forma maximizar os problemas ambientais e o melhorar a qualidade vida. Uma das possíveis formas de aproveitamento de resíduos pode ser realizada a partir de sua adição em materiais para construção civil como aglomerado.

A utilização do resíduo casca de arroz, como fonte de geração de energia, materiais para construção civil e outros, diminuem o custo de matéria-prima e elimina os impactos ambientais que seriam causados se esses resíduos forem depositados sobre o solo ou em mananciais causando degradações ambientais.

A GERAÇÃO DE RESÍDUOS AGRÍCOLAS E OS PROBLEMAS AMBIENTAIS

O progresso tecnológico tem trazido grandes inovações na produção industrial, porém paralelamente a este processo, os recursos naturais são explorados de forma indiscriminada, gerando

esgotamento desses recursos e quase sempre resultam na geração de resíduos que na maior parte não são aproveitados pela sociedade humana, provocando danos irreversíveis ao meio ambiente.

A geração de resíduos agrícolas como o bagaço da cana-de-açúcar e casca de arroz têm assumido valores expressivos, e vêm apresentando sérios problemas ambientais. A atividade agroindustrial se destaca pela elevada quantidade de resíduos produzidos na primeira década do século XXI, principalmente as indústrias de beneficiamento de arroz que produzem um grande volume de cascas (MILANI, 2008).

A casca de arroz é um resíduo da biomassa vegetal, resultante da agroindústria de beneficiamento dos grãos de arroz. Esse resíduo tem sido um dos grandes problemas ambientais, por não ter destinação adequada e acabam sendo depositado no solo, em aterros sanitários ou lançado em cursos d'água, ocasionando poluição ou contaminação dos mananciais, devido sua resistência à decomposição no solo causada pelo seu alto teor de lignina e sílica e também levar aproximadamente 5 anos para se decompor e possuir um elevado volume de metano (CH_4) emanado e, quando queimada a céu aberto emite grande quantidade de monóxido e dióxido de carbono (CO e CO_2 respectivamente) (MAYER et al., 2006).

Os acúmulos de grandes quantidades de casca de arroz no meio ambiente podem causar mudanças no ecossistema local e, de acordo com os profissionais da saúde, a prática da queima de casca de arroz, constantemente, como forma de eliminação desse resíduo pode provocar ataque de asma nos seres humanos (MUSSATO; ROBERTO, 2002).

USO E APROVEITAMENTO DA CASCA DE ARROZ

O crescimento populacional no mundo e a evolução tecnológica têm provocado a cada momento, aumento dos problemas ambientais decorrentes do uso de materiais fósseis como fonte de

energia e os demais recursos naturais como matéria-prima para a produção de bens industrializados. A degradação do meio ambiente tem preocupado a sociedade global em busca de soluções possíveis denominadas de “alternativas” para amenizar essas questões. Algumas dessas soluções estão focalizadas no uso da biomassa, mais especificamente nos resíduos agrícolas, como o bagaço da cana-de-açúcar, a palha do trigo, a fibra do sisal, resíduos de madeira e a casca de arroz (FÁVARO et al., 2006).

Quanto ao uso e aproveitamento da casca de arroz, vários procedimentos metodológicos estão sendo desenvolvido com o objetivo de reduzir a quantidade de resíduos depositados no meio ambiente causando impactos ambientais, como também encontrar soluções possíveis econômicas viáveis e tecnicamente para a utilização desse resíduo como matéria-prima na construção rural e civil, além de ser utilizada como fonte de energia pelas empresas de beneficiamento de arroz.

O aproveitamento de resíduos agrícolas tem-se tornado uma necessidade em função do alto custo ambiental derivado do seu inadequado descarte na natureza. A casca de arroz, assim como a cinza produzida pela sua queima indiscriminada tornaram-se preocupantes quanto aos danos causados ao meio ambiente, em virtude do grande volume produzido anualmente (ZUCCO; BERALDO, 2008). Já o reaproveitamento de resíduos aparece nos dias atuais como questão fundamental na melhoria do meio ambiente, tanto em função da redução de desperdícios de recursos naturais, quanto na minimização dos impactos ambientais oriundos da disposição final dos resíduos. Essa percepção ambientalista originou a chamada era ecológica que provocou o surgimento de uma legislação ambiental mais rigorosa, obrigando o gerador dos resíduos a dispô-los de maneira adequada sem agredir o meio ambiente (MITSUUCHI et al., 2004).

O aproveitamento dos resíduos agroindustriais é uma forma de se evitar a geração de problemas ambientais que acarretarão contaminações do meio ambiente e prejuízos a vida humana. Os resíduos

agrícolas que são utilizados como materiais para as construções civis tornam-se importante quanto ao ponto de vista econômico, tecnológico e ambiental, pois é uma forma alternativa que minimiza a contaminação dos mananciais, do solo e reduz a emissão de carbono na atmosfera (RODRIGUES, 2008).

Na indústria da construção civil, pode-se observar uma grande variedade de resíduos agrícolas sendo utilizados como a casca de arroz e o bagaço da cana-de-açúcar (FREITAS, 2005). Além desses resíduos, também estão sendo pesquisados outros tipos de resíduos agrícolas disponíveis em grandes volumes, que poderão ser aproveitados na construção civil.

A utilização de resíduos agrícolas na construção civil, busca a obtenção de novos materiais, que atendam basicamente às necessidades, reduzindo os custos operacionais da construção, pela grande quantidade de matéria-prima de origem natural que se encontra disponível e pela preocupação com o esgotamento das reservas naturais de agregados convencionais (RODRIGUES, 2008).

Segundo Leirias et al*.,* (2005) citado por Souza (2008), a casca de arroz está sendo utilizada como biomassa para a geração de energia térmica em indústria de cerâmica e indústria de alimentos, por possuir alto poder calorífico, cerca de 16.720 kJ/kg, assim poderá reduzir o consumo de lenha pelos fornos das indústrias de cerâmicas e alimentícias, evitando o desmatamento e o desequilíbrio ambiental.

A primeira termoelétrica que aproveitou a casca de arroz como combustível no Brasil foi instalada na filial de São Gabriel (RS) da Arrozeira Urbano, em 1996, e tem capacidade para gerar 2.200 MW de energia (PEROZZI, 2009).

Figura 2.1 - Equipamentos necessários para a geração de energia a partir da casca de arroz na Arrozeira Urbano, em São Gabriel (RS).

Fonte: Perozzi (2009).

A geração de energia através da queima da casca de arroz é uma alternativa praticável do ponto de vista tecnológico e viável do ponto de vista econômico, uma vez que existe tecnologia para a conversão, a matéria-prima é abundante e todo o CO_2 produzido na queima volta para o ciclo de carbono da biosfera terrestre (FERREIRA, 2005).

A questão ambiental, com a necessidade de minimização das emissões globais de CO_2, é um ponto favorável ao uso da biomassa, pois quando esta é queimada, CO_2 é liberado na atmosfera. Entretanto esse gás é absorvido pelas plantas durante a fotossíntese, mantendo constante a sua quantidade na atmosfera.

Della et al., (2001) relatam que a evolução tecnológica na indústria de beneficiamento de arroz tem substituído a lenha pela casca de arroz para geração de calor e vapor, necessários para secagem dos grãos de arroz e, que esse processo tem gerado uma cinza, rica em sílica (SiO_2), uma potencial fonte alternativa de matéria-prima para a indústria cerâmica e utilizada para construção civil.

Devido o alto teor de óxido de silício, a cinza da casca de arroz é utilizada na fabricação de vidros, isolante térmico, tijolos prensados e materiais refratários. Além desses produtos, a cinza da casca de arroz misturada com cimento Portland fornece um material cimentício, o qual, por sua vez, permite a obtenção de argamassas e concretos de elevada resistência (RODRIGUES, 2008).

De acordo com a ANPEL (2010) a sílica da casca de arroz está sendo utilizada pela Pirelli para produção de pneus. Essa inovação desenvolve uma linha completa do pneu verde fabricado com os mesmos materiais do pneu tradicional, mas economiza em média 5% do combustível consumido pelo automóvel e apresenta ótima resistência. Isso é possível devido à incorporação da sílica da cinza de casca de arroz.

METODOLOGIA

CASCA DE ARROZ

A casca de arroz utilizada nos experimentos foi fornecida pelo Sr. Francisco Gonçalves Neto, proprietário da máquina beneficiadora de arroz, localizada no Bairro da Gruta, na cidade de São João do Rio do Peixe, no Estado da Paraíba. A **Figura 3.1** mostra a casca de arroz utilizada neste trabalho.

Figura 3.1 - Casca de arroz utilizada na pesquisa.

Fonte: Souza (2011)

A casca de arroz coletada foi acondicionada em sacos plásticos e estocada no Laboratório de Reciclagem de Resíduos Sólidos (ResidLab) da Unidade Acadêmica de Engenharia de Materiais, do Centro de Ciências e Tecnologia da Universidade Federal de Campina Grande (UAEMa/CCT/UFCG), em recinto fechado, para posterior processo de preparação e utilização.

CARACTERIZAÇÃO FÍSICA DA CASCA DE ARROZ E DO SOLO

O preparo da casca de arroz para os ensaios de caracterização foi feito da seguinte maneira: primeiramente foi seca em estufa com temperatura entre 105ºC e 110ºC, por período de 24 horas. Em seguida foram realizados os seguintes ensaios:

a) A absorção de água foi determinada segundo a norma NBR 13555 (ABNT, 1996), Obtendo-se a massa seca em estufa. Em seguida a casca de arroz foi pesada e imersa em água durante os períodos de 12 e 24 horas e depois, úmida, foi pesada novamente.

b) A massa unitária da casca de arroz na condição natural foi determinada com base a norma NBR 7251 (ABNT, 1982) (Agregado em estado solto: determinação da massa unitária).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

CARACTERIZAÇÃO FÍSICA DA CASCA DE ARROZ

Na **Tabela 4.1** estão apresentados os resultados obtidos referentes aos ensaios de massa unitária e absorção de água do material casca de arroz em condição natural.

Tabela 4.1 – Caracterização da casca de arroz (CA).

Massa unitária no estado solto (g/cm³)	
Ensaio	**Resultados**
Média	0,14
Absorção de água (%)	
Tempo	**Resultados**
12 horas	109,5
24 horas	112,5

Analisando os valores apresentados na **Tabela 4.1,** verificou-se que a casca de arroz em condição solta e natural, a massa unitária apresentou um valor de 0,14 g/cm^3, resultado semelhante aos encontrados por Martinez (2006) e Valenciano (2004), que foram de 0,14 g/cm^3, próximo aos valores de 0,12 g/cm^3 encontrado por SOUZA (2008) e 0,11 g/cm^3 e obtido nos ensaios realizados por Milani (2005), assim, caracterizando a casca de arroz como um material leve e volumoso. Esta característica é decorrente da estrutura física da casca de arroz, por ser oca e côncava, com presença de vazios entre elas.

Com relação à absorção de água da casca de arroz, da Tabela 6.1 observa-se que os valores encontrados foram de 109,5% para 12 horas e de 112,5% para o período de 24 horas. Verificou-se também que a maior parte da água encontra-se aprisionada na superfície côncava da casca de arroz e não no seu interior.

Estes valores se aproximam ao encontrado por Souza (2008),

que foi de 114%, em ensaio realizado no período de 24 horas.

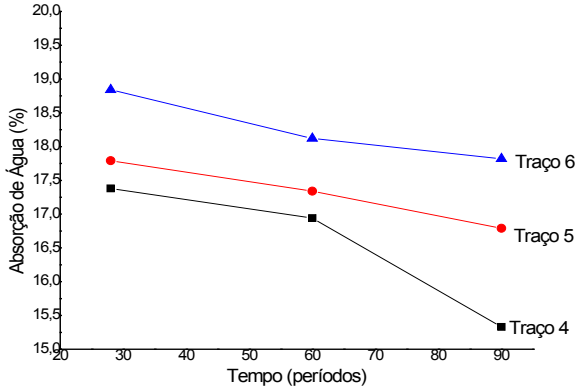
CORPOS-DE-PROVA CONFECCIONADOS COM SOLO-CIMENTO E CASCA DE ARROZ

Analisando os resultados dos ensaios de absorção de água apresentado na **Figura 4.1**, verificou-se que houve um decréscimo nos valores em função do tempo, sendo que nos corpos-de-prova cilíndricos alternativos de solo-cimento incorporados com 4% de casca de arroz apresentaram menor índice de variação de absorção de água, enquanto que os corpos-de-prova convencionais sem adição de casca de arroz apresentaram maior índice. Isso ocorreu devido os poros capilares sofreram reduções no seu tamanho e com isso, ocorreu redução nos valores de absorção de água a cada período de cura.

O menor valor de absorção de água foi observado no traço T_4 (solo-cimento) com o valor de 15,41% aos 90 dias de cura, fato ocorrido, devido a ausência do resíduo casca de arroz. Os valores mais elevados ocorreram no traço T_6 com maior quantidade de casca de arroz adicionada ao solo-cimento (4%), apresentando os valores aos 28, 60 e 90 dias, de 18,84%, 18,12 e 17,82%, respectivamente.

A **Figura 4.1**, ilustra os resultados de absorção de água encontrados nos ensaios realizados com os corpos-de-prova cilíndricos de solo-cimento e casca de arroz, referente aos períodos de cura de 28, 60 e 90 dias.

Figura 4.1 – Absorção de água para os corpos-de-prova de solo-cimento incorporados com casca de arroz



ENSAIOS DE RESISTÊNCIA À COMPRESSÃO SIMPLES DOS CORPOS-DE-PROVA DE SOLO-CIMENTO INCORPORADOS COM CASCA DE ARROZ SOLO, ATRAVÉS DE ENVELHECIDOS EM CONDIÇÕES D E MOLHAGEM E SECAGEM

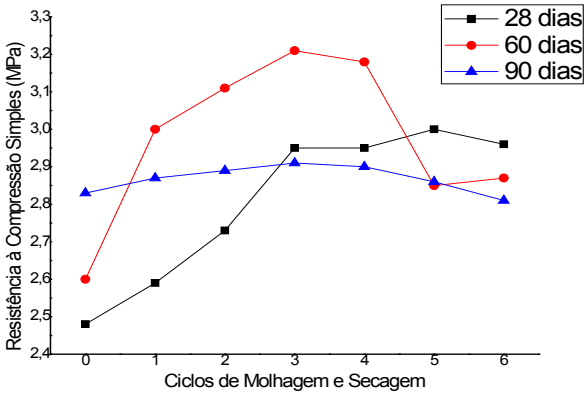
Os ensaios de durabilidade realizados nos corpos-de-prova das misturas de solo-cimento incorporando casca de arroz, pelo processo de envelhecimento acelerado por ciclos de molhagem e secagem e sem escovação.

Após a aplicação do ensaio de durabilidade nos tratamentos através de ciclos de molhagem e secagem nos corpos-de-prova, nos períodos de 28, 60 e 90 dias de cura, obteve-se resultados referentes à resistência à compressão simples, variação de volume e perda de massa.

As **Figuras 4.2** representa os resultados encontrados da resistência à compressão simples nos corpos-de-prova convencionais de solo-cimento nos ensaios de molhagem e secagem no pe-

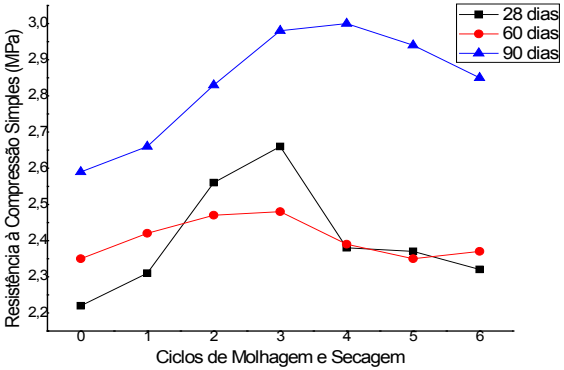
ríodo de 28, 60 e 90 dias de cura.

Figura 4.2 – Resistência à compressão simples dos corpos-de-prova convencionais de solo-cimento.



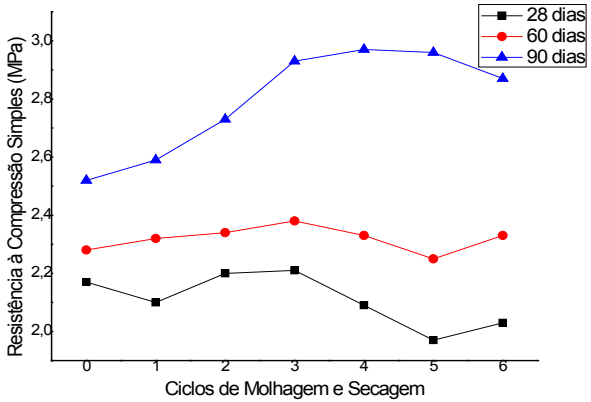
A **Figura 4.3** ilustra os resultados de resistência à compressão simples dos corpos-de-prova alternativos de solo-cimento incorporados com 2% de casca de arroz obtidos nos ensaios de molhagem e secagem aos 28, 60 e 90 dias de cura.

Figura 4.3 – Resistência à compressão simples dos corpos-de-prova Alternativos de solo-cimento incorporado com 2% de casca de arroz



A **Figura 4.4** mostra os resultados de resistência à compressão simples dos corpos-de-prova alternativos de solo-cimento incorporados com 4% de casca de arroz obtidos nos ensaios de molhagem e secagem, após os 28, 60 e 90 dias de cura.

Figura 4.4 – Resistência à compressão simples dos corpos-de-prova alternativos de solo-cimento incorporados com 4% de casca de arroz.



Observando o comportamento dos resultados de resistência à compressão simples obtidos nos ensaios de durabilidade pelo processo de molhagem e secagem em 6 (seis) ciclos, para cada idade, nas composições representadas nas **Figuras 6.12, 6.13 e 4.4**. Comparando os resultados obtidos no ciclo inicial após os 28 dias de curas dos corpos-de-prova com os resultados obtidos no ciclo final após os 90 dias de cura, os traços T_4, T_5 e T_6 obtiveram ganho de resistência à compressão simples de 11,74%, 22,10% e 24,39%, respectivamente. Esse desempenho mecânico dos corpos-de-prova convencionais e alternativos incorporados com casca de arroz comparado durante o processo de envelhecimento por ciclos de molhagem e secagem, conforme Milani (2005) indica a formação, ao longo do tempo, de compostos cimentantes que melhoram as propriedades mecânicas das mesmas.

De modo geral, independente de idades e de ciclos de mo-

lhagem e secagem, os corpos-de-prova apresentaram valores de resistência à compressão simples maiores que 2,0 MPa, com exceção do traço T_6, que no quinto ciclo apresentou 1,97 MPa. Valores superiores a 3,0 MPa foram alcançados apenas pelo traço T_4, após os 60 dias de cura, nos ciclos de molhagem e secagem 2, 3 e 4, conforme mostra a **Tabela 6.10**. Os corpos-de-prova cilíndricos de solo-cimento incorporados com casca de arroz, após os 90 dias de cura, nos 4 (quatro) últimos ciclos de molhagem e secagem apresentaram valores superiores aos corpos-de-prova de solo-cimento sem adição de casca de arroz. Esses valores obtidos para resistência à compressão simples dos corpos-de-prova estão de acordo com o disposto na norma NBR 10834 (ABNT, 1994), que estabelece o mínimo, o valor de 2,0 MPa, nenhum valor inferior a 1,7 MPa.

PERDA DE MASSA E VARIAÇÃO DE VOLUME DE CORPOS-DE-PROVA CILÍNDRICOS CONFECCIONADOS COM SOLO-CIMENTO E CASCA

Nas **Figuras 4.5 e 4.6**, estão representados os índices da perda de massa e variação devolumdos corpos-de-prova cilíndricos de solo-cimento e casca de arroz, respectivamente.

Figura 4.5 – Valores percentuais de perda de massa.

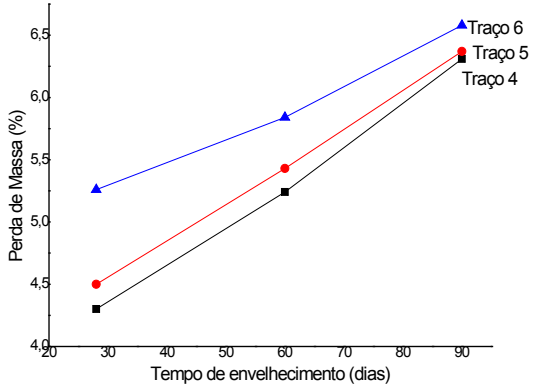
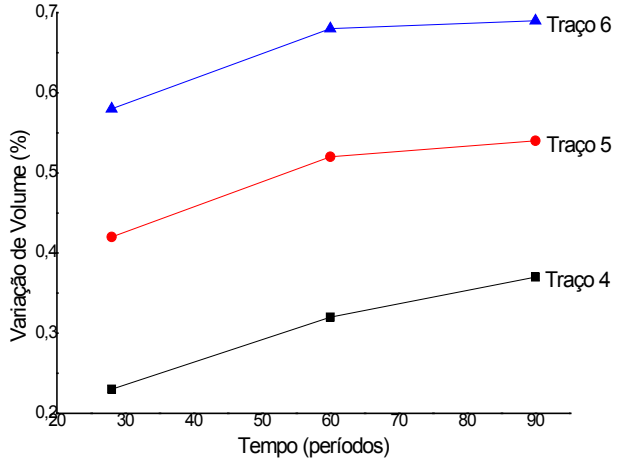


Figura 4.6 – Valores percentuais de variação de volume



Verificando-se os valores percentuais de perda de massa explícitos na **Figura 4.5**, pode-se observar aumento de perda de massa com o acréscimo do teor de casca de arroz incorporado à mistura de solo-cimento, como também aumento ao longo dos ensaios de molhagem e secagem. Os menores índices apresentados foram nas misturas de (90% de solo mais 10% de cimento) foi de 4,30% ao final do sexto ciclo, após 28 dias de cura e, os maiores foram obtidos nas misturas de (86% de solo mais 10% de cimento com a incorporação de 4% de casca de arroz) que foi de 6,58% ao final do sexto ciclo, após 90 dias de cura.

Analisando os valores percentuais de variação de volume representados na **Figura 4.6**, observou-se que os índices de variação volumétrica aumentaram progressivamente ao longo dos ensaios de molhagem e secagem, nas idades de 28, 60 e 90 dias. Os menores índices de variação de volume ocorreram nas misturas de (90% de solo mais 10% de cimento), enquanto que as maiores percentuais de variações ocorreram nas misturas com adição de casca de arroz, principalmente no traço T_6 (86% de solo mais 10%

de cimento e 4% de casca de arroz).

Os resultados de perda de massa e variação de volume encontrados nos ensaios estão de acordo com os parâmetros determinados pela norma da NBR 13553 (ABNT,1996).

CONCLUSÕES

A partir dos resultados obtidos nos ensaios, pode-se concluir que:

- Apesar dos altos valores de coeficientes de variação observados, todos os experimentos apresentaram ótima capacidade total de absorção de água e valores de massa unitária satisfatórios, mantendo-os dentro das normas estabelecidas pela ABNT.
- A tendência do aproveitamento integral desse resíduo é uma necessidade cada vez maior na indústria moderna. Especialmente, quando se trata de uso e aproveitamento para produção de materiais alternativos para os diversos setores econômicos.

REFERÊNCIAS

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 7251** - Agregado em Estado Solto –Determinação da Massa Unitária**.** Rio de Janeiro, 1982.

_____. NBR 10834 – Bloco Vazado de Solo-Cimento sem Função Estrutural. Rio de Janeiro, 1994.

_____. NBR 13553 – Materiais para emprego em parede monol´tica de solo-cimento sem função estrutural. Rio de Janeiro, 1996.

DELLA, V. P. **Processamento e Caracterização de sílica ativa Obtida a Partir de Cinzas de Casca de Arroz.** Dissertação de Mestrado. Florianópolis-SC: Universidade Federal de Santa Catarina, 2001.

EMPRESAS INOVADORAS - ANPEL. Pirelli desenvolve pneu obtido de casca de arroz. São Paulo: 18 de fevereiro de 2010.

FÁVARO, S. L. et al.**Preparação de Compósitos de Polietileno Pós-Consumo com Cascas de Arroz e Estudo de suas Propriedades Físico-Químicas e Morfológicas.** Foz do Iguaçu/PR: 17º CBECIMat - Congresso Brasileiro de Engenharia e Ciência dos Materiais, 15 a 19 de Novembro de 2006.

FERREIRA, C. S. **Desenvolvimento do Processo de Obtenção de Filme Polimérico a Partir da Cinza da Casca de Arroz.** Dissertação de Mestrado. Florianópolis-SC: Universidade Federal de Santa Catarina, 2005.

FREITAS, E. de S. **Caracterização da cinza do bagaço da cana-de-açúcar do município de Campos dos Goytacazes para uso na construção civil**. 97 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Centro de Ciência e Tecnologia, da Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro – UENF, Rio de Janeiro. 2005.

LEIRIAS, H. S.; FERREIRA, H. C.; CONCIANI, W. **Estudo da influência da cinza da casca de arroz na massa de argila para produção de blocos cerâmicos de 8 furos**. I Seminário Mato-Grossense de Habitação de Interesse Social. Anais. Cuiabá/MT, 2005.

MAYER, F. D. et al. **Gestão Energética, Econômica e Ambiental do Resíduo Casca de Arroz em Pequenas e Médias Agroindústrias de Arroz.** XIII SIMPEP - Bauru, SP, Brasil, 06 a 08 de novembro de 2006.

MARTINEZ, R. G. **Placas Pré-Moldadas de Argamassa Armada e Casca de Arroz.** Dissertação de Mestrado em Engenharia Civil e Ambiental. Campina Grande/PB: Universidade Federal de Campina Grande, 2006.

MILANI, A. P. S. **Avaliação Física, Mecânica e Térmica do Material Solo-Cimento-Cinza de Casca de Arroz e seu Desempenho como Parede Monolítica.** Tese de Doutorado. Campinas/SP: UNICAMP, 2008.

MITSUUCHI, T. M. et al. **Concreto com Adição de Cinza de Casca de Arroz (CCA) Obtida Através de um Processo de Combustão não controlada.** Mendoza/Argentina: XXXI Jornadas Sudamericanas de

Ingenieria Estructural. Faculdad de Ingenieria – Universidad Nacional de Cuyo, 17 a 21 de mayo de 2004.

MUSSATTO, S. I.; ROBERTO, I. C.; Produção Biotecnológica de Xilitol a Partir da Palha de Arroz. **Biotecnologia Ciência & Desenvolvimento** - nº 28- setembro/outubro 2002.

PEROZZI, M. **Brasil pode gerar 200 megawatts de energia com a casca de arroz.** Site: www.arroz.agr.br (Pesquisado em 20/08/2009).

RODRIGUES, M S. **Caracterização de Cinza Residual da Queima de Casca de Arroz para a Produção de Argamassa.** Campinas/SP: Dissertação de Mestrado – Faculdade de Engenharia Agrícola – Universidade Estadual de Campinas, 2008.

SOUSA, J. **Estudo da durabilidade de agarmassas e blocos de concreto para alvenaria não estrutural utilizando cinzas e casca de arroz**. Campina Grande/PB: Doutorado em Engenharia de Processos – UFCG, 2008.

VALENCIANO, M. DEL C.; FREIRE, W. J. **Características Físicas e Mecânicas de Misturas de Solo, Cimento e Cinzas de Bagaço de Cana-de-Açúcar.** Jaboticabal/SP: Revista de Eng. Agrícola, v. 24 nº 3, set/dez de 2004.

ZUCCO, L. L.; BERALDO, A. L. Efeito da Adição de Cinza da Casca de Arroz em Misturas Cimento-Casca de Arroz. Jaboticabal/SP: **Revista de Engenharia Agrícola**, v.28, n.2, p.217-226, abr./jun. 2008.

CAPÍTULO 28
A FILATELIA TEMÁTICA COMO FORMA DE DIVULGAÇÃO DO BIOMA CAATINGA: EDUCAÇÃO AMBIENTAL, ARTE E CULTURA

Tibério Graco Marques Barreto
Júlio César Santos de Santana

RESUMO

Este trabalho tem o objetivo de mostrar como a filatelia, especialmente a filatelia temática, transcende o simples hábito de apenas colecionar selos postais, pois os mesmos, além de romper fronteiras, propiciam ao aluno um caráter educativo, informativo, investigativo e socializador. Mesmo não sendo utilizada com frequência, pela grande maioria dos professores, como instrumento pedagógico, a filatelia é um horizonte que pode ser explorado, pois dentro de uma temática os selos postais constituem-se como uma importante fonte de informações, investigação e divulgação sobre aspectos socioculturais, históricos, científicos, ambientais e econômicos dos países emissores; além de fornecer uma nova metodologia pedagógica inovadora para a Educação Ambiental, a Arte e a Cultura dos alunos. De acordo com essa proposta, analisaremos os selos postais brasileiros lançados pela Empresa de Correios e Telégrafos (ECT), que tiveram como temática o Bioma Caatinga.

Palavras-chaves: Filatelia Temática. Caatinga, Educação Ambiental. Selo Postal.

ABSTRACT

This work aims to show how philately, especially thematic philately transcends the simple habit of just collecting stamps, as they, in addition to breaking down boundaries, provide the student with an educational, informative, investigative and socializing. Although not used frequently by most teachers as an educational tool, philately is a horizon that can be exploited, for within a thematic postage stamps shall be constituted as an important source of information, research and dissemination aspects sociocultural, historical, scientific, environmental and economic impacts of emitters, and provides an innovative new teaching methodology for Environmental Education, culture and art students. According to this proposal, we will analyze the postage stamps issued by the Brazilian Post and Telegraph Company (ECT), which had as its theme the Caatinga Biome.

Keywords: Thematic Philately. Caatinga. Environmental Education. Postage Stamp.

INTRODUÇÃO

A Filatelia é, tanto uma ciência reconhecida em todo o mundo como uma importante fonte auxiliar da História em diversos países do mundo. É arte porque se propõe a estudar as emissões dos selos produzidos pelos seus países e também é cultura, pois consegue retratar muito bem a dimensão cultural de uma sociedade. Além disso, segundo Marques (2010) constitui um elemento cultural importantíssimo, pois em pouco mais de uma polegada quadrada de papel estão reunidos conhecimentos capazes de preencher folhas de enciclopédias. Neste caso, podemos dizer que um selo é um *chip* de papel, já que ambos armazenam conhecimentos inimagináveis.

Para Scott (1995) a filatelia, numa perspectiva semiótica do

selo postal, detém uma função complexa e intrínseca de valores e mensagens, ambas efetivas, simbólicas e verdadeiras dentro da cultura humana. Pois, esta capacidade humana de abstração e simbolização, é uma característica singular e inerente à própria natureza intelectual da espécie. Essa capacidade define-se pela faculdade específica de operar com mediações lógicas que nos reportam aos objetos sem que tenhamos de manipulá-los, permitindo-nos a representação dos conceitos. A linguagem humana, capacidade de comunicação por meio de símbolos precisos, é referida como a condição principal do desenvolvimento cultural e a realização mais elaborada e completa do indivíduo em sua capacidade de operação com signos.

Com isso, antes de ser apenas um *hobby,* a filatelia é uma forma singular na qual os alunos conseguem viajar por vários temas e descobrir em cada temática um pouco de várias ciências como: biologia, história, astronomia, botânica, zoologia, meio ambiente, medicina, dentre outras. Em especial, a Filatelia Temática pode propiciar um *algo novo* que motive os alunos a conhecer outros horizontes nos diversos campos da aprendizagem. Para Ferreira (2006) a coleção temática, surge-nos assim, como um verdadeiro *"pólo de criatividade"*, e é talvez o único critério para se conseguir a unidade imprescindível a toda obra, aparecendo assim, como o único caminho possível para uma filatelia de massas e como a grande força dentro da filatelia contemporânea.

Ainda segundo Ferreira (2006), a manipulação dos selos postais pode ser vista de duas formas: a primeira, tomando-a como um ato científico, envolvendo a pesquisa e a sistematização histórico-documental; a segunda, encarando-a pelos seus aspectos estéticos e criativos, senão mesmo pelas suas potencialidades no domínio pedagógico e didático.

De acordo com Salcedo (2011), o estudo do selo postal pode ser tratado, principalmente, mas não exclusivamente, sob percursos teóricos multidisciplinares, tecendo uma rede conceitual que perpassa distintas e diversas áreas do conhecimento humano. Nesse caso,

os selos postais contribuem e participam do domínio discursivo científico, auxiliando na difusão da ciência. Os selos também se configuraram como um instrumento pedagógico precioso, uma vez que, além de ser uma peça de fácil manuseio e baixo custo, provoca o processo criativo e auxilia na leitura e na interpretação de realidades diversas.

Atualmente, a Empresa de Correios e Telégrafos (ETC), lança em média 25 selos por ano. Além disso, acatam sugestões para emissões de novos selos, os quais são definidos pela Comissão Filatélica Nacional, a partir das propostas da população. Vários temas podem ser pospostos como selos sobre artes, cultura popular, datas comemorativas, arquitetura, esportes, fauna, flora, literatura brasileira, personalidades, preservação do meio ambiente, turismo e outros. E ainda se a pessoa não quiser esperar para ter seu tema contemplado, tem a opção de personalizar o seu próprio selo.

Este trabalho teve como objetivo mostrar como a filatelia, especialmente a filatelia temática tem uma capacidade que transcende o simples hábito de apenas colecionar, pois os selos postais além de romper fronteiras, propiciam um caráter educativo, informativo, investigativo e socializador.

Mesmo não sendo utilizada com freqüência pela grande parte da maioria das escolas como instrumento pedagógico, a filatelia é um horizonte que pode ser explorado pelo professor. De acordo com essa proposta enfocamos os selos que tiveram como tema o Bioma Caatinga.

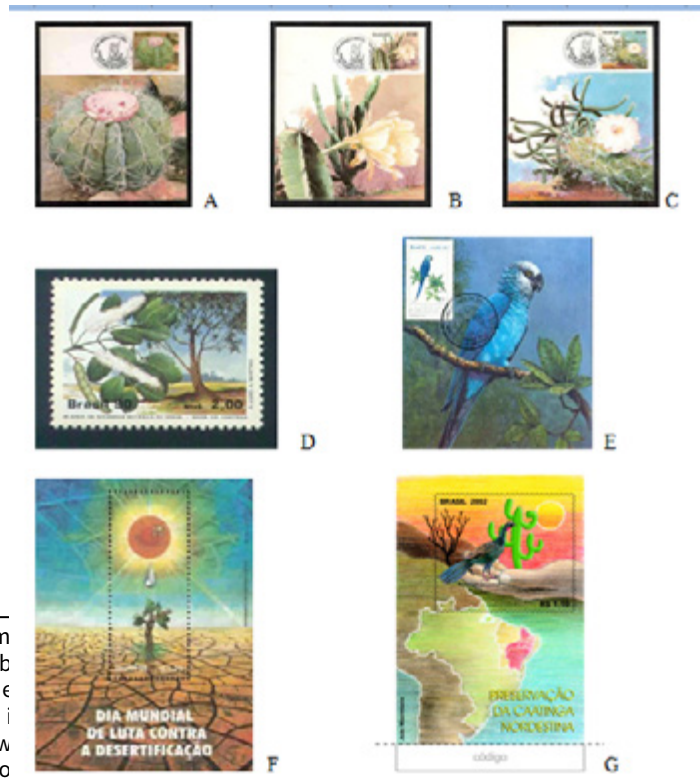
ORIGEM DA FILATELIA

Existente desde o século XIX a palavra Filatelia, inicialmente, foi usada na França, contudo o termo *filatelia* tem sua origem do grego, sendo a união de duas palavras *phylos* que significa (paixão ou o amor) e *telia* (taxa). Sua definição é dada como ato de colecionar selos postais. (PENEREIRO 1997, CARAZO 2001)

Os selos, historicamente, nasceram em 1840, na Inglaterra,

a partir da necessidade de se estabelecer um padrão de tarifas postais. Antes disso, não existia nenhum relato sobre selos e as cartas eram pagas pelos destinatários (aqueles que recebiam as cartas) e não pelos remetentes, como acontece atualmente. A adoção do selo foi uma revolução de ordem econômica e administrativa, pois esse pedacinho de papel é, realmente, colado na correspondência pelo remetente e garante à administração dos Correios, antecipadamente, a despesa da remessa.

O idealizador do selo foi um funcionário dos correios britânicos, Sir Rowland Hill[33]. O primeiro selo começou a circular na Grã-Bretanha a 06 de Maio de 1840 com as taxas de 01 Penny e 02



33 Im a moça no qual cab is convencionais e ndo bem e não lhe i mprovável que Row ue ele foi o primeiro ram a proposta, em 1840.

Pence. Após o êxito obtido pelos selos ingleses, por volta de 1860, a maioria das nações já havia adotado o uso do selo postal.

O Brasil foi o segundo país do mundo a emitir e adotar o selo postal como comprovante de franqueamento[34]. A primeira emissão brasileira, impressa na Casa da Moeda em 1843, foi a famosa série *Olho-de-boi*, composta por três selos com valores de 30, 60 e 90 réis, cujo formato lembra os olhos do animal (WELKER, 2010).

MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa fundamentou-se em analisar os selos com a temática meio ambiente e mais especificamente todos os selos emitidos pela ECT de 1968 a 2010 referentes ao bioma caatinga. Além disso, através da investigação teórica referentes à associação entre Filatelia, Educação Ambiental, Artes e Cultura.

Os procedimentos metodológicos desse trabalho foram baseados na revisão teórica sobre esta temática através de pesquisas bibliográficas a que ocorreu via Capes, internet, livros, catálogos, periódicos e documentos eletrônicos.

A terminologia filatélica empregada seguiu Scott (2005) e ECT (2010).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Desde o 1º selo lançado oficialmente no Brasil em 1943 até o ano de 2010, a Empresa de Correios e Telégrafos (ECT), emitiu mais de 200 selos com a temática meio ambiente, envolvendo flora, fauna, preservação ambiental, datas comemorativas, dentre outras. A temática ambiental dentro da filatelia brasileira que começou a se destacar a partir de meados da década de 70, com lançamentos de séries temáticas (preservação da natureza, fauna e flora brasileira

34 Pagamento prévio do transporte e entrega de uma correspondência.

e peixes brasileiros de água doce). Já a partir da década de 80 os lançamentos dos selos em relação a temas ambientais tornaram-se uma constante pela ECT.

Neste caso, observamos como a filatelia brasileira traz vasta informação documental sobre atitudes positivas relativas ao meio ambiente como emissões de selos: as Unidades de Conservação (parques nacionais, reservas biológicas, estações e santuários ecológicos); Regiões do país que desenvolvem ecoturismo; campanhas educativas relativas ao racionamento de energia e tecnologias limpas através de fontes alternativas; Agenda 21 promovendo a sustentabilidade; divulgação de Organizações Não Governamentais (ONG´s) ambientalistas como a WWF (Fundo Mundial para a Natureza), o Greenpeace, e a SOS Mata Atlântica; enfatizando as datas comemorativas nacionais e internacionais para reflexões como: dia mundial da Água (22/março), dia mundial do Meio Ambiente (05/junho), dia mundial de combate à Desertificação e à Seca (17/junho), dia internacional de preservação da Camada de Ozônio (16/setembro), dia internacional da Biodiversidade (29/dezembro).

Especificamente em relação ao bioma caatinga a ECT poucos selos foram lançados dentre dessa temática. Os primeiros selos alusivos a caatinga se deu através da série *Flora Brasileira - Cactos* em 1983 com três selos: a coroa de frade (*Melocactus zehntneri*), o xiquexique (*Pilosocereus gounellei*) e mandacaru (*Cereus jamacaru*) que são espécies de cactos típicos do seriárido nordestino. (**Figura1A; 1B; 1C**)

Já 1990, em homenagem aos 40 anos da Sociedade Botânica do Brasil foi lançado o selo Sabiá da Caatinga (*Mimosa caesalpiniaefolia Benth)*. Este selo é alusivo a uma espécie de planta típica da Caatinga, possuindo inúmeras utilizações na Região Nordeste, sendo uma das essências florestais nativas mais importantes do seriárido brasileiro. (**Figura1. D**).

E em 1993, o selo *América - Fauna em Extinção*, com a ilus-

tração da ararinha azul (*Cyanopsitta spixii*), esta ave só ocorre na região do nordeste brasileiro, em mata de galeria da caatinga onde predomina a caraíba (Tabebuia caraíba) nas áreas úmidas, onde os riachos temporários permitem a existência de árvores mais altas. A espécie pode chegar a medir 57 centímetros de comprimento, possui uma plumagem azul, asas e cauda muito longas e mais escuras, bico negro com grande dente maxilar e íris amarelo-mostarda. Atualmente a ararinha azul é considerada um animal extinto na natureza. (**Figura1E**)

Em 1996, a ECT, lançou um bloco comemorativo[35] *Dia Mundial de Luta Contra a Desertificação*, o objetivo desse selo foi alertar as pessoas que a desertificação é hoje uma das principais ameaças à humanidade, intensificada principalmente com as mudanças climáticas e a perda da biodiversidade, em especial o seriárido nordestino provocado pelo desmatamento constante. (**Figura1F**)

No ano de 2002 foi lançando um bloco Preservação da Caatinga Nordestina, neste bloco destaque para a paisagem da caatinga nordestina. A sutileza gestual da mão humana sugere responsabilidade e preocupação com a preservação desse importante ecossistema e sustenta o cacto, que aparece em contraste com a paisagem aparentemente sem vida. O clima quente e a aridez do ambiente servem de hábitat para o jacu (*Penelope jacucaca*), uma ave de aspecto elegante, porém, em grande risco de extinção devido à caça e ao desmatamento predatório. O local oficial de lançamento desse selo ocorreu no município de Prata no estado da Paraíba.

Figura 1 - Selos postais referentes ao Bioma Caatinga.

Como a Caatinga é um bioma exclusivamente brasileiro, a divulgação por parte da ECT é de extrema importância, pois é forma de mostrar a beleza da flora, fauna e além de alertar a população para os graves problemas ambientais que este bioma vem sofrendo, principalmente fruto das ações antrópicas.

35 Emissão oficial comemorativa constituída de um ou mais selos impressos em pequena folha.

Evidenciamos também, que está temática têm sua produção limitada pela ECT, diferentes de outros biomas brasileiros como: Cerrado, Mangue, Mata Atlântica e a Floresta Amazônica, que também são lançados selos mais constantemente pelo Correios.

No caso da Caatinga esta pesquisa identificou que apenas sete selos comemorativos e dois blocos referentes a essa temática foram feitas emissões (1983 até 2010), sendo que o último selo mais bloco foi lançado no ano de 2002. Entretanto não há de negar que a filatelia brasileira está cumprindo seu papel, que é divulgar a biodiversidade nacional e incentivar a preservação ambiental dos nossos biomas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nossa experiência profissional como professores de biologia na educação básica e filatelistas há mais de 25 anos, nós procuramos sempre dinamizar as nossas práticas pedagógicas no contexto escolar, além de evidenciar os seus aspectos educacionais, artísticos e culturais para os alunos.

Assim, observamos que a Filatelia não se resuma apenas no colecionismo, pois, podemos constatar que a partir de temas geradores, como no caso dos selos postais que enfocam o bioma caatinga, fica evidente que os mesmo analisados mostram que esta temática representou a flora (os cactos plantas típicas do seriárido nordestino), fauna (animal em extinção, no caso da ararinha azul),

Evidenciamos de tal modo que qualquer instrumento pedagógico que desperte a curiosidade por parte dos alunos deve ser estimulado pelo professor sempre. Mesmo não sendo um instrumento que raramente é utilizada pela escola e pelo professor no processo de ensino aprendizagem a filatelia, e especial a Filatelia Temática em consegue promover práticas pedagógicas, ao se basear numa idéia central, que se desenvolve através da utilização dos selos postais no cotidiano dos alunos.

O caráter imediatismo que caracteriza a sociedade, em particular o jovens, é um obstáculo inicial à sua adesão à filatelia por parte dos professores, mas é preciso mostrar-lhes que, quanto mais longo for o caminho que a filatelia percorre, mais gratificantes serão os seus resultados.

Assim sendo, a filatelia temática pode assumir cada vez mais importância no contexto do ensino, e em especial como instrumento pedagógico na educação ambiental, uma vez que ao estimular a capacidade de organização e pesquisa dos alunos começa a favorecer o seu desenvolvimento cognitivo através da conscientização ambiental e, por conseguinte, o seu processo de socialização.

REFERÊNCIAS

CARAZO, J. E. A. Filatelia: coleccionismo, comercio e inversión. **Boletín Económico de Información Comercial Española***,* 2713, p. 41-47, 2001

EMPRESA BRASILEIRA DE CORREIOS E TELÉGRAFOS (ECT). 2010a. **Histórico do selo**. Disponível em: <http://www.correios.com.br/selos/historico.cfm>. Acesso 12 de fevereiro de 2011.

EMPRESA BRASILEIRA DE CORREIOS E TELÉGRAFOS (ECT). 2010b. **Selos – Principais Conceitos**. Disponível em: <http://www.correios.com.br/selos/prod_filatelicos/selos.cfm>. Acesso 12 de fevereiro de 2011.

FERREIRA, L. E. **Um Certo Olhar pela Filatelia**. Lisboa: Ed. Húmus, 2006

MARQUES, V**. A Filatelia como Fator Educativo.** Disponível em http://filatelia-vmsm.blogspot.com/2010/10/filatelia-como-fator-educativo.html. Acesso em 10 de Janeiro de 2011.

PENEREIRO, J. C. A filatelia como forma de divulgação da astronomia. **Caderno Catarinense de Ensino de Física***, 14*(1), p. 64-82, 1997.

RIBEIRO JR. G. de A. A Filatelia Temática. **FILACAP**, Ed Especial, 154A, Jul/2007, p.2.

SALCEDO, D. A. **A ciência nos selos postais comemorativos brasileiros.** Recife: Ed. Universitária, 2011.

SCOTT, D. **European Stamp Design: a semiotic approach to designing messages**. London: Academy Editions, 1995.

WELKER, C. A. D. **A filatelia como forma de divulgação da flora brasileira.** Revista Brasileira de Biociências, 2010. Disponível em http://www.ufrgs.br/seerbio/ojs/index.php/rbb/article/view/1586. Acesso em 09 de Janeiro de 2011.

CAPÍTULO 29
A POLUIÇÃO DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PIRANHAS-AÇU: CONSEQUÊNCIAS PARA O MUNICÍPIO DE AÇU/RN

Maria Lígia Barreto
Maria Luiza de Medeiros Galvão

RESUMO

Consta do presente trabalho breve análise de ações antrópicas na Bacia Hidrográfica do Rio Piranhas-Açu no trecho que guarnece o Vale do Açu, no estado do Rio Grande do Norte, Brasil. O rio é o responsável pelo abastecimento da barragem Armando Ribeiro Gonçalves, a maior do Rio Grande do Norte, a qual garante o abastecimento regional e maior pólo de agricultura irrigada da região e do Estado. São também dependentes da água do manancial, a carcinicultura e a piscicultura. O uso intensivo e ausência de controle ambiental têm contribuído para a poluição do rio. A falta de ações preventivas e repressivas de combate à poluição do rio tem contribuído para a redução cada vez mais acentuada da biodiversidade do ecossistema do local, mostrando que ainda falta muito para que os princípios do desenvolvimento sustentável ganhem efetividade prática. Enquanto isso não ocorre, o meio ambiente sofre com a poluição.

Palavras-chave: Rio Piranhas-Açu. barragem Armando Ribeiro Gonçalves. poluição.

ABSTRACT

This work presents a brief analysis of anthropic actions in the Hidrographic Basin of the River Piranhas-Açu in the portion that covers the Açu Valley, in the state of Rio Grande do Norte, Brazil. The river is responsible for supplying the Armando Ribeiro Gonçalves reservoir, the largest of Rio Grande do Norte, which guarantees the regional supply of the biggest irrigated agriculture center in the region and State. Shrimp and fish farming are also dependent on the water of this spring. The intensive use and the lack of environmental controls have contributed to the pollution of this river. The lack of preventive and repressive actions against the pollution of the river has contributed to the increasingly pronounced reduction of biodiversity of the ecosystem of the site, showing that there is still much to be done so that the principles of sustainable development gain practical effectiveness. Until this occurs the environment suffers from pollution.

Keywords: Piranhas-Açu River. Armando Ribeiro Gonçalves dam's. Pollution.

INTRODUÇÃO

A Bacia Hidrográfica Piranhas-Açu, localizada no semiárido nordestino, possui uma área total de drenagem de 43.681,50 Km2, sendo 26.183,00 Km^2, correspondendo a 60% da área no Estado da Paraíba, e 17.498,50 Km^2, correspondendo a 40% da área no Estado do Rio Grande do Norte. Contempla 147 municípios, sendo 45 municípios no Estado do Rio Grande do Norte e 102 municípios no Estado da Paraíba e conta com uma população total de 1.363.802 habitantes, sendo que 914.343 habitantes (67%) no Estado da Para-

íba e 449.459 habitantes (33%) no Estado do Rio Grande do Norte[36].

Açu, município potiguar localizado na região do Vale do Açu tem maior proximidade físico territorial com a Barragem Armando Ribeiro Gonçalves, maior reservatório hídrico da bacia hidrográfica, objeto de discussão neste trabalho. A sua construção foi responsável pela destruição de grande parte da caatinga e do carnaubal, fontes de sustentabilidade da população ribeirinha.

As mudanças no ambiente, somado à poluição, a falta de saneamento básico e contaminação da água pelo uso inadequado e precário são situações adversas as práticas sustentáveis no tocante a manutenção da qualidade dessa água, especificamente no trecho que abastece Açu.

Pensando na problemática em questão desenvolvemos o artigo, objetivando realizar breve análise da situação de degradação ambiental destes recursos hídricos e seus impactos para comunidade que dele depende. O trabalho aborda a importância dos recursos hídricos numa perspectiva global, caminho metodológico para alcançar a importância hídrica local do rio e do rio para município de Açu.

A DISTRIBUIÇÃO DA ÁGUA

Mesmo existindo um volume muito grande de água na superfície do planeta em que habitamos; 97,5% do seu volume total estão nos oceanos e mares e somente 2,5% do volume total correspondem à água doce. Descontado o percentual em estado sólido nas áreas polares, apenas uma parte muito pequena da água doce está disponível para os seres vivos no estado líquido. Segundo UNESCO www.ana.gov.br, 0,3% em rios, lagos e alguns reservatórios subterrâneos.

No Brasil há em seu território cerca de 12% da água doce do mundo, o que o torna detentor das maiores reservas de água

36 Informações disponíveis em: http://www.aesa.pb.gov.br/comites/piranhasacu/

potável. A irregular distribuição em seu território, aliada ao caráter predatório de sua exploração e utilização têm se convertido em grande preocupação de ambientalistas do mundo, sobretudo em se tratando de abastecimento de água em diversas regiões do mundo, a exemplo do semiárido nordestino.

Os problemas de gerenciamento da água dos nossos mananciais e as desigualdades de distribuição estão associados ao abastecimento e usos. Destaca-se o continente asiático com 60% da população mundial e disponibilidade de 36% das águas. O crescente processo de industrialização e urbanização no último século determinou aumento do consumo de água. A falta de controle ambiental e uso inadequado deste recurso produziram um dos maiores problemas ambientais contemporâneos, a poluição. Para Victorino, 2007, p.44.

> A água é especialmente importante na produção de energia nas centrais nucleares, nas centrais de energia fóssil, nos sistemas hidrelétricos, mas também é imprescindível na indústria, em localidades pequenas, nas grandes cidades, no turismo, nos usos recreativos etc. Todos estes e outros setores precisam da água cada vez mais; e muitos processos de produção geram a contaminação sem a preocupação de limpar a água que usam, deixando que ela retorne ao seu meio totalmente contaminada e contaminando, também, a água limpa onde desemboca.

O aumento cada vez maior do consumo de água exige dos países políticas públicas para regularizar seu uso. Essa é uma das conclusões do 3º Relatório das Nações Unidas sobre Desenvolvimento Mundial dos Recursos Hídricos, divulgado durante o 5º Fórum Mundial da Água, que ocorreu em Istambul, na Turquia, no dia 22 de março de 2009, Dia Mundial da Água. O documento informa

que já existem políticas em diversos países para redução da demanda e do desperdício de água. O texto alerta também para a necessidade do envolvimento de todos os setores da sociedade responsáveis pelas tomadas de decisão, tratar diretamente do assunto, na formulação de diretrizes para o consumo de água.

Esse alerta decorre da necessidade de limites para consumo de água haja vista a desenfreada extração dos recursos hídricos e consequente riscos para saúde das populações de regiões áridas e semiáridas. Além da preocupação de muitos analistas ambientais, quanto à possibilidade de desabastecimento de água causado pela degradação do meio ambiente. Nesse sentido, (VICTORINO, 2007, p.24) afirma:

> A degradação do meio ambiente é um dos aspectos mais críticos do processo de deterioração causado direta e indiretamente pelo homem. Regiões que antes tinham quantidades em recursos hídricos, hoje começam a dar sinais de escassez, e a explicação é o desperdício com a exploração excessiva, o assoreamento dos rios e a poluição das fontes. E todos esses problemas têm origem, quase sempre, na explosão da agricultura industrial que serve para alimentar os milhões de habitantes das cidades.

A organização das Nações Unidas, através de seus técnicos e cientistas prevê que por volta de 2020 haverá uma grave crise na oferta de água potável Essa conclusão baseia-se na analise dos dados sobre o consumo da água na terra nos últimos 60 anos. Em 1940, esse consumo era de 10.00 km^3 por ano, duas décadas depois, atingiu 2000 km^3, ou seja, o dobro; em 1990, duplicou novamente, chegando a 4010 km^3; alcançando 5200 km^3 no ano 2000. Como as reservas mundiais de água são calculadas em 900 km^3, constata-se que a humanidade já está consumindo 60% do total, o

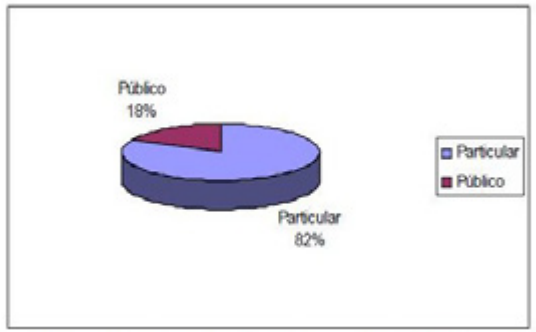
que torna a situação bastante séria. (WREGE, 2000 apud MORAES; JORDÃO, 2002, p.2).

O município de Açu, espaço de reflexão da pesquisa, encontra-se com 95% de seu território inserido no domínio da bacia hidrográfica Piranhas-Açu. Na porção Sul do município, localiza-se a barragem Engº Armando Ribeiro Gonçalves, a maior do Nordeste, com capacidade de acumulação de 2,4 bilhões de m^3 de água, o que garante o abastecimento da região. Visualize Município, bacia hidrográfica e barragem no mapa abaixo.

Fonte: *http://www.*igarn.*rn.gov.br*

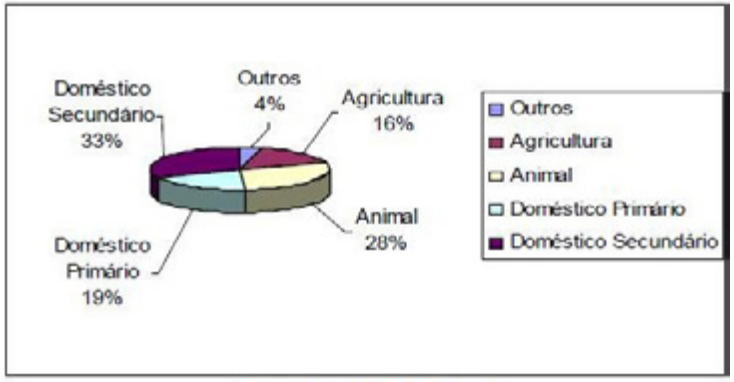
Em território perenizado pelas águas da barragem estão localizados poços tubulares cadastrados. As águas estão em propriedades particulares, correspondendo a 82% e os 18% restantes em terras públicas, conforme ilustrado na **Figura 1**, abaixo.

Figura 1- Natureza da propriedade onde existem poços tubulares.



Em relação ao uso da água, **figura 2**, dos pontos cadastrados 19% são destinados ao uso doméstico primário (água de consumo humano para beber), 33% são utilizados para o consumo doméstico secundário (água de consumo humano para uso geral), 28% para dessedentação animal, 16% para consumo na agricultura e 04% para outras finalidades de consumo. Considerando a localização do rio, principal fonte hídrica e única disponível para abastecimento humano e animal, é urgente a implantação de programa de saneamento ambiental por parte da gestão pública. (OTTONI, 2009)

Figura 2- Uso da água.



POLUIÇÃO AMBIENTAL DOS RECURSOS HÍDRICOS: UMA QUESTÃO MUNDIAL

A poluição dos mananciais hídricos, hoje, é uma questão de preocupação mundial, tendo em vista a importância da água, para a sobrevivência dos grupos humanos e a "escassez" desse recurso no meio ambiente, como mencionado anteriormente.

Há milhares de anos os seres humanos vêm utilizando os recursos da natureza pra sobreviver: conseguir alimentos, construir abrigos, criar instrumentos de trabalho. Apesar de a natureza ser indispensável para a nossa sobrevivência, nem sempre os seres humanos fazem o uso correto de seus recursos. A grande maioria da população tende a pensar que os recursos naturais são inesgotáveis, o que, no entanto, não é verdade. Por esse motivo é preciso que a sociedade esteja sempre alerta para que se evite o desperdício os recursos naturais.

O crescente desenvolvimento econômico gera dificuldades para a natureza repor os recursos necessários a produção capitalista, evidenciando um descompasso entre o tempo da natureza, que é de construção e equilíbrio, e o tempo do capitalismo, que é de intensificação da produção. Mais contraditória ainda é a ausência de uma política nacional que, na prática, faça valer a legislação ambiental do Brasil, especialmente por se tratar do país detentor da maior diversidade biológica do planeta. Moraes e Jordão (2002 p. 4) observam o problema nos seguintes termos:

> Há poucas regiões no mundo ainda livres dos problemas da perda de fontes potenciais de água doce, da degradação na qualidade da água e da poluição das fontes de superfície e subterrâneas. Os problemas mais graves que afetam a qualidade da água de rios e lagos decorrem, em ordem variável de importância, segundo as diferentes situações, de esgotos

> domésticos tratados de forma inadequada, de controles inadequados dos efluentes industriais, da perda e destruição das bacias de captação, da localização errônea de unidades industriais, do desmatamento, da agricultura migratória sem controle e de práticas agrícolas deficientes. Os ecossistemas aquáticos são perturbados, e as fontes vivas de água doce estão ameaçadas.

O relatório divulgado pela Agência Nacional das Águas (ANA)[37], em dezembro de 2001, apresentou dados alarmantes sobre a poluição dos rios no Brasil. Segundo a ANA, cerca de 70% dos rios que fazem parte das bacias hidrográficas e vão de Sergipe ao Rio Grande do Norte estão seriamente comprometidas por altos índices de poluição.

O despejo de resíduos industriais e residenciais está entre os principais fatores dessa agressão às nossas bacias hidrográficas. O relatório alerta para o fato de que 80% dos esgotos coletados nas cidades brasileiras são lançadas nos corpos hídricos sem nenhum tratamento, o que acarreta graves danos ambientais. Por esse motivo, a instalação de estações de tratamento de esgoto é uma das prioridades do Programa de Despoluição de Bacias Hidrográficas (PRODES), criado em 2001.

Nesse contexto, a Agência Nacional das Águas foi criada em 2000 com o objetivo de desenvolver políticas públicas e empreender ações com vistas a reverter esse quadro de "degradação" de nossas águas. A eficácia desse trabalho é fundamental para que o Brasil continue na posição de detentor da maior reserva mundial de recursos hídricos.

A Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH), instituída pela Lei nº 9.433/97, estabelece que a água seja um bem de domínio público, dotado de valor econômico: a gestão dos recursos

37 Disponível em: <www.ana.gov.br>. Acesso em: 20/11/10.

hídricos deve sempre proporcionar o uso múltiplo das águas, devendo ser descentralizada e contar com a participação do poder público, dos usuários e da sociedade civil organizada. O art. 2º da referida lei elenca os objetivos a serem alcançados pela PNRH e o art. 3º, inclusive, determina diretrizes gerais de ação, a serem observadas pelo Poder Público para a consecução de tais objetivos, conforme adiante se lê:

> **Art. 2º** São objetivos da Política Nacional de Recursos Hídricos:
> 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.
> **Art. 3º** Constituem diretrizes gerais de ação para implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos:
> 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 hidro-

> gráficas com a dos sistemas estuarinos e zonas costeiras.

A questão da disponibilidade de água de qualidade é muito séria, mas é perceptível também, dos artigos colacionados acima, que o nosso ordenamento jurídico já dispõe de subsídios para a promoção de uma política de preservação dos recursos hídricos, restando apenas que o Poder Público dê aplicabilidade prática a essas práticas.

PIRANHAS-AÇU: (IN) SUSTENTABILIDADE NO VALE DO AÇU?

A proposta de desenvolvimento sustentável surgiu a partir de estudos da Organização das Nações Unidas sobre mudanças climáticas, como uma resposta a humanidade perante a crise social e ambiental pela qual o mundo passava a partir da segunda metade do século XX.

Neste contexto, o conceito de desenvolvimento sustentável surge como um termo que expressa os anseios coletivos como a democracia e a liberdade. A forma de desenvolvimento considerada sustentável é aquele que atende as necessidades do presente sem comprometer as possibilidades de as gerações futuras atenderem suas próprias necessidades. Esse conceito foi firmado na Agenda 21, documento desenvolvido na Conferência Rio 92, e incorporado em outras agendas mundiais de desenvolvimento e de direitos humanos, mas o conceito ainda está em construção segundo autores que escrevem sobre o tema, como, Henri Acelarol (1999), José Veiga (2005) Carla Canepa (2007).

O conceito torna-se questionável por não definir quais são as necessidades do presente nem quais serão as do futuro, daí recorrermos às reflexões possíveis a partir da conferência sobre a necessidade de se encontrar novas formas de desenvolvimento econômico, sem a degradar os recursos naturais e sem danos ao meio ambiente. A carta da terra, documento complementar a Rio-92 concluída em 2000, nos inspira a ajudar na construção de um mundo sustentável baseado no respeito à natureza, aos direitos humanos universais, à justiça econômica e a uma cultura de paz. Em seu 5º princípio, destacamos: *Administrar o uso de recursos renováveis como água, solo, produtos florestais e vida marinha de forma que não excedam às taxas de regeneração e que protejam a saúde dos ecossistemas,* ressaltando a importância do uso sustentável do rio Piranhas-Açu.

As formas de aproveitamento das águas da barragem Engenheiro Armando Ribeiro Gonçalves, no rio Piranhas-Açu têm efeitos na perda das paisagens originais, na adulteração da fauna e flora, além da poluição, acompanhada por efeitos socioambientais. Esta situação determina um repensar ecológico e um campo de atuação local para gestão dos seus recursos. Esse repensar ecológico a partir de Seabra (2008, p. 170), estabelece, que:

> A sustentabilidade ecológica constitui a base física do processo de crescimento e tem como objetivo a conservação e uso racional do estoque de recursos naturais incorporados às atividades produtivas. A sustentabilidade do ambiente assegura a compatibilidade do desenvolvimento com a manutenção dos processos ecológicos essenciais, bem como a diversidade e recursos hídricos.

Considerada como uma das mais ricas e promissoras regiões do Rio Grande do Norte pela topografia, qualidade dos solos e potencialidade hídrica, o Vale do Açu sofre ameaçadas em razão da falta de um aproveitamento sustentável. A saída para contornar a atual situação de degradação ambiental reside na efetiva aplicação de ações sustentáveis para uso dos recursos hídricos, sem

abrir mão do desenvolvimento social e econômico local.

Para tanto as restrições, as cotas de uso, bem como as legislações disponíveis deverão integrar a gestão dos recursos e valorize a relação homem/natureza. O Plano Nacional de Recursos Hídricos (PNRH), instituído pela Lei nº 9.433/97, possibilita ao poder executivo criar os instrumentos necessários para a implantação e prática. O município de Açu dispõe de Lei Complementar nº 015, de 28 de dezembro de 2008, a qual disciplina o uso sustentável dos recursos naturais para o desenvolvimento econômico e estabelece em seus artigos:

> **Art. 23**. Com o objetivo de orientar o desenvolvimento econômico do Município, ficam estabelecidas as seguintes diretrizes:
> [*omissis*]
> II - compatibilização do desenvolvimento econômico com a proteção do meio ambiente;
> [*omissis*].
> **Art. 29**. Para garantia da proteção do meio ambiente natural e da qualidade de vida da população, são fixados os seguintes objetivos:
> I - conservar a cobertura vegetal;
> II - controlar atividades poluidoras;
> III - promover a utilização racional dos recursos naturais;
> IV - preservar e recuperar ecossistemas essenciais;
> V - proteger os recursos hídricos.

A preocupação com a degradação dos recursos hídricos está expressa em lei municipal, devendo ser observada pelos governantes e sociedade, dupla interessada em preservar os recursos naturais e em particular, as águas do rio Açu. O descontrole da ocupação nas margens dos rios, propicia a poluição dos corpos hídricos, da qual produzirá danos para o meio ambiente a para a

população.

PRINCIPAIS FONTES POLUIDORAS

O processo desordenado de ocupação nas proximidades dos mananciais hídricos é um dos principais impactos ambientais em seu entorno. O uso incorreto da terra e da água e a poluição têm caracterizado os problemas ambientais do rio Açu, bem como do seu principal reservatório, a barragem Armando Ribeiro Gonçalves. Os problemas ambientais derivam das ações antrópicas e em que pese tais ações a população açuense tem contribuído para agravar essa problemática e interferido no equilíbrio do ecossistema que integra o recurso hídrico aqui discutido. Por ação antrópica, Suhogusoff e Piliackas (2007, p. 343) revela:

> [..] qualquer atividade humana que, de alguma forma, interfira nos mecanismos naturais de funcionamento de uma unidade ecológica ou ecossistema. A ação antrópica, portanto, é uma atividade que causa algum tipo de impacto no ambiente ou no ecossistema, interferindo em seu funcionamento natural.

Assim, além da ação humana direta sobre o meio natural, a expansão urbana, o crescimento econômico associados à pressão sobre os recursos hídricos e a incapacidade em protegê-los têm degradado o ambiente. Moraes e Jordão (2002, p.372), destacam as consequências para os recursos hídricos, nos termos que seguem:

> Com o aumento da população humana e de sua tecnologia, impactos, como os seguintes, diversificaram-se: a) produção de efluentes domésticos; b) erosão seguida de alteração da paisagem pela agricultura, pela urbanização e pelo reflorestamento; c) alteração de canais de rios e

> margens de lagos por meio de diques, canalização, drenagem e inundações de áreas alagáveis e dragagem para navegação; d) supercolheita de recursos biológicos; e e) proliferação de agentes químicos tóxicos específicos ou não.

Dentre as causas que afetam o meio ambiente açuense nomeamos a atividade industrial ceramista pela sua dualidade, ao transformar e agredir progressivamente a natureza, beneficiando de um lado os interesses econômicos e do outro, gerando ocupação e renda para trabalhadores da região. A atividade degrada o solo e os mananciais, sobretudo a mata ciliar tornando-a ambiente erodido e assoreado. Para constatar, abaixo **figura 3** e na sequência refletirmos trecho de poema intitulado Xote Ecológico de Aguinaldo Batista e Luiz Gonzaga.

Figura 3 – Trecho do rio com mata ciliar degradada (OTTONI, 2009, p.60).

"... Cadê a flor que estava aqui?
Poluição comeu.
E o peixe que é do mar?

Poluição comeu.
E o verde onde está?
Poluição comeu.
Nem o Chico Mendes sobreviveu."

A atividade agrícola e a pecuária também contribuem para a degradação de grandes extensões de mata ciliar, resultando em erosão dos solos e consequentemente assoreamento do corpo hídrico. A exploração de areia para a indústria da construção civil contribui para alterações do traçado do leito do rio Piranhas-Açu, causando prejuízos para a captação de água existente a jusante, acelerando ainda o aporte de sedimentos para o leito do rio. Agravando o quadro de degradação ambiental registra-se o extrativismo da lenha para a indústria e o consumo domestico sem manejo adequado.

Contraditoriamente os artigos 182 e 184 da Lei Municipal Açuense conceituam o Rio Piranhas-Açu como espaço de interesse ecológico devido sua fonte de sustentabilidade e proíbe o uso de agrotóxicos em percentuais considerados prejudiciais à população, à flora e à fauna.

É também comum na paisagem a lavagem de roupas e carros no leito do rio; o uso de detergentes, sabão, água sanitária e corantes nestas atividades causando grandes prejuízos ao ambiente. Nas **figuras 4 e 5**, o retrato da trágica situação para o rio e para quem dele depende.

Figura 4 - Lavadeiras em atividade em Pendências.

(OTTONI, 2009, p.60).

Figura 5 – Lavagem de carros em Alto do Rodrigues

(OTTONI, 2009, p.60).

Os resíduos sólidos produzidos no município de Açu são lançados a céu aberto, causando a poluição do solo e das águas superficiais e subterrâneas através do chorume (líquido de cor preta, mal cheiroso e de elevado potencial poluidor produzido pela

decomposição de matéria orgânica contida no lixo), comprometendo os recursos hídricos do rio Piranhas-Açu e colocando em risco a qualidade de vida da população e a saúde de seus habitantes.

Um dos primeiros desastres ecológicos que veio a público no Vale do Açu foi o incidente da poluição das águas do Rio Pataxó. A FINOBRASA, empresa que explora a fruticultura na região, foi acusada de jogar veneno nas águas deste rio, ameaçando a fauna, a flora e a população que usa água deste afluente e do rio. Depoimento ao jornal O POTI, (1991) de agricultor que teve um animal contaminado e morto em conseqüência da contaminação das águas, afirma: “A FINOBRASA está tentando forçar a gente a vender as nossas terras e por isso age de modo proposital jogando veneno no rio para matar peixes e gado.

Em consequência do fato o município ao elaborar sua Agenda 21 Local realizou Audiência Pública em defesa do Meio Ambiente em 20 de junho/2001 e registrou:

> Nesta audiência, realizada nas dependências da Câmara Municipal de Assú, ficou claro que existiam fortes indícios de que a água do Rio Açu estava mesmo contaminada. Enquanto o Prefeito Municipal do Assú fez um forte discurso em defesa do meio ambiente, questionando os custos sociais e ambientais daqueles empreendimentos ambientais; foi impressionante para os presentes o fato da Companhia de Água e Esgotos do Estado (CAERN) e o IBAMA, terem feito a coleta da água do rio e não terem encaminhado a amostra para análise de laboratórios, sob alegação inconveniente de que motivos burocráticos e a falta de equipamentos apropriados na UFRN, impossibilitou a feitura da análise e por conseqüência a punição das empresas agressoras do meio ambiente (Folha do Vale, 28.06.2001, p. 10). (PREFEITURA..., 2001, p.41-42).

Caso registrado, mas não punido revela a prática do crime ambiental, contrariando a legislação e os princípios de sustentabilidade ambiental.

AÇÕES MITIGADORAS

A relação do homem com o meio ambiente, baseado no indesejável tripé "descomprometimento - inesgotabilidade – irresponsabilidade", poderá consumar as previsões mais catastróficas quanto à escassez dos recursos naturais, sobretudo da água, inviabilizando dentro de poucos anos, a vida na terra. Portanto é fundamental a substituição por uma visão fundamentada nos princípios de sustentabilidade, racionalização e responsabilidade, na qual, somos parte integrante do meio ambiente e, responsáveis pela proteção e elevação da qualidade de vida do planeta.

A Lei Orgânica do Município de Açu em seu artigo 177 estabelece que deva ser assegurado a todos os cidadãos, o direito ao meio ambiente ecologicamente saudável e equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à qualidade de vida. Para reforçar em seu Parágrafo único, determina:

> Para assegurar efetivamente esse direito, o Município deverá articular-se com os órgãos estaduais, regionais e federais competentes e ainda, quando for o caso, com outros Municípios, objetivando a solução de problemas comuns relativos à proteção ambiental.

Na historia da vida em nosso planeta, muitas espécies de seres vivos surgiram e se extinguiram. Sobreviver e deixar descendentes é prova de que uma espécie é um bem- sucedida no ambiente em que vive. Portanto, para sua sobrevivência, os seres vivos dependem da interação entre eles com o ambiente. A interferência das atividades antrópicas no Vale do Açu se traduz como

forma de agressão ao meio ambiente. Para conter os problemas ambientais em primeiro plano é conhecê-los, pois a sustentabilidade de um lugar depende da vontade coletiva dos seus cidadãos. Em segundo, desenvolver ações amplas e equilibradas. Somente um esforço conjunto envolvendo governo, iniciativa privada, organizações não governamentais e outras representações da sociedade poderia reverter esse quadro de destruição. Para Buarque (2002, p. 30):

> As experiências bem sucedidas de desenvolvimento local (endógeno) decorrem, quase sempre, de um ambiente político e social favorável expresso por uma mobilização e, principalmente, convergência importante dos atores sociais do município ou comunidade em torno de determinadas prioridades e orientações básicas de desenvolvimento.

A preservação e o uso equilibrado desse valioso patrimônio natural, o rio Piranhas- Açu é condição para o desenvolvimento regional. O sustentável gerenciamento da água depende da aplicação de instrumentos normativos e da educação ambiental para a sustentabilidade: Sobre o tema discorre Guimarães (2008, p. 99):

> O despertar da consciência ecológica, princípio e fim de uma educação ambiental, é substanciada por uma razão crítica, que percebe as relações de poder de caráter dominador e explorador, que desestruturam, que rompem laços, produzem cisão, que degradam homem e natureza. Assim como, reciprocamente, deve substanciar-se pela promoção do sentimento de pertencimento solidário, o que interconecta, o que integra unidade e multiplicidade.

A Educação Ambiental deve ainda ser pautada no uso racio-

nal dos recursos naturais e concebida por um projeto político/pedagógico comprometido com a sustentabilidade. Essa educação é imprescindível, pois com ela e através dela os problemas que afetam o rio Piranhas-Açu tornar-se-ão conhecidos e discutidos pela sociedade local.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Buscou-se neste trabalho uma visão crítica e reflexiva do uso e ocupação do Rio Piranhas-Açu e seu entorno. Todo o ambiente do rio tem convivido e sustentado nas últimas décadas, expressivo crescimento econômico regional, mas o pouco compromisso com sustentabilidade ambiental tem produzido impactos socioespaciais.

Mesmo reconhecido por lei Municipal como fonte de sustentabilidade, o rio tem sido alvo de agentes poluentes e ações predatórias. A reversão de tal quadro depende de grande esforço público e privado e educação ambiental. Faz-se necessário conscientizar a população de toda a região do Vale do Açu, que a água é um bem precioso, embora tenha se constituído uma das temáticas mais discutidas no mundo, por causa do uso irracional e da poluição de mananciais de água doce. O que poderá ocasionar sua falta muito em breve, caso nenhuma providência seja adotada.

É plenamente perceptível, em tempos modernos, que a poluição da água com substâncias diversas, interfere na saúde das pessoas e animais, na qualidade de vida e no funcionamento dos ecossistemas.

Com efeito, a presença de atividades econômicas, dentre elas a agricultura, pecuária, indústria, além das práticas abomináveis de ausência de educação ambiental contribuíram sobremaneira para agravar o estado de degradação, traduzindo claramente em agressão ao meio ambiente do rio Piranhas Açu.

Nesse sentido combater as agressões significa por em prática certas medidas, como proteger os recursos hídricos, recuperar as águas contaminadas e principalmente combater a cultura doméstica do desperdício, ações que devem ganhar respaldo por meio da educação em sua dimensão política e pedagógica.

O aproveitamento racional e sustentável dos recursos hídricos refletirá sobre a qualidade do meio ambiente. A sustentabilidade implica em mudanças nos padrões de consumo e do nível de conscientização, de modo que venham a ser compromissos de todo ser humano.

Assim, a partir dessas reflexões e dos resultados da pesquisas tem-se nesta breve análise, dupla constatação: a primeira diz respeito ao sentimento de que nada ou quase nada vem efetivamente sendo feito para combater os excessos causados pelo uso desordenado do rio; a segunda sinaliza para a emergência de política ambiental, capaz de mobilizar a população da região no sentido de compreender que o rio e homem no Vale formam um par indissociável.

REFERÊNCIAS

BARBIERI, J. C. **Desenvolvimento e meio ambiente. As estratégias de mudança na Agenda 21.** Petrópolis: Vozes, 2003.

BRAUN, R. **Desenvolvimento ao ponto sustentável. Novos paradigmas ambientais.** Petrópolis: Vozes, 2003.

BUARQUE, C. S**. Construindo o desenvolvimento local sustentável**. Garamond. 2002.

COMITÊ da Bacia Hidrográfica do Rio Piranhas-Açu. **A bacia**. Disponível em: <http://www.piranhasacu.cbh.gov.br/A_bacia. aspx>. Acesso em: 10 de novembro de 2010.

CUNHA, S. B. da; GUERRA, A. J. T. (Org.). Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2008.

DISTRIBUIÇÃO de água no Planeta Terra. Disponível em: <http://www.administradores.com.br/informe-se/artigos/distribuicao-de-agua-no-planeta-terra/40543/>. Acesso em: 25 de novembro de 2010.

GAZETA do povo. **Mundo está longe de acesso adequado a saneamento, diz relatório**. Curitiba: 2009. Disponível em: http://www.gazetadopovo.com.br/vidaecidadania/conteudo.phtml?tl=1&id=869678&tit=Mundo-esta-longe-de-acesso-adequado-a-saneamento-diz-relatorio>. Acesso em: 22 de novembro de 2010.

MORAES, D. S. de L.; JORDÃO, B. Q. **Degradação de recursos hídricos e seus efeitos sobre a saúde humana.** São Paulo: 2002. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rsp/v36n3/10502.pdf>. Acesso em: 22 de novembro de 2010.

OTTONI, B. M. de P. **Avaliação da qualidade da água do rio Piranhas-Açu/RN utilizando a comunidade de macroinvertebrados bentônicos.** Natal: 2009.

PREFEITURA Municipal de Açu. **Projeto elaboração da Agenda 21 local:** Açu/RN. Açu: 2001. Disponível em: <http://www.inforum.insite.com.br/arquivos/2218/Planassu.doc>. Acesso em: 14 de novembro de 2010.

SUHOGUSOFF, V. G.; PILIACKAS, J. M. **Breve histórico da ação antrópica sobre os ecossistemas costeiros do Brasil, com ênfase nos manguezais do estado de São Paulo.** São Paulo: 2007. Disponível: <ftp://www.usjt.br/pub/revint/343_51.pdf>. Acesso em: 14 de novembro de 2010.

VICTORINO, C. J. A. **Planeta água morrendo de sede:** uma visão analítica na metodologia do uso e abuso dos recursos hídricos. Porto Alegre: 2007. Disponível em: <http://www.pucrs.br/edipucrs/online/planetaagua.pdf>. Acesso em: 25 de novembro de 2010.

CAPÍTULO 30
DIAGNÓSTICO BIOGEOGRÁFICO DA BIODIVERSIDADE EM VIAS DE EXTINÇÃO DA CAATINGA NO MUNICÍPIO DE SÃO JOÃO DO CARIRI/PB

Cleandro Alves de Almeida
Luiz Gustavo Bizerra de Lima Morais
Maria das Graças Ouriques Ramos
Lediam Rodrigues Lopes Ramos Reinaldo

RESUMO

O município de São João do Cariri está incluído na área geográfica de abrangência do semi-árido brasileiro, definida pelo Ministério da Integração Nacional em 2005. Nesta cidade foi realizada uma pesquisa com a participação das localidades rurais de Arara, Maracajá, Santa Clara e Santana. Para a coleta de dados foi utilizada a observação direta “in lócus”, com visitas às comunidades e entrevistas. Segundo as comunidades algumas espécies de animais e vegetais estão desaparecendo e outras estão diminuindo a ocorrência ao longo dos anos. Entre os animais são citados: queixada, onça vermelha, ema e o lambu. Já entre os vegetais destacam-se: aroeira, baraúna, cumaru e coroa de frade. Verificou-se que o desmatamento das áreas nativas e a caça predatória são um dos principais motivos que contribuem com o aumento de espécies ameaçadas de extinção, porém observou-se que os agricultores possuem esclarecimento e tentam impedir o desaparecimento.

Palavras chave: Caatinga. Biodiversidade e Extinção.

ABSTRACT

The municipality of São João do Cariri is included in the geographic area covered by the semi-arid areas, defined by the Ministry of National Integration in 2005. In this city a survey was conducted with the participation of the villages of Arara, Maracajá, Santa Clara and Santana. To collect data we used the direct observation "in locus", with interviews and visits to communities. According to the community some species of animals and plants are disappearing and others are reducing the occurrence over the years. Among the animals are cited: queixada, onça vermelha, ema and Lambu. Among the vegetables are: aroeira, baraúna, cumaru and coroa de frade. It was found that deforestation of native forests and poaching are the main reasons contributing to the increase of endangered species, but it was observed that farmers have clarification and try to prevent the disappearance.

Keywords: Caatinga. Biodiversity and Extinction.

INTRODUÇÃO

A Caatinga tem sido bastante modificada pelo homem. Os solos nordestinos vêm sofrendo um processo intenso de desertificação devido à substituição da vegetação natural por monoculturas, principalmente, por meio de queimadas. O desmatamento e as culturas irrigadas estão levando à salinização dos solos, aumentando, ainda mais a evaporação da água neles contida e, dessa forma, acelerando a desertificação. Apesar das ameaças à sua integridade, menos de 2% da Caatinga está protegida em unidades de conservação de proteção integral.

A perda das paisagens observada tem conseqüências graves para a manutenção da biodiversidade. A fragmentação de toda Caatinga pode levar ao desaparecimento de espécies de organismos endêmicos da região e de espécies com grandes potencialidades sócioeconômicas. Foram reconheceidas muitas formas de Caatinga, tais como: agreste, carrasco, sertão, cariri e seridó, que variam em fisionomia e em composição florística. São reconhecidas 12 tipologias diferentes de Caatingas, que despertam atenção especial pelos exemplos fascinantes de adaptação aos hábitats semiáridos.

É possível identificar algumas características básicas da vegetação da Caatinga, como: vegetação submetida a um clima quente e semi-árido, confinada ao Nordeste brasileiro e a região Norte do Estado de Minas Gerais; possui espécies que apresentam adaptações à deficiência hídrica (caducifolia, herbáceas anuais, suculência, acúleos e espinhos, predominância de arbustos e árvores de pequeno porte, cobertura descontínua de copas); existência de espécies endêmicas e espécies que não ocorrem em áreas mais úmidas que fazem limite com o semi-árido. Entretanto, dentre os biomas brasileiros, a Caatinga é, provavelmente, o mais desvalorizado e pouco conhecido botanicamente.

Apesar de se apresentar em um estado bastante alterado, a Caatinga contém uma grande variedade de tipos vegetacionais, como comentado, com elevado número de espécies, e, também, de remanescentes de vegetação, ainda, bem preservados, que incluem um número expressivo de táxons raros e endêmicos. O objetivo deste trabalho é verificar as espécies que estão ameaçadas de extinção da caatinga na cidade de São João do Cariri nas localidades rurais de Arara, Maracajá, Santa Clara e Santana.

MATERIAL E MÉTODOS

Na cidade de São João do Cariri foi realizado um trabalho retratando uma pesquisa participante com as Localidades Rurais de Arara, Maracajá, Santa Clara e Santana. Este trabalho objetivou verificar as espécies que estão ameaçadas de extinção da caatinga na cidade de São João do Cariri.

Para a coleta dos dados utilizou-se a observação direta "*in locus*", com visitas às comunidades e entrevistas. A pesquisa de campo através de entrevistas e observações no local pretendeu verificar junto com as comunidades estudadas as espécies de animais e vegetais que estão em menor número na região ou simplesmente desapareceram. A respeito das entrevistas Pontuscka et al. discorrem:

> As entrevistas associadas às observações vão permitindo número cada vez maior de nexos que contribuem para o conhecimento da realidade de determinado espaço. Elas ampliam o adentramento na vida da cidade ou da vila por meio da fala dos moradores e dos trabalhadores do local. (PONTUSCKA et al. 2007, p. 181).

Para a concretização das entrevistas foram priorizadas conversações com as pessoas mais velhas, isto é, aquelas que residem a mais tempo nas comunidades da pesquisa, pois estas pessoas possuem melhor percepção e lembranças do lugar estudado. Em relação à percepção Tuan Discorre:

> As crianças percebem mas não têm atitudes bem formadas, além das que lhe são dadas pela biologia. As atitudes implicam experiência e uma certa firmeza de interesse e valor. As crianças vivem em um meio ambiente; elas têm apenas um mundo e não uma visão do mundo. (TUAN, 1980, p. 4).

De acordo com Silva (2000) *apud* Abílio et al. (2010, p. 187) a percepção é a forma como o indivíduo enxerga o meio ambiente e como compreende as leis que o regem e destaca que é necessário conhecer a percepção ambiental das comunidades envolvidas, pois facilita a compreensão das interpelações do ser humano como o meio ambiente.

Segundo Tuan (1983, p. 11) a experiência é constituída de sentimento e pensamento. O sentimento humano não é uma sucessão de sensações distintas; mais precisamente a memória e a intuição são capazes de produzir impactos sensoriais no cambiante fluxo da experiência, de modo que poderíamos falar de uma vida do sentimento como falamos de uma vida do pensamento.

Para a coleta dos dados foi elaborado um questionário com perguntas simples, objetivas e diretas sobre o desaparecimento da biodiversidade da caatinga, o grau de compreensão e mesmo a opinião da população a respeito do desaparecimento da biodiversidade e se ela coopera ou não na proteção da flora e fauna. Os dados foram catalogados de acordo com a quantidade e o tempo da freqüência da biodiversidade nas comunidades estudadas.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Segundo Pontuscka et al. (2007, p. 173) o estudo do meio é uma metodologia de ensino interdisciplinar que pretende desvendar a complexidade de um espaço determinado extremamente dinâmico e em constante transformação.

O estudo do meio para este trabalho foi de grande relevância, pois através de entrevistas com pessoas que nasceram e residem no lugar em estudo há muito tempo, percebeu-se que elas conseguiram identificar os animais e as plantas que ocorrem em pouca quantidade, ou não ocorrem mais naquele lugar.

Para se fazer um estudo sobre aspectos cotidianos e princi-

palmente do passado, faz-se necessário e indispensável entrevistar e/ou conversar com pessoas que residem a bastante tempo no lugar da pesquisa, onde as mesmas possam dar informações do local correlacionadas com a sua experiência de vida e lembranças do passado. O conhecimento do lugar de origem ou da região é de grande importância ao estudo do meio, onde podemos detalhar as mudanças do local e perceber estas mudanças através dos relatos das pessoas mais velhas que residem nele. Neste contexto Milton Santos discorre:

> Isso levaria a uma outra forma de pensar o estudo regional, vendo a região como lugar onde a ação se passa. É o espaço da ação, do impacto da ação; esta tanto é natural quanto humana, pode ter origem local ou distante, mas sempre resulta em um impacto sobre um pedaço do território. (SANTOS, 1988).

O lugar além de ser um laboratório vivo, ele é de grande importância no que diz respeito ao estudo do meio, pois é através da leitura "*in lócus*", como também da pesquisa com as pessoas que vivem em um determinado lugar há vários anos, pode-se fazer um bom estudo. A experiência de vida das pessoas mais velhas nos faz analisar e repensar as transformações que ocorrem em um determinado lugar.

Para compreender as relações estabelecidas entre a sociedade e a natureza é preciso desvendar o espaço geográfico e conhecer a dinâmica que nele se estabelece. O estudo do meio sempre foi um recurso importante e muitas vezes indispensável à construção do conhecimento geográfico e principalmente para a vivência do método científico de pesquisa. Não obstante, o estudo do meio não se constitui apenas do trabalho de campo, pois além desse trabalho existem também o planejamento e as ações anteriores e posteriores a ele. (MALYSZ, 2007, p. 171).

Diante da relação de animais (**Tabela 1**) e vegetais (**Tabela 2**) da caatinga no município de São João do Cariri, pergunta-se o que a população tem feito para diminuir e/ou impedir o avanço do desaparecimento desta biodiversidade? Através dos relatos dos agricultores eles apresentam possuir esclarecimento e principalmente preocupação com a falta da biodiversidade, e sabem que podem tanto contribuir como impedir a extinção de espécies da caatinga.

Tabela 1- Lista da fauna das comunidades de Arara e Maracajá do município de São João do Cariri-PB que foi relatada como em vias de Extinção e em Extinção.

Espécie	Ocorrência
Tatu-bola (*Tolypeutes matacus*)	Há cerca de 60 anos encontrava-se em razoável quantidade. A partir desse período começou a desaparecer. Por volta de 30 anos atrás não se tem mais conhecimento de algum.
Queixada (*Tayassu pecari*)	Ficou extinto a cerca de 100 anos na região.
Gato vermelho (*Felisa tigrina* (Scheber, 1775))	Existe em pouca quantidade. Em torno de 40 anos atrás era freqüentemente visto.
Onça vermelha (*Felis concolor* (Linaeus, 1771))	Existe em locais de mata preservada. Em torno de 20 anos ficou restrita na caatinga.
Rola cascavel (*Scardafella squammata*)	Pouca quantidade. Há 50 anos atrás era abundante.
Jacu (*Penelope jacucaca*)	Restrito a matas preservadas. Era abundante há 50 anos atrás.
Ema (*Rhea americana*)	Em alguns locais são criadas na tentativa de recondicioná-la. HÁ 60 anos atrás eram abundantes. Tornou-se extinta graças aos cercados que impediram que elas trafegassem livremente, e depois, a caça dos animais acurralados.

Lambu (*Taoniscus nanus* (Temmink, 1815))	Em via de extinção. Era comum a cerca de 20 anos atrás, quando a caça ficou mais freqüente.
Tatu-verdadeiro (*Dasypus novmcinctus*)	Existe em pouca quantidade.
Tatu-bola (*Tolypeutes tricinctus* (Linnaeus, 1758))	Ocorre em pouca quantidade.
Mocó (*Kerodon rupestris*)	Existe em pouca quantidade.
Peba (*Euphractus sexcinctus*)	Há em pouca quantidade.
Sagüi (*Callithrix jacchus*)	Número bastante reduzido.
Juriti (*Leptotila verreauxi*)	Existe em pouca quantidade.
Tacacá (*Didelphis albiventris*)	Há em pouca quantidade.

Tabela 2- Lista da flora das comunidades de Arara e Maracajá do município de São João do Cariri-PB que foi relatada como em vias de Extinção e em Extinção.

Espécie	Ocorrência
Tambor (*Enterolobium contortisiliquum*)	Existe em pouca quantidade, estando quase restrito as serras.
Cumaru (Amburana cearensis [Allemão] A. C. Smth)	Existe em pouca quantidade.
Aroeira (*Myracroduon urundeuva*)	Existe em pouca quantidade.
Coroa de frade (*Melocactus zehntnerii* Britton & Rose)	Existe em pouca quantidade.
Baraúna (*Schinopsis brasiliensis* Engl.)	Existe em pouca quantidade.

Jucá (*Caesalpinia ferrea* Mart. ex. Tul.)	Ocorre em pouca quantidade.
Jurema preta (*Mimosa tenuiflora* [Willd.] Poir.)	Existe em pouca quantidade.
Umburana (*Bursera leptophloeos* Engl.)	Ocorre em pouca quantidade.
Angico (*Anadenanthera macrocarpa* Benth)	Existe em pouca quantidade.
Canafístula (*Senna spectabilis* var. *excelsa* (Sharad) H.S.Irwine & Barnely)	Há em pouca quantidade.
Craibeira (*Tabebuia caraíba* Mart.)	Existe em pouca quantidade.
Marmeleiro branco (*Croton sonderianus* Müll. Arg.)	Há em pouca quantidade.

Segundo Martins et al. (2004) dentre as espécies vegetais ameaçadas de extinção estão o angico (*Anadenanthera macrocarpa* Benth.), quixabeira (*Bumelia obtusifolia*), craibeira (*Tabebuia caraíba* Marth.), mororó (*Bauhinia forticata* Link.), pereiro (*Aspidosperma guaraniticum*), umburana (*Bursera leptophloeos* Engl.). Estes dados foram obtidos através de estudos etnoecológicos, porém de acordo com a lista oficial do IBAMA, apenas as espécies baraúna (*Schinopsis brasiliensis* Engl.) e a aroeira (*Myracroduon urundeuva*) encontram-se ameaçadas.

Em uma pesquisa sobre biodiversidade ameaçada de extinção no município de Juazeirinho, Alves et al., (2009, p. 184) detectaram que o mocó (*Kerodon rupestris*), preá (*Galea spixii*), gato do mato (*Felis tigrina*), cascavel (*Crotalus sp*), bem como imbuzeiro, aroeira e baraúna citadas pelos agricultores como mais escassas estão inseridas na lista oficial publicada pelo IBAMA (2004) - Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – confirmando, assim a diminuição destes espécies nessas

áreas, já percebidos pelos trabalhadores rurais de Juazeirinho.

Hoje, a utilização da caatinga ainda se fundamenta em processos meramente extrativistas para obtenção de produtos de origens pastoril, agrícola e madeireiro. No caso da exploração pecuária, o superpastoreio de ovinos, caprinos, bovinos e outros herbívoros tem modificado a composição florística do estrato herbáceo, quer pela época quer pela pressão de pastejo. A exploração agrícola, com práticas de agricultura itinerante que constam do desmatamento e da queimada desordenados, tem modificado tanto o estrato herbáceo como o arbustivo-arbóreo. E, por último, a exploração madeireira que já tem causado mais danos à vegetação lenhosa da caatinga do que a própria agricultura migratória. (KIILL et al, 2000).

A substituição das matas nativas do Bioma Caatinga para a atividade agropecuária se faz necessária para a economia de nosso Estado e para sobrevivência de nossa população, mais especificamente da população que convive com este bioma. “Um fazendeiro tem que derrubar árvores para criar espaço para a sede da fazenda e para os campos de cultivo” (TUAN, 1983, p. 64). Porém se esta mesma população não tiver consciência e proteger as matas que ainda estão intactas, a nossa biodiversidade correrá o risco de desaparecer completamente. Os agricultores sabem que a caça predatória e o desmatamento tem contribuído bastante. Sobre esta questão Aquino diz:

> A exploração dos recursos naturais de forma predatória sempre foi a prática corrente no Cariri paraibano, onde a fauna e a flora propiciam alimentos e matéria prima ao homem do campo, pois a pecuária sempre foi utilizada pelos proprietários das grandes fazendas restando àquele complementar sua dieta com a proteína animal que o ambiente lhes proporcionava. Esta forma de exploração levou ao desaparecimento quase total de espécies que não só serviam à alimentação como eram caçadas pelo valor comercial que sua pele alcançava no mercado internacional, como ocorreu a diversos felinos (as onças e os gatos maracajá, vermelho, azul e açu) e répteis (tejuaçú, jibóia). (AQUINO, 1997, p. 57)

A Caatinga é um dos biomas mais desvalorizados e ainda pouco conhecido botanicamente. Como este bioma está bastante alterado e possui uma grande variedade de tipos vegetais e animais, é de grande relevância elucidar as populações locais e regionais sobre o processo de vias de extinção da sua biodiversidade. Sobre esta elucidação para as populações que vivem na caatinga Aquino discorre:

> A população dos Cariris tem uma disponibilidade para a implementação de soluções alternativas e racionais para a região e aguarda recursos, estudos e planejamentos adequados, envolvendo sua própria participação, de modo a revitalizar seu enorme potencial de riquezas naturais e viabilizar melhores condições de vida. (AQUINO, 1997, p. 57)

Durante a pesquisa de campo foi notória a preocupação que os moradores das comunidades mostraram através dos seus relatos sobre o desaparecimento da biodiversidade. Os mesmos também evidenciaram bastante interesse em preservar e proteger de alguma forma a flora e a fauna.

Através dos relatos percebeu-se que os forasteiros, isto é, pessoas que não residem nas áreas circunvizinhas das comunidades e vêem caçar predatoriamente, é que não possuem nenhum tipo de respeito ao meio ambiente. Alguns agricultores impedem a entrada destes caçadores em suas fazendas e tentam não desma-

tar áreas sem necessidade, contribuindo desta forma com a preservação da biodiversidade local.

Porém sabe-se que nem todos os moradores possuem esclarecimento e se quer demonstram algum interesse pela destruição do bioma caatinga, como afirma Abílio et al.:

> A falta de conscientização de boa parte da população residente nesta região quanto às temáticas ambientais, constitui um empecilho para a conservação do bioma Caatinga. Assim, projetos de Educação Ambiental com esta comunidade podem melhorar esta situação. (ABÍLIO *et al*., 2010, p. 75).

Conforme Abílio et al. (2010, p. 179) projetos de extensão são de tamanha importância no exercício da Educação Ambiental, pois oferece diretamente e indiretamente uma formação conceitual e uma aproximação entre a relação homem-sociedade-natureza, e consequentemente, funcionando como subsídio para a prática de Educação Ambiental e conservação do Bioma Caatinga.

A educação ambiental enquanto processo educativo se sobrepõe por assumir seu aspecto político, crítico, interdisciplinar e por visar à constituição de cidadãos críticos, dinâmicos e capazes de perceber as interações e interdependências existentes no ambiente, de maneira a envolver todas as suas facetas, inclusive valorizando os aspectos históricos, culturais e éticos dos indivíduos envolvidos no processo. (SOUZA, 2007, p.41)

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A Caatinga é um dos biomas mais desvalorizados e ainda pouco se conhece de sua fauna e flora. Como este bioma está bastante alterado e possui uma grande variedade de tipos animais e vegetais, é de grande relevância elucidar as populações locais e

regionais sobre o processo de vias de extinção da sua biodiversidade.

De acordo com os relatos da população das localidades estudadas, conclui-se que o número de espécies de animais e vegetais vem diminuindo na caatinga.

Verificou-se que o desmatamento das áreas nativas, a caça predatória e a falta de respeito ao bioma são um dos principais motivos que contribuem com o aumento de espécies ameaçadas de extinção.

Os agricultores demonstraram possuir esclarecimento e principalmente preocupação com a falta da biodiversidade, e sabem que podem tanto contribuir como impedir a extinção de espécies da caatinga.

REFERÊNCIAS

ABÍLIO, F. J. P.; FLORENTINO, H. da S.; LUNA, M. M. A. Educação, Pesquisa e extensão no bioma caatinga. In.: **Educação ambiental: formação continuada de professores no bioma caatinga**. João Pessoa: UFPB/ Editora Universitária, 2010.

ALVES, L. I. F.; SILVA, M. M. P. da; VASCONCELOS, K. J. C. Visão de comunidades rurais em juazeirinho/PB referentes à extinção da biodiversidade da Caatinga**, Revista Caatinga**, Mossoró, v.22, n.1, p.180-186, 2009.

AQUINO, H. As potencialidades da fauna do cariri. In: CABRAL, E. M. (Org.).**Os cariris velhos da Paraíba**. João Pessoa: UFPB/Editora Universitária e A União, 1997.

KIILL, L. H. P. et al. ***Estratégias para o uso sustentável da biodiversidade da caatinga***. DRUMOND, M. A. (coordenador), Petrolina, 2000.

MALYSN, S. T. **Estudo do meio.** In.: Prática de ensino de geografia e estágio supervisionado (PASSINI, E. Y.; PASSINI, R.; MALYSN, S. T. (Orgs.). São Paulo: Contexto, 2007.

MARTINS, P. de L. et al.As essências florestais utilizadas nas fogueiras de São João, na cidade de Campina Grande – PB**. Revista de Ciências e Ciências da Terra**, V. 4, n. 1, lº semestre, 2004.

PONTUSCHKA, N. N.; PAGANELLI, T. I.; CACETE, N. H. **Para ensinar e aprender geografia**. 1ª Ed. São Paulo: Cortez, 2007.

SANTOS, M. **Metamorfoses do espaço habitado**. São Paulo: HUCITEC, 1988.

SOUZA, J. M. F. de. **Educação ambiental no ensino fundamental: metodologias e dificuldades detectadas em escolas de município no interior da Paraíba**. João Pessoa: Editora Universitária, 2007.

TUAN, Y. F. **Espaço e lugar: a perspectiva da experiência**. São Paulo: DIFEL, 1983.

_____. **Topofilia –** um estudo da percepção, atitudes e valores do meio ambiente. São Paulo: DIFEL, 1980.

CAPÍTULO 31
PROPOSTAS AMBIENTAIS CONTEXTUALIZADAS: POSSIBILIDADES E DESAFIOS DO ENSINO DE GEOGRAFIA NAS ESCOLAS DO CAMPO DO SEMIÁRIDO

Fabiano Custódio de Oliveira

RESUMO

O presente trabalho faz parte do subprojeto na área de Ciências Humanas e Sociais do projeto Institucional - PIBID38 “UFCG na Educação Básica – Olhares – Diálogos – Interações –, sendo desenvolvido pelo Núcleo de Didática de Conteúdos Específicos (NUDCE) do curso de Licenciatura em Educação do Campo do CDSA/ UFCG. A pesquisa titulada “ Propostas Ambientais Contextualizadas: Possibilidades e Desafios do Ensino de Geografia nas Escolas do Campo do Semiárido” tem por objetivo debater a relevância da inclusão de conteúdos ambientais contextualizados no ensino de Geografia nas escolas do campo do Semiárido brasileiro, através de projetos desenvolvidos no ambiente escolar. Busca ainda ressaltar as transformações teóricas e metodológicas no ensino de Geografia e a necessidade de uma prática pedagógica diferenciada no processo ensino - aprendizagem, destacando o papel do professor e a aplicabilidade de conteúdos ambientais no estudo da Geografia nas escolas do campo do Semiárido.

Palavras - chave: Ensino de Geografia. Conteúdos ambientais. Educação do campo. Semiárido.

38 Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência.

ABSTRACT

This work is part of a subproject in the Human and Social Sciences area of the Institutional Project - PIBID "UFCG in Basic Education - Looks - Dialogues - Interactions", which has being developed by the Center for Content Specific Teaching (NUDCE) of the undergraduate course of Rural Education of the CDSA / UFCG. The survey entitled "Contextualized Environmental Proposed: Possibilities and Challenges of Teaching Geography in the Semi-Arid Rural Schools" aims to discuss the importance of inclusion of contextualized environmental content in the teaching of geography in Brazilian semi-arid rural schools, through projects developed in the school environment. It also seeks to highlight the theoretical and methodological changes in the teaching of geography and the need for a differentiated pedagogical practice in the teaching - learning process, highlighting the role of the teacher and the applicability of environmental contents in the study of geography in Semi-arid rural schools.

Keywords: Geography Teaching. Environmental content. Rural Education. Semiarid.

INTRODUÇÃO

O presente trabalho faz parte do subprojeto na área de Ciências Humanas e Sociais do projeto Institucional - PIBID "UFCG na Educação Básica – Olhares – Diálogos – Interações", sendo desenvolvido pelo Núcleo de Didática de Conteúdos Específicos (NUDCE) do curso de Licenciatura em Educação do Campo do CDSA-UFCG. A pesquisa titulada "Propostas Ambientais Contextualizadas: Possibilidades e Desafios do Ensino de Geografia nas Escolas do campo

do Semiárido39" tem por objetivo debater a relevância da inclusão de conteúdos contextualizados no ensino de Geografia nas escolas do campo do Semiárido brasileiro. Busca ainda ressaltar as transformações teóricas e metodológicas no ensino de Geografia e a necessidade de uma prática pedagógica diferenciada no processo ensino - aprendizagem, destacando o papel do professor e a aplicabilidade desta disciplina no contexto das escolas do campo do Semiárido.

Para o desenvolvimento deste trabalho foi utilizado os pressupostos teóricos da Observação Participante e da Pesquisa-Ação (MARCONI; LAKATOS, 2009). A pesquisa Participante vem sendo valorizada por educadores que veem a necessidade de propostas alternativas da sociedade para solucionar os problemas na área educacional. De acordo com Gil (2008), a Pesquisa-Ação mostra-se útil para a pesquisa em educação, uma vez que tem frequentemente como objetivo a solução de um problema prático ou o desenvolvimento de um projeto educativo, Além disso, a pesquisa - ação, por requerer o envolvimento de participantes representativos das organizações sociais ou da comunidade, favorece o trabalho posterior de implantação das ações.

Na fase inicial da pesquisa foi feito um levantamento bibliográfico em livros e artigos pesquisados nas bibliotecas da UFCG/ CDSA e publicações da RESAB, como também foi realizada a coleta de alguns dados junto a sites na internet, a fim de obter informações relevantes sobre o tema pesquisado. Em seguida, foram iniciadas as leituras e discussões de alguns textos no NUDCE, **as quais** possibilitaram o entendimento e a elaboração das propostas com conteúdos contextualizados de Geografia e aplicadas nas escolas que estão inseridas no projeto PIBID localizadas nos municípios de Sumé e Amparo no estado da Paraíba.

39 O presente trabalho foi realizado com apoio do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência –PIBID e da CAPES – Coordenação de Aperfeiçoamento de Nível superior – Brasil.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) propõem um ensino crítico da Geografia, em que o aluno possa ter orientação necessária para uma melhor compreensão da realidade vivida. Desta forma, no primeiro momento da pesquisa serão analisadas as diferentes concepções da educação, seus objetivos, sua representação no contexto da ciência geográfica, sua prática metodológica, suas transformações e o papel do professor na relação ensino de Geografia e educação do campo. No segundo momento da pesquisa será abordada a contextualização do ensino, destacando seus objetivos, seus procedimentos e sua importância na construção do conhecimento do educando.

No terceiro momento será contextualizado o ensino de Geografia nas escolas do campo do Semiárido brasileiro, admitindo sua particularidade, buscando a inclusão de propostas ambientais contextualizadas com os seguintes temas: meio ambiente, saúde, ética, trabalho e pluralidade cultural. Através da inclusão destes temas contextualizados em sala de aula, pretende-se abrir espaços de discussões sobre o Semiárido, sua diversidade e possibilidades em busca do desenvolvimento sustentável para a região. Desta forma, o ensino de Geografia favorece a aprendizagem nas diversas áreas do conhecimento, através da compreensão da realidade em movimentos, de modo a criar um novo olhar nas escolas do campo do Semiárido nordestino.

Finalizando a pesquisa, serão mostradas algumas propostas metodológicas que não são encontradas no currículo da disciplina geográfica, nos livros didáticos e paradidáticos e na formação de professores, mas que são apropriadas às escolas do campo do Semiárido. Essas propostas estão sendo aplicadas em duas escolas nos municípios de Sumé e Amparo, ambas localizadas na microrregião do Cariri Ocidental paraibano, através de projetos desenvolvidos pelo PIBID que envolvem os seguintes temas: bioma caatinga, água, conhecendo a comunidade e impactos ambientais.

EDUCAÇÃO DO CAMPO E ENSINO DE GEOGRAFIA

A educação hoje é considerada responsável pela produção e reprodução de valores sociais, é uma atividade necessária para o funcionamento da sociedade, pois promove conhecimentos e experiências culturais às pessoas. Ela abrange os processos formativos que se desenvolvem na vida familiar, na convivência humana, no trabalho, nas instituições de ensino, nos movimentos sociais e nas manifestações culturais e é através dela que se democratizam os conhecimentos científicos e se forma a capacidade de pensar criticamente os problemas e desafios postos pela realidade. Libâneo (1994), ao abordar a importância da prática educativa na sociedade, afirma que a educação

> [...] é um fenômeno social e universal, sendo uma atividade humana necessária à existência e funcionamento de todas as sociedades. [...] Não há sociedade sem prática educativa, nem prática educativa sem sociedade. A prática educativa não é apenas uma exigência da vida em sociedade, mas também o processo de promover aos indivíduos os conhecimentos e experiências culturais que os tornam aptos a atuar no meio social e a transformá-lo em função de necessidade econômica, social e políticas da coletividade. (LIBÂNEO, 1994, p. 16-17).

Sendo assim, a grande finalidade da ação educativa é ajudar no desenvolvimento do ser humano, inserindo-o de forma crítica na dinâmica da sociedade da qual faz parte. Diante desse pensar, Freire (2009), em sua análise sobre o problema da comunicação entre o técnico e o trabalhador rural, no processo de desenvolvimento da nova sociedade agrária, afirma que é indispensável a inserção crítica do homem do campo em sua realidade como uma totalidade, possibilitando sua ação autêntica sobre ela, pois

é através da problematização do homem, com suas relações com o mundo e com os homens, que há a possibilidade de ele aprofundar sua tomada de consciência da realidade na qual está inserido.

No entanto, ao tratarmos de educação, vários fatores encontram-se inter-relacionados no processo de ensino e de aprendizagem, como: a) as mudanças econômicas, espaciais, culturais e tecnológicas; b) a qualificação do profissional da educação; c) as condições de trabalho; d) as elevadas jornadas de trabalho do profissional da educação; e) a falta de cursos de aprimoramento, de horário para estudo, pesquisa e planejamento de aula, de plano de carreira e de incentivo à qualificação continuada; g) os baixos salários; h) a escolha de conteúdos escolares que não valorizam as representações do universo de educandos e educadores, entre outros. Esses problemas intensificam-se no campo, onde é implantado um ensino que não valoriza e/ou não trabalha a realidade local.

O aluno do campo do Semiárido brasileiro, quando chega à escola, já traz de casa toda uma bagagem de conhecimento valorativo criado a partir das relações anteriormente estabelecidas. Mas, no atual processo educativo, a escola é, em contrapartida, a negação do meio rural, pois realça as diferenças culturais deste aluno e, por isso, ela o expurga, uma vez que não o reconhece enquanto sujeito nesta relação. Para Freire (2009) o aprendizado se dá pela associação e construção do conhecimento. Não se pode fazer do aluno do campo um copo vazio, mas sim enxergá-lo como ser social que, no convívio e relações da vida em sociedade, se constitui como homem histórico. Sob esta análise, no processo de aprendizagem, só aprende, verdadeiramente, aquele que se apropria do aprendido, transformando-o em apreendido, e que pode, por isso mesmo, reinventálo, sendo capaz de aplicar o que aprendeu em situações existenciais e concretas. Porém, aquele que é apenas "enchido" por outros conteúdos, que contradizem a forma própria de estar em seu mundo, ou seja, que não considera a sua própria realidade, não aprende.

Outro grave problema, relacionado à crise do ensino, refere-se aos currículos das escolas do campo, os quais têm sido compostos por uma carga cultural totalmente urbana, o que, de certa forma, inibe o comportamento social dos alunos, uma vez que a escola não resgata a identidade do aluno do campo, ao contrário, trata-o como sendo um aluno urbano localizado na zona rural. Compartilhando desta realidade, os conteúdos trabalhados pela escola são, muitas vezes, fragmentados, com ideias soltas, sem relação entre si e, muito menos, com a vida concreta de seus educandos e educadores, são muitos estudos e atividades sem sentido. Dessa forma, muito do que eles aprendem na escola não tem um valor utilitário para o seu cotidiano, está fora do seu contexto de vida prática, fato que prejudica o desenvolvimento da aprendizagem, além de diminuir o interesse do aluno em frequentar a escola.

Assim, para a prática de ensino em Geografia, é essencial que os planejamentos, tanto de ensino quanto da aula, contemplem as dificuldades gerais e específicas dos alunos, priorizando o conteúdo que tenha valor utilitário para a vida, tanto nas experiências práticas como nas intelectuais. Pontuska e Oliveira (2006), em suas análises sobre a prática do ensino de Geografia, em que abordam o ensino de Geografia, afirmam que o planejamento deve contemplar as realidades e os lugares, os valores que expressam as representações do universo tanto dos alunos como dos professores. Diante desse desafio, é fundamental que o professor conheça seus alunos, suas condições socioculturais e econômicas e possa, a partir desse contexto, construir, junto com os alunos, um conhecimento e uma educação que promovam a superação de suas condições socioculturais, oferecendo uma formação de atitudes como meio de inseri-los no universo cultural e do conhecimento humano.

É necessário desenvolver um ensino que busque despertar nos alunos uma postura crítica diante da realidade. Dessa forma,

Castrogiovanni (2000) ressalta que cabe ao ensino de Geografia inseri-los em um mundo onde possam visualizar de forma consciente as relações interdinâmicas que ocorrem na vida cotidiana, contribuindo para que os mesmos entendam o espaço produzido pela sociedade, compreendendo suas desigualdades e suas contradições, as relações de produção que nela se desenvolvem e a apropriação que essa sociedade faz da natureza.

Diante desse pensamento, Arroyo, Caldart e Molina (2009, p. 43) expõe que é necessário que se estabeleça uma educação que seja no e do campo, "[...] No: o povo tem direito a ser educado no lugar onde vive; Do: o povo tem direito a uma educação pensada desde o seu lugar, e com a sua participação, vinculada à sua cultura e às necessidades humanas e sociais." Deve-se pensar em uma educação que considere o campo não só como espaço de produção, mas também como território de relações sociais, de cultura, de relação com a natureza, ou seja, como território de vida. Martins (2006), em seu estudo sobre as identidades sociais e suas representações territoriais nas comunidades rurais, valoriza a importância de considerar o contexto campo, pois

> analisar o campo como território permite compreendê-lo como espaço de vida onde se materializam todas as dimensões da existência humana. A cultura, a produção, o trabalho, a organização política são relações sociais constituintes das dimensões territoriais. Todas essas dimensões se realizam no território a partir de uma relação interativa e completiva. Nesse sentido os territórios são espaços geográficos e políticos onde os atores sociais realizam seus projetos de vida.[...]. (MARTINS, 2006, p. 137).

Diante dessa realidade, propõe-se uma educação que esteja voltada para a população do campo, ressaltando a necessidade de considerar o campo como um lugar específico e com sujeitos

que lhe são próprios, os quais possuem história, cultura, identidade e lutas que devem ser respeitadas e legitimadas. A educação precisa ser democrática e respeitar a diversidade da população que vive no/do campo, ela deve sempre interagir-se com as condições de vida da população para que, assim, ela possa se adaptar às formas de vivências, aos problemas e às dificuldades da população que vive no e do campo.

PENSAR A EDUCAÇÃO CONTEXTUALIZADA

Quando se pensa em educação contextualizada, é importante ter presente que uma das primeiras preocupações do professor na sala de aula é conhecer os estudantes, as suas experiências, entendimentos sobre o mundo e as coisas no mundo. Seja qual for a classe a qual pertençam ou o ambiente em que vivem, todos chegam à escola trazendo um mundo de informações que não pode ser desconsiderado na construção do processo de ensino/aprendizagem. Cabe ao professor construir momentos na sua prática pedagógica que favoreçam a expressão desse *saber prévio* e partir dele organizando situações que proporcionem um ambiente democrático onde todos ensinem e aprendam. Esses já seriam os primeiros passos da contextualização (MARTINS, 2006).

A contextualização do ensino favorece aprendizagens significativas porque é um processo facilitador da compreensão do sentido das coisas, dos fenômenos e da vida. Enfim, contextualizar é problematizar o objeto em estudo a partir dos conteúdos dos componentes curriculares fazendo a vinculação com a realidade, situando-os no contexto e retornando com um novo olhar (CASTROGIOVANNI, 2000).

A Educação para a Convivência com o Semiárido, proposta pela RESAB[40], quer priorizar uma das dimensões da contextualização – a dimensão sociocultural: a vinculação das abordagens

40 Rede de Educação do Semiárido Brasileiro.

curriculares com o meio no qual os sujeitos estão inseridos, ou seja, prioriza o diálogo entre o conhecimento historicamente sistematizado a partir dos componentes da Base Nacional Comum com os saberes do cotidiano e os diferentes aspectos da realidade no mundo fora da escola, seja mais próximo ou mais distante. Ou, partindo-se de fenômenos da realidade para compreendê-los à luz desses conhecimentos ou a partir deles. Nesse sentido, Martins (2006) afirma que os conhecimentos elaborados e reelaborados forjam as possibilidades do diálogo no local - o Semiárido, mas garantindo a relação com o global, evitando o isolamento no local. Essa vinculação com o "real" só é possível se acontecer, primeiramente, a ligação ou re-ligação dos conhecimentos dos componentes curriculares que informam a compreensão da realidade para além do senso comum, na relação dialética saber/científico/senso comum/saber/científico.

PROPOSTAS AMBIENTAIS CONTEXTUALIZADAS NO ENSINO DE GEOGRAFIA NAS ESCOLAS DO CAMPO DO SEMIÁRIDO[41]

A primeira intencionalidade na contextualização do ensino de Geografia das escolas do campo no Semiárido brasileiro é construir, desde a escola, uma visão positiva desse lugar, descortinando as suas especificidades e potencialidades tanto no que se refere às possibilidades naturais e culturais ou históricas como do ponto de vista do conhecimento dos saberes que as pessoas produzem no enfrentamento do dia a dia, construindo diferentes formas de viver nessa região.

Contextualizar o ensino de Geografia nas escolas do campo do Semiárido brasileiro significa admitir sua particularidade,

41 A região Semiárida oficial brasileira abrange a maior parte dos noves estados da região Nordeste, a região setentrional do Estado de Minas Gerais e o Norte de Espírito Santo, ocupando uma área total de 969.589,4 km^2. A sua população com, aproximadamente, 11 milhões de estudantes.

buscando a inclusão de conteúdos contextualizados transversais como: meio ambiente, saúde, ética, trabalho e pluralidade cultural nas salas de aula. De acordo com os PCN's (1997), o ensino de Geografia através da inclusão dos temas transversais contribui ao abrir espaços de discussões sobre o ecossistema do Semiárido, mostrando sua diversidade e possibilidades de desenvolvimento sustentável. Desta forma, o ensino de Geografia favorece a aprendizagem nas diversas áreas do conhecimento, mostrando a compreensão da realidade em movimentos, de modo a criar um novo olhar no ensino na região Semiárida do Nordeste.

Esse novo olhar define políticas educacionais apropriadas e não colonizadoras da educação, como destaca Martins (2006), expressas no currículo, nas formações de professores/as, nas estruturas das escolas, nos materiais didáticos e paradidáticos, na gestão educacional e valorização do professor. Desta forma, as escolas do campo, localizadas no Semiárido brasileiro, podem construir projetos sugeridos nesta proposta de contextualizar os conteúdos no ensino de Geografia que envolvam os seguintes temas: bioma caatinga, água, conhecendo a comunidade e impactos ambientais.

Com a temática "***Bioma Caatinga***", os professores de Geografia podem desenvolver um projeto de pesquisa sobre espécies vegetais e animais constatando do levantamento, catalogação e identificação daquelas em extinção. Para conhecer o grau de exploração das espécies nativas, os alunos poderão conversar com os idosos, utilizando um questionário sobre a situação da caatinga hoje e no passado. Como atividade da pesquisa, buscar como o bioma caatinga favorece o plantio de um viveiro de mudas nativas e a arborização/reflorestamento do espaço escolar ou comunitário.

Com a temática **" *Água na Escola e na Comunidade***", o ensino de Geografia deve realizar a identificação dos recursos hídricos (rios, riachos, cacimbas e cisternas) da localidade, formas de

uso e tratamento de água, controle de qualidade e modos de consumo na escola e nas casas dos alunos. Desta forma, a escola deve promover campanhas educativas para estimular e economia no uso e os cuidados com a qualidade da água através da interação entre alunos/professores e comunidade.

Os professores de Geografia podem realizar um projeto titulado "***Conhecendo a Comunidade*",** que envolve todas as áreas do conhecimento e séries diferenciadas, em que se escolhe uma comunidade (de preferência a comunidade onde está inserida a escola) para fazer o estudo, através de pesquisa junto aos moradores sobre as condições de vida, relacionadas à saúde, educação, alimentação, transportes, renda familiar convivência com diversas épocas do ano, história da comunidade, origem do nome, organizações existentes e principais problemas. Os resultados da pesquisa podem, além de serem trabalhados em sala de aula, retornar à comunidade, apontando possíveis caminhos para a solução dos problemas. Essa é uma forma de integrar escola e comunidade.

Sobre os "***Impactos Ambientais***", o estudo de Geografia pode ser iniciado através de um levantamento realizado pelos alunos da comunidade sobre os principais impactos que geram um desequilíbrio no ambiente em nível local, como também estabelecer um paralelo com os impactos globais (lixo, assoreamento das margens dos rios, poluição, desmatamento, uso de agrotóxicos na agricultura, projetos de irrigação). Com esta pesquisa, os alunos podem ser mobilizadores da educação ambiental na escola e na comunidade, através de campanhas para o reaproveitamento do lixo na escola, limpeza das margens do rio, arborização da escola e da comunidade e produção de livreto que oriente sobre o que é negativo e positivo na relação com o meio ambiente, como também proponham modos de agir.

Estas propostas citadas estão sendo realizadas nos municípios de Sumé e Amparo, localizados na microrregião do Cariri Ocidental paraibano especificamente na Escola Agrotécnica de

Ensino Fundamental Dep. Evaldo Gonçalves de Queiroz em Sumé - PB e na Escola M.E.I.F.M. Idelfonso Anselmo da Silva em Amparo – PB. Mesmo tendo suas sedes na área considerada "urbana" pelo IBGE, atende a populações que majoritariamente estão vinculadas ao trabalho e à vida no campo, sendo pois sua identidade definida por este vínculo.

Através destas propostas com conteúdos ambientais contextualizados citadas, o ensino de Geografia nas escolas do Semiárido poderá ampliar a integração da comunidade com projetos que abordam o meio ambiente, saúde, ética, trabalho e pluralidade cultural, promovendo seminários, campanhas e produção de material didático pelos alunos/as envolvendo todas as áreas do conhecimento. Para essa ação, é fundamental contar com parcerias de instituições governamentais e a comunidade em que a escola está localizada.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em pleno século XXI, é imprescindível a aquisição de novas habilidades, valores e atitudes, já que a sociedade encontra-se em constante transformação. Assim, a Geografia – uma ciência dinâmica, em constante movimento – tem um papel social muito grande, devendo envolver não apenas aspectos físicos, mas, principalmente, humanos, como o bom relacionamento entre as pessoas de uma comunidade, consciência da interferência do homem na natureza, os desafios do avanço tecnológico. Ou seja, a ciência geográfica precisa buscar a observação, análise e compreensão da sociedade e do espaço. Para tal, a utilização de situações reais e métodos de discussão em sala de aula são muito significativos. Por isso, é necessária uma avaliação prévia sobre as necessidades de cada turma, para que os problemas ou casos propostos estejam em sintonia com o grupo, uma vez que os alunos do campo sentem- se motivados a aprender quando entendem as

vantagens e benefícios do aprendizado, ou não, dos conteúdos desenvolvidos.

Uma das grandes distinções entre o ensino de Geografia tradicional e crítico é encontrada na forma metodológica dos conteúdos a serem discutidos em sala de aula no processo de aprendizagem do aluno. Assim, Freire (2009) afirma que o professor precisa se transformar num tutor eficiente de atividades de grupo, devendo demonstrar a importância prática do assunto a ser estudado, a produção do conhecimento de forma entusiástica, tendo a certeza de que aquele conhecimento fará diferença na vida dos alunos. Deve, ainda, transmitir força, esperança e a sensação de que aquela atividade está mudando a vida de todos e não simplesmente preenchendo espaços em seus cérebros.

As referências bibliográficas pesquisadas mostraram que o ensino de Geografia nas escolas do campo do Semiárido precisa ser diferenciado e interdisciplinar, tendo como objetivo central a formação de cidadãos conscientes, ativos e dotados de opinião, deixando o educando conhecer o mundo e se colocar diante dele, desde o espaço em que vive, até o planeta como um todo. Em outras palavras, o estudante deve ser convidado a construir, gradativamente, cada conceito, tornando-se um ser participativo no processo e não mero receptor de informações.

Cada vez mais fica claro que a contextualização do ensino permite oferecer toda esta visão, se o grande objetivo é formar para que as pessoas possam sentir-se plenamente participantes na sociedade planetária, sendo capazes de enfrentar os problemas que as atingem pessoal e coletivamente. Constata-se, ainda, que é preciso que os profissionais da educação em geral e, especificamente, das escolas dos Semiárido, pela sua especificidade, tenham momentos de debate, de troca de experiências e de renovação da esperança por uma educação mais eficaz em seus propósitos. Urge, também, que haja mais clareza quanto à importância e necessidade de colocar em prática o paradigma da contextualização dos conteúdos no processo de ensino – aprendizagem, que, na verdade, é o primeiro caminho, pois, já de há algum tempo, educadores, especialistas, autores e pesquisadores falam e propõem a contextualização do ensino de Geografia.

REERÊNCIAS

ARROYO, M. G.; CALDART, R. S.; MOLINA, M. C. (Org). **Por uma educação do campo**. 4 ed. Petrópolis: Vozes, 2009.

BRASIL. Ministério da Educação de do Desporto. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: História, Geografia.** Brasília: MEC/SEF, 1997.

CALDART, R. S. **A** escola do campo em movimento. In: BENJAMIN, C.; CALDART, R. S. (Org.). **Projeto popular e escolas do campo**. 2. ed. Brasília: UnB, 2001. (Por uma educação básica do campo).

CASTROGIOVANNI, A. (Org). **Ensino de Geografia: práticas e textualizações no cotidiano**. Porto Alegre: Mediação, 2000.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia:** saberes necessários à prática educativa. São Paulo: Paz e Terra, 2009.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6° ed. São Paulo: Atlas, 2008.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. de A. **Metodologia científica**. 5° ed. São Paulo: Atlas, 2009.

LIBÂNEO, J. C. **Didática.** São Paulo: Cortez, 1994.. (Coleção Magistério 2° Grau).

MARTINS, J. da S. Anotações em torno do conceito de educação para a convivência com o Semiárido**.**In: RESAB. **Educação para a Convivência com o Semiárido Brasileiro** - reflexões teórico-práticas da RESAB. Juazeiro – BA: Secretaria Executiva da RESAB, 2006.p. 37-63.

NERI, Â. C. et al. Reflexão sobre a formação continuada de professores

na perspectiva da educação para a convivência com o Semi-árido .In: RESAB. **Educação para a Convivência com o Semiárido Brasileiro** - reflexões teóricas -práticas da RESAB. Juazeiro – BA: Secretaria Executiva da RESAB, 2006.p. 97-112.

PONTUSCHA, N. N. (Org). **Para ensinar e aprender Geografia**. 3 ed. São Paulo: Cortez, 2009.

_____; OLIVEIRA, A.U (Org). **Geografia em Perspectiva**. 3 ed. São Paulo: Contexto, 2006.

CAPÍTULO 32
EDUCAÇÃOAMBIENTAL SOCIOJURÍDICA EM ESCOLAS PÚBLICAS E PRIVADAS DA CIDADE DE SOUSA-PB

Lucas Andrade de Morais
Rafaela Patricia Inocêncio da Silva
Monnizia Pereira Nóbrega

RESUMO

O Meio Ambiente encontra-se disciplinado no art. 225 da Constituição Federal de 1988, e constitui um objeto de proteção especial e integral por parte do Estado, o qual garante o acesso ao meio ambiente ecologicamente equilibrado e sadio como um direito fundamental de todos. A Educação Ambiental (EA) por sua vez encontra-se disciplinada no § 1º, inciso VI, do mesmo artigo, e trata-se de uma ferramenta que busca construir valores sociais, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente. Nesta perspectiva, o Projeto de Extensão “Aplicação dos Direitos e Garantias Fundamentais” (CCJS/UFCG), atualmente focaliza suas atividades na discussão do tema “Meio Ambiente”, e vêm promovendo a EA através do conhecimento sóciojurídico nas escolas públicas e privadas da cidade de Sousa-PB, voltando-se ao estudo jurídico e social a respeito do meio ambiente, complementando-se por meio de informações acerca de direitos e deveres fundamentais presentes no atual Texto Constitucional.

Palavras-Chave: Educação Ambiental. Direito Fundamental. Extensão Universitária.

ABSTRACT

The environment is disciplined in the art. 225 of the Federal Constitution of 1988, and is an object of special and integral protection for part of State, which guarantees the access to the ecologically balanced and healthy environment as a fundamental right of all. The Environmental Education (EE) in turn is disciplined in § 1º, VI, of the same article, and it is a tool that seeks to build social values, attitudes and competences for the conservation of the environment. In this perspective, the Extension Project "Application of the Fundamental Rights and Guarantees" (CCJS/UFCG), currently focus its activities in the discussion of the theme "Environment", and it is promoting the EE through the socio-juridical knowledge in the public and private schools of the city of Sousa-PB, returning to the juridical and social study regarding the environment, being complemented through information about fundamental rights and duties present in the current Constitutional Text.

Keywords: Environmental Education. Fundamental Right. Academical Extension.

INTRODUÇÃO

Durante muito tempo o Meio Ambiente foi utilizado pelo homem sem uma preocupação com as causas e consequências geradas pelo uso irracional deste, prova é que diversos animais e plantas foram extintos no decorrer dos anos, além das diversas catástrofes ambientais que ocorrem diariamente no mundo devido à má gestão do meio ambiente, e dentre muitas outras situações na qual a interferência do homem tem causado efeitos colaterais de longo, médio ou curto prazo.

A crise ambiental vivenciada no mundo foi agravada pelas

ações antrópicas[42] sobre a natureza, sendo o período da Revolução Industrial, o principal evento que impulsionou tais ações, haja vista que em tal período houve um grande crescimento da população, o que acelerou o processo de urbanização, e consequentemente ocorreu um aumento na produção para suprir às demandas da população, e desta forma as pessoas passaram a consumir além do necessário. Essas práticas têm alimentado o Sistema Capitalista, cuja estrutura é baseada no progresso científico e tecnológico, e o principal intuito é o lucro, e para obtê-lo passou a utilizar irracionalmente os recursos naturais renováveis e não renováveis, destruindo-os, o que posteriormente acarretou diversos problemas para a sociedade e para toda ordem planetária, e "a maior parte dos problemas ambientais tem suas raízes na miséria, que por sua vez é gerada por políticas e problemas econômicos concentradores de riqueza e responsáveis pelo desemprego e degradação ambiental" (DIAS, 1994, p. 9).

A preocupação com os problemas ambientais de forma ampla, somente começou a surgir após a Segunda Guerra Mundial, meados do século XIX, quando tais problemas passaram-se a ser encarados como uma situação extremamente grave, surgindo desta forma, os discursos de uma responsabilidade universal sobre a atual crise ambiental que assolava a todos. No decorrer dos anos o tema Meio Ambiente tem-se tornado referência em diversos encontros, conferências, seminários, estudos em todas as áreas, quer sejam locais, nacionais ou internacionais.

Portanto, com o intuito de amenizar e regulamentar a utilização dos recursos ambientais elaborou-se relatórios, programas

42 Ação antrópica é toda ação provinda do homem. As consequências da ação antrópica, como geradora de impacto ambiental, incluem fatores como a dinâmica populacional (aglomerações, crescimento populacional, deslocamentos, fluxos migratórios), o uso e a ocupação do solo (expansão urbana, paisagismo, instalações de infraestrutura, rede viária, etc.), a produção cultural e também as ações de proteção e recuperação de áreas específicas (BRASIL, PCNs, 1997, v. 9, p. 27).

e legislações tendo como foco a busca pela proteção dos bens ambientais. No Brasil, o Meio Ambiente foi inserido no corpo da Constituição Federal de 1988, mas precisamente no seu art. 225, o qual prevê que todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado e essencial à sadia qualidade de vida, sendo esse um bem de uso comum do povo, o que por sua vez reforça a ideia de um direito fundamental da pessoa humana, constituindo assim um direito material, cuja sua concretização faz-se necessário a utilização de instrumentos que viabilizem a sua efetividade.

A Educação Ambiental (EA) por sua vez encontra-se disciplinada no art. 225, § 1º, inciso VI da CF/88, e trata-se de uma ferramenta que busca construir valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a preservação e conservação do meio ambiente, consistindo em um dever do Poder Público e da comunidade, estando o primeiro obrigado a promover a educação ambiental em todos os níveis de ensino.

Com o intuito de levar o conhecimento sóciojurídico através da Extensão Universitária, o Centro de Ciência Jurídicas e Sociais (CCJS), da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), atendendo ao principio da indissociabilidade do ensino-pesquisa-extensão (art. 207, CF/88) está atualmente, por meio do Projeto de Extensão "Aplicação dos Direitos e Garantias Fundamentais", focalizando suas atividades no tema Meio Ambiente, e por meio da Educação Ambiental vem promovendo a educação social e jurídica em escolas públicas e privadas da cidade de Sousa-PB, na busca pela promoção dos direitos e garantias fundamentais ao Meio Ambiente.

Portanto, o presente trabalho tem como objetivo descrever como a Educação Ambiental está sendo utilizada na propagação do conhecimento sóciojurídico no sertão paraibano, através do citado projeto. De forma a demonstrar a inter e a transdisciplinaridade do conhecimento jurídico em sede de educação ambiental.

MÉTODOS E METODOLOGIA

O método de abordagem utilizada na referida pesquisa trata-se do método dialético, haja vista que se partiu de uma concepção geral, nesse caso a Educação Ambiental, para a compreensão de questões locais, portanto, trata-se do ensino da EA, por meio da Extensão Universitária, em escolas públicas e privadas da cidade de Sousa-PB, com o foco nas questões ambientais no contexto da região onde está inserida, ou seja, o semiárido.

Como métodos de procedimentos fez-se uso do método descritivo, posto que se apresenta um relato de experiência acerca da atuação do Projeto de Extensão "Aplicação dos Direitos e Garantias Fundamentais", desenvolvida pelo CCJS/UFCG, em algumas escolas da cidade, como também demonstra a relevância do projeto no papel de sensibilizar e conscientizar os educandos sobre os seus direitos e deveres na sociedade.

Quanto ao procedimento técnico, o referido trabalho constitui-se de uma pesquisa bibliográfica, da qual foi elaborada a partir do uso de alguns procedimentos instrumentais, tais como materiais bibliográficos já publicados, legislações, entrevista, artigo, periódicos, revistas, relatório do projeto de extensão, dentre outros.

O projeto supracitado está sendo desenvolvido com estudantes de escolas públicas e privadas em Sousa-PB, para excursão do mesmo primeiramente foram realizadas oficinas de capacitação para os extensionistas, para que estes possam construir seu embasamento teórico, e posteriormente ministre oficinas pedagógicas nas escolas selecionadas, com uso de metodologia adequada para de acordo com o nível de escolarização dos educandos. Assim como, mobilizações sociais são realizadas na comunidade sousense e acadêmica do CCJS/UFCG, por meio de seminários com o enfoque na temática ambiental, dando-se ênfase as questões jurídicas e sociais, em especial da região do semiárido nordestino. E

ao final, serão coletados e analisados os dados colhidos nas oficinas realizadas pelos extensionistas nas escolas parceiras.

DIREITO FUNDAMENTAL AO MEIO AMBIENTE

A conceituação de Meio Ambiente é bem abrangente, porém, este termo tem sido utilizado para compreender um determinado espaço do qual ocorre uma interação entre os componentes bióticos e abióticos, onde os seres vivem e desenvolvem. Assim, o Meio Ambiente pode ser entendido sob quatro aspectos, o meio ambiente natural, o cultural, o artificial, e o laboral.

O Meio Ambiente é positivado na Constituição Federal de 1988, no art. 225, o qual dispõe 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". A inserção desse artigo é de suma importância para o reconhecimento do meio ambiente como direito e garantia fundamental, pois a proteção jurídica desse bem comum, conforme afirma Silva (2004, p. 818), parte da:

> Consciência de que a qualidade do meio ambiente se transformará num bem, num patrimônio, num valor mesmo, cuja preservação, recuperação e revitalização se tornaram num imperativo do Poder Público, para assegurar a saúde, o bem-estar do homem e as condições de seu desenvolvimento. Em verdade, para assegurar o direito fundamental à vida. As normas constitucionais assumiram a consciência de que o direito à vida, como matriz de todos os demais direitos fundamentais do homem, é que há de orientar todas as formas de atuação no campo da tutela do meio ambiente.

Destarte, desfrutar de adequada condições de vida em um ambiente saudável, tornou-se um Direito Fundamental da Pessoa Humana, e conforme a atual Carta Magna os direitos e garantias fundamentais não estão previstos somente no corpo do art. 5º, já que se trata apenas de um rol explicativo, e, portanto não esgota as possibilidades de surgirem outros decorrentes do regime e dos princípios adotados por ela, ou como também advindos dos tratados internacionais, na qual o Estado brasileiro seja parte (art. 5º, §2º, CF/88).

Faz mister, diferenciar o que são os direitos e garantias fundamentais, o primeiro trata-se de uma norma de conteúdo declaratório, é aquele dispositivo que diz os privilégios concedidos aos indivíduos, Já o segundo, são preceitos que asseguram tais direitos. Cabe mencionar também que os direitos fundamentais são também denominados de outros termos, tais como direitos naturais, liberdades fundamentais, direitos individuais, direitos humanos, dentre outras expressões.

Os direitos fundamentais por sua vez são os advindos da própria condição humana, na qual possuem algumas características essenciais, como: historicidade, inalienabilidade (não é possível a transferências), irrenunciabilidade (não esta a disposição do seu titular), imprescritibilidade (não se perde com o decurso do tempo), relatividade (não existe direito absoluto) e universalidade (são reconhecidos em todo o mundo), e conforme dispõe Bulus (2001, p. 69):

> Por isso é que eles são, além de fundamentais, inatos, absolutos, invioláveis, intransferíveis, irrenunciáveis e imprescritíveis, porque participam de um contexto histórico, perfeitamente delimitado. Não surgiram à margem da história, porém, em decorrência dela, ou melhor, em decorrência dos reclamos da igualdade, fraternidade e liberdade entre os homens. Homens não

> no sentido de sexo masculino, mas no sentido de pessoas humanas. Os direitos fundamentais do homem nascem, morrem e extinguem-se. Não é obra da natureza, mas das necessidades humanas, ampliando-se ou limitando-se a depender do influxo do fato social cambiante.

Esses direitos fundamentais sempre existiram, e não foram reconhecidos de uma só vez. Alguns documentos mencionaram os direitos fundamentais em seu texto, tais como a Carta Magna (1215) e o Bill of Rights (1689), entretanto estes textos não podem ser considerados a origem dos direitos fundamentais porque estes apenas abarcavam uma pequena parte do povo. Assim sendo, foi somente em meados do século XVIII que surgiram os movimentos da constitucionalização dos direitos fundamentais, com destaque especial para Revolução Francesa, através da promulgação da Declaração dos Direitos do Homem e do Cidadão (1789), onde se iniciou a proclamação das liberdades e os direitos fundamentais do Homem. Esta Carta serviu de base para a Declaração Universal dos Direitos Humanos (1948), promulga pela ONU, após as atrocidades ocorridas pela segunda grande guerra, onde são reconhecidos os direitos fundamentais de todos.

Ao longo dos anos os direitos fundamentais foram evoluindo e passaram a ser reconhecidos como necessidades do homem, e se apresentam em três gerações[43], porém há autores que apontam a existência de mais outras gerações, todavia não são reconhecidas pela doutrina majoritária. Assim, os direitos de primeira geração, dizem respeito aos direitos referentes à liberdade, ou seja, os direitos individuais, como à liberdade, à vida, à propriedade, à manifestação, entre outros. Por sua vez, os direitos da segunda geração são os chamados de direitos sociais, econômicos e culturais, tais como o direito à saúde, ao trabalho, à educação, ao lazer, o direito de greve, dentre outros. E quanto aos de terceira geração, chamados de solidariedade ou fraternidade, que estão focados na proteção da coletividade, e dessa forma, passou-se a se preocupar com o meio ambiente, a conservação do patrimônio histórico e cultural, à paz, a comunicação, e aos demais referente a todos os indivíduos das presentes e futuras gerações.

43 A terminologia *gerações* deve ser entendida como *dimensões*, haja vista que autores, como Clóvis Gorczeyski e Leila Eliana Hoffmann Ritt dissertam que a expressão gerações transmite a ideia de substituição de uma geração por outra, o que não é verdade. Porém, será utilizado o termo *geração*, pois didaticamente é melhor para explicar tal evolução.

Neste contexto, Bonavides (2007) defende a existência de uma quarta geração, a qual seria resultante do processo de globalização dos direitos fundamentais, onde a quebra das barreiras geográficas entre os diversos países, exige a universalização do homem, o qual passa a ser visto como um ente universal, não existindo fronteiras para a universalização dos direitos fundamentais, as quais não deverão ser aplicadas como instrumentos de imposição ou superação de culturas e de minorias. Há ainda uma doutrina minoritária que defende a existência de uma quinta geração, onde trata das questões dos avanços tecnológicos.

Nessa vertente, o direito ao meio ambiente posiciona-se na qualidade de direito humano, ou direito fundamental, tendo em vista que ambos buscam a preservação e proteção da vida, e a violação de um afetará ao outro, além da necessidade de um ambiente sadio para que se possa ter uma vida digna. Nesse sentido, Bobbio (1992, p. 6) ao fazer referências aos direitos humanos, afirma que "ao lado dos direitos, que foram chamados de direitos da segunda geração, emergiram hoje os chamados direitos da terceira geração [...] o mais importante deles é o reivindicado pelos movimentos ecológicos: o direito de viver num ambiente não poluído", constando assim que o direito ao meio ambiente não é apenas um direito meramente declaratório, mas um direito fundamental à vida.

DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL SOCIOJURÍDICA

O termo Educação Ambiental foi utilizado pela primeira vez em 1948, em Paris, no Encontro da União Internacional para Conservação da Natureza (UICN), entretanto o seu rumo definiu-se na Conferência de Estocolmo (1972), partir da qual, pode-se perceber que há uma necessidade de união internacional para resolver os problemas ambientais, e no decurso do tempo, a EA tornou-se o centro dos diversos debates atuais sobre o Meio Ambiente, que somente foi possível sua consolidação por meio dos movimentos ecológicos, tendo em vista, foram estes os principais responsáveis por promover a questão ambiental, e a crise que se assolava no mundo, como uma questão de interesse público, assim confirma Carvalho (2008, p. 51):

> A Educação Ambiental é parte do movimento ecológico. Surge da preocupação da sociedade com o futuro da vida e com a qualidade da existência das presentes e futuras gerações. Nesse sentido, podemos dizer que a EA é herdeira direta do debate ecológico e está entre as alternativas que visam construir novas maneiras de os grupos sociais se relacionarem com o meio ambiente.

A definição de Educação Ambiental, por diversas vezes, encontra-se divergências entre os autores, visto seu caráter multi, inter e transdisciplinar, acarretando uma variação de conceitos e práticas de acordo as áreas das ciências que adotam a EA em seus parâmetros educacionais. Entretanto para Abílio (2011, p. 105): "definir Educação Ambiental é falar sobre Educação, dando-lhe uma nova dimensão: a dimensão ambiental, contextualizada e adaptada à realidade interdisciplinar, vinculada aos temas ambientais locais e globais".

A Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA) define a 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 suas sustentabilidade" (BRASIL, PNEA, art. 1º, da Lei. nº 9.795/99). Nesse sentido, Medina (1998, p. 51), assevera que a Educação Ambiental deve ser entendida como:

> [...] processo que 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 adequada utilização dos recursos naturais, para a melhoria da qualidade de vida e eliminação da pobreza e do consumo desenfreado.

Portanto, é notório que a EA representa um processo no qual deve desenvolver progressivamente a partir das preocupações dos indivíduos com o Meio Ambiente, tendo em vista que a relação entre o ser humano com o Meio Ambiente dever ser pautada na racionalidade do uso de seus recursos (DIAS, 1994).

A Educação Ambiental Sociojurídica, por sua vez, nada mais é do que a educação com o foco nas causas ambientais, tendo como principal estudo a educação para a cidadania, por meio da educação jurídica através do conhecimento acerca dos direitos e deveres fundamentais do homem ao meio ambiente presentes na Constituição Federal de 1988, buscando a formação de um sujeito ecológico, comprometido e sensível às diversas questões ambientais que ocorrem atualmente.

A EA devido às suas características multidimensionais e interdisciplinares se aproxima e interage com outras dimensões da educação contemporânea, como a educação para os direitos

humanos, para a paz, saúde, para o desenvolvimento e para a cidadania. Desta forma, Abílio (2011) define a Interdisciplinaridade e a Transdiciplinaridade da Educação Ambiental, como sendo a primeira caracterizada por ser uma pesquisa que integra um conjunto de especialistas de diferentes áreas de conhecimentos para tratar de uma questão abrangente. E a segunda, como o fenômeno ou pesquisa que para ser explicado necessita simultaneamente de conhecimentos advindos de duas ou mais disciplinas, cujas explicações não se enquadram completamente em nenhuma das disciplinas tradicionais.

Assim, a EA sociojurídica necessita de conhecimentos de diversas áreas para formação de um conceito, criação e regulamentação das normas, como se podem perceber na Constituição Federal de 1988, que utiliza para formulação das leis, os conceitos de diversas áreas de conhecimentos, e desta forma não se pode separar o ensino jurídico de outras disciplinas, já que para ser possível explicar o direito ao meio ambiente, é necessário saber o que seria meio ambiente sob a ótica da biologia e da ecologia que conceituam o meio ambiente, e assim se possa formular um conteúdo e conceito jurídico.

Insta ressaltar que apesar da EA está legitimada em diversos documentos infra e constitucional, existindo dessa forma um reconhecimento jurídico da mesma, além do reconhecimento da EA por parte das politicas, conferências e parâmetros educacionais, Mesmo assim, na prática não se vê com efetividade o cumprimento dessa premissa, haja vista que:

> [...] embora recomendada por todas as conferências internacionais, exigida pela Constituição e declarada como prioritária por todas as instâncias de poder, a Educação Ambiental está longe de ser uma atividade tranquilamente aceita e desenvolvida, porque ela implica mudanças profundas e nada inócuas. Ao contrário, quando bem realizada, a educação Ambiental leva a mudanças de comportamento pessoal e a atitudes e valores de cidadania que podem ter fortes consequências sociais. (BRASIL, PCNs, 1997, p. 23, v. 9)

Portanto, vê-se que, a problemática da Educação Ambiental no Brasil, encontra-se na a falta de efetividade dos dispositivos que disciplinam a EA como uma medida de dever do Estado, das escolas, e da sociedade. Pois, deve-se pensar que o papel não é somente das escolas e do Estado, mas de todos quer sejam entes públicos ou privados, os quais devem incorporar nos seus sistemas, ações que visem à efetividade do dos dispositivos constitucionais. Bem como, cabe aos cidadãos, cobrar do Estado o cumprimento da EA, para que possa realizar seu papel na formação de comportamento, atitudes e valores voltados ao Meio Ambiente no qual estão inseridos.

A EDUCAÇÃO AMBIENTAL NO SERTÃO DA PARAÍBA: APLICANDO OS DIREITOS E GARANTIAS FUNDAMENTAIS AO MEIO AMBIENTE

A cidade de Sousa localiza-se no Sertão Paraibano, na região do Semiárido nordestino, a 429 km da capital, possui uma população de 65.805[44] mil habitantes, possui um *campus* universitário, o Centro de Ciências Jurídicas e Sociais (CCJS), da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), que atua ativamente junto à sociedade civil, promovendo a esta através do ensino-pesquisa-extensão o acesso ao conhecimento jurídico e social. Sobre os pilares formadores da universidade pública Abílio (2011, p. 121) assevera que:

44 Segundo o censo IBGE 2010.

> [...] a pesquisa surge com o intuito de abrir caminhos na geração de novos saberes, enquanto que a extensão deverá sistematizar e divulga-los, constituindo um processo educativo, cultural e científico, e assim, viabilizando a relação transformadora entre a Universidade e a Sociedade, e consequentemente de todos os campos de produção e aprimoramento do conhecimento.

É através da Extensão Universitária do curso de Direito, particularmente pelo Projeto "Aplicação dos Direitos e Garantias Fundamentais", que se está consolidando junto ao CCJS/UFCG, a relação universidade-comunidade, em que é oferecida a sociedade sousense informação e educação acerca dos direitos e deveres fundamentais presentes CF/88 e legislações correlatas. Nesse sentido Abílio (2011, p. 120), afirma que:

> [...] considerando a Educação como elemento chave no processo de mudança, entendendo que os valores ambientais mobilizados nesses processos educativos permeiam os diferentes espaços educativos (Escola, comunidade, entre outros). Neste sentido, a realização de projetos seja no enfoque da pesquisa ou da extensão, desde que realizados de forma contextualizada, tornam-se espaços adequados e privilegiados para a realização de ações educativas.

O Projeto de Extensão "Aplicação dos Direitos e Garantias Fundamentais" atua desde do ano de 1997, no processo de educação social e jurídica ao seu público alvo, composto de professores, alunos e consequentemente seus país, cujos trabalhos estão sendo realizados pelos extensionistas em cinco escolas de ensino fundamental e médio da cidade de Sousa-PB, sendo três delas públicas: Escola Estadual de Ensino Fundamental André Gadelha (7ª

e 8ª séries), Escola Estadual de Ensino Médio Mestre Júlio Sarmento (1ª, 2ª e 3ª séries do Ensino Médio), Escola Estadual de Ensino Fundamental Professor Batista Leite (7ª e 8ª séries), e duas delas privadas: Colégio Monteiro Lobato (1ª, 2ª e 3ª séries do Ensino Médio) e o Colégio Nossa Senhora Auxiliadora (1ª, 2ª e 3ª séries do Ensino Médio), atingindo em torno de 800 (oitocentos) alunos das referidas escolas.

O projeto conta com a participação de 10 (dez) extensionistas, uma professora coordenadora e duas professoras orientadoras, além de diversos colaboradores e convidados, que atuam junto aos extensionistas nas atividades desenvolvidas pela extensão. As atividades de execução estão divididas em três etapas. Na primeira, está sendo realizada a capacitação dos extensionistas e a construção do embasamento teórico dos mesmos, em que são ministradas oficinas pelos colaboradores, com temas relacionados aos direitos fundamentais e o meio ambiente, enfatizando a Educação Ambiental Sociojurídica.

Na segunda etapa, por sua vez, é onde ocorre a aplicação dos conhecimentos teóricos adquiridos pelas oficinas, onde os extensionistas desenvolvem atividades de dramatização, palestras e oficinas pedagógicas em escolas públicas e privadas supramencionadas, tendo como foco principal as questões ambientais relativas ao semiárido nordestino e os aspectos sociais e jurídicos do meio ambiente, proporcionando ao público alvo a construção de uma prática de conscientização para sensibilização aos compromissos com as causas ambientais. E desta forma, é construído um diálogo entre os extensionistas e o público alvo, reconhecendo a capacidade deste em construir relações e troca de informações com outros e com o mundo.

Assim, a Educação Ambiental Sociojurídica, está sendo realizada nas Escolas, através de aulas expositivas e práticas com a participação dos alunos, levando em consideração os seus aspectos sociais e respeitando os seus costumes e tradições, o que le-

vam aos extensionistas a empregarem métodos que levem os alunos a pensarem e refletirem sobre os problemas ambientais locais, regionais, nacionais e internacionais, e mostrando a todos sua importância no contexto ambiental, como agentes transformadores, na qual cada um pode contribuir com pequenas ações, e desta forma, tornarem cidadãos conscientes de seus direitos e deveres. A respeito, Spazziani e Gonçalves (2005, p. 108), dissertam que:

> A educação ambiental, pela própria especificidade em potencializar ações interdisciplinares, participativas e de incremento da cidadania, tem sido um componente importante para se repensar as teorias e práticas que fundamentam as ações educativas, quer nos contextos formais ou informais, com finalidades de constituírem verdadeiras comunidades de aprendizagem.

Desta forma, a extensão tem como princípio o diálogo e a construção conjunta do conhecimento, e conforme defende Freire (1980) que deve haver uma quebra dos paradigmas do ensino "coisificado", no qual um ator seria o sujeito e o outro o objeto. Assim, o projeto tem focado seus trabalhos em atividades onde todos possam ser sujeitos ativos, que pensem, agem, critiquem, e interajam ativamente dentro e fora do âmbito escolar, colocando em prática o que foi adquirido nas oficinas pedagógicas. Nessa mesma vertente, Spazziani e Gonçalves (2005, p. 108), afirmam que:

> A função primordial da educação não é somente oferecer possibilidade de conhecimentos, mas propiciar o desenvolvimento do indivíduo naquilo que concerne a uma atuação competente no processo de seu aprendizado e de construção de sua subjetividade no contexto da vida cotidiana.

Vê-se, portanto, a importância de trabalhar a EA com foco nas questões ambientais locais, porém, deve-se considerar as condições atuais dos ecossistemas de cada região ou localidade, na qual está inserida a comunidade, e dessa forma, o projeto ao realizar as oficinas, têm tratado os temas ambientais, com subsídios ao que aparece como tema transversal nos PCNs (1997, v. 9), enfocando nas Questões Ambientais temáticas relativas à proteção da vida no planeta, por meio da melhoria do ambiente e da qualidade de vida local. No que se refere à Crise Ambiental, é abordada a situação em que o mundo vive, especificamente são tratados os problemas vividos pelos alunos no local e na região em que estes se inserem, bem como, são tratados temas que estão diretamente relacionados à cultura local dos alunos. No aspecto jurídico, são abordados os direitos e deveres fundamentais dos cidadãos contidos na Constituição Federal de 1988, e demais legislações correlacionadas ao meio ambiente, tendo como intuito o zelo pelos direitos próprios e alheios a um ambiente cuidado, limpo e saudável na escola, em casa e na comunidade, mostrando a estes o cumprimento das responsabilidades de cidadão. Pois como bem assevera Berna (2004, p. 18):

> O ensino sobre o meio ambiente deve contribuir principalmente para o exercício da cidadania, estimulando a ação transformadora além de buscar aprofundar os conhecimentos sobre as questões ambientais de melhores tecnologias, estimular a mudança de comportamento e a construção de novos valores éticos menos antropocêntricos.

Outras ações realizadas pelo Projeto de Extensão, voltam-se para atividades de conscientização ambiental aos docentes da UFCG e da sociedade civil sousense, através de campanhas edu-

cativas de preservação ambiental e destinação adequada aos resíduos sólidos, da qual vem se promovendo debates e discussões sobre os problemas socioambientais, através de Palestras em Direito Constitucional, com a temática Meio Ambiente, as quais foram realizadas em junho do corrente ano, no Campus de Sousa-PB, CCJS/UFCG. Bem como, volta-se o projeto para a coleta de dados das ações realizadas, através da exposição das opiniões dos extensionistas, dos responsáveis pelas escolas onde as atividades são desenvolvidas, e claro dos alunos, público alvo do projeto, de forma a se ter devidamente documentadas, as informações decorrentes da atuação do projeto.

TECENDO ALGUMAS CONSIDERAÇÕES

Resta evidente que o direito ao meio ambiente não é apenas uma norma presente na Constituição Federal de 1988, pois se trata de um direito fundamental que todos têm a um ambiente ecologicamente equilibrado e sadio, e cuja importância transcende a esfera jurídica, posto ser um direito a vida, e cuja importância não é apenas individual, mas coletiva, dada a responsabilidade que compete a todos.

Cabe lembrar que, somente por meio da educação, se pode mudar os hábitos de uma sociedade, tendo em vista o seu papel impulsionador da transformação social, uma verdadeira alternativa pra a mobilidade social e instrumento para o progresso individual e social.

Ressalva-se ainda, que somente a EA não será responsável pelas mudanças pretendidas pelo Projeto de Extensão do CCJS/UFCG, mas constituirá em uma importante ferramenta imprescindível para que haja uma sensibilização por parte de todos os atores sociais, acerca da importância de suas atenções ao meio ambiente em que vivem, reconhecendo e valorizando as propriedades e as características do meio ambiente, para se promover um direito fundamental de todos.

Como as atividades do Projeto de Extensão “Aplicação dos Direitos e Garantias Fundamentais”, ainda estão em andamento, espera-se como resultados ao final das ações desenvolvidas que haja um fortalecimento do vínculo entre a comunidade e a Universidade, que é buscada junto à comunidade sousense, pela promoção da Educação Ambiental Sociojurídica pelo conhecimento dos direitos e garantias fundamentais ao Meio Ambiente saudável. Referente aos extensionistas, espera-se que as ações desenvolvidas pelos mesmos, possam contribuir na aquisição de novos conhecimentos, e em uma melhor articulação entre os conhecimentos teóricos e práticos. E que na comunidade estudantil das escolas públicas e privadas, onde estão sendo desenvolvidas as oficinas pedagógicas, espera-se que o público alvo, ao entrar em contato com as leis e com a Constituição Federal, possa formar uma consciência crítica, e passarem a exercer seu papel de cidadão sensível às causas ambientais, engajados e participantes dos problemas que envolvem o seu meio.

REFERÊNCIAS

ABÍLIO, F. J. P. **Educação ambiental para o semiárido**. João Pessoa: UFPB/ Editora Universitária, 2011.

BERNA, V. **Como fazer educação ambiental**. 2. ed. São Paulo: Paulus, 2004.

BOBBIO, N. **A era dos direitos**. Trad. de Carlos Nelson Coutinho. Rio de Janeiro: Campus, 1992.

BONAVIDES, P. **Curso de Direito Constitucional**. 20. ed. São Paulo: Malheiros, 2007.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988***: Comentada pelo STF*. Publicado em: 17/08/2005. Disponível em: <http://www.stf.jus.br/portal/constituicao/constituicao.asp>. Acesso em 25. mai. de 2011.

_____. **Política Nacional de Educação Ambiental** *(PNEA - Lei nº. 9.795/99).* Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9795.htm>. Acesso em: 20. mai. 2011.

_____. **Parâmetros Curriculares Nacionais**. Meio ambiente/Saúde. v. 9. Brasília: Secretária de Educação Fundamental, 1997.

BULUS, U. l. **Constituição Federal** Anotada. 2. ed. São Paulo: Saraiva, 2001.

CARVALHO, I C. de M. **Educação ambiental:** a formação do sujeito ecológico. 4. ed. São Paulo: Cortez, 2008.

DIAS, G. F. **Educação Ambiental:** princípios e práticas. São Paulo, Global, 1994.

FREIRE, P. **Conscientização:** teoria e prática da libertação. São Paulo: Moraes, 1980.

MEDINA, N. M. Formação de Multiplicadores para Educação Ambiental. **Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental** - FURG. v. 1. out. - dez/1998.

SILVA, J. A. de. **Direito constitucional ambiental**. São Paulo: Malheiros, 2004.

SPAZZIANI, M. de L.; GONÇALVES, M. F. C.. Construção do conhecimento. In: **Encontros e caminhos:** formação de educadoras(es) ambientais e coletivos educadores. Brasília: MMA, Diretoria de Educação Ambiental, 2005.

CAPÍTULO 33
CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM EDUCAÇÃO AMBIENTAL E GEOGRAFIA DO SEMIÁRIDO: RELATO DE EXPERIÊNCIA

Vera Lúcia Silva
Veluciane Aline Silva
Ana Mônica de Brito Costa
Erineide da Costa e Silva

RESUMO

Este trabalho tem como campo de investigação, o Curso de Especialização em Educação Ambiental e Geografia do Semiárido, na modalidade a distância, oferecido pela parceria IFRN-UAB. O propósito é apresentar à comunidade científica e à sociedade, em geral, os resultados obtidos com a oferta da primeira turma, 2009.2-2011.1. A metodologia empregada consistiu em pesquisa bibliográfica, viagens aos polos onde tivemos contatos com os alunos do curso para orientar os projetos de TCCs (Trabalho de Conclusão de Curso) e participação nas bancas de defesas dos trabalhos de conclusão, entre outras vivências. Os resultados mostraram que, do universo de duzentos e cinquenta (250) matrículas, cento e setenta concluíram o curso, após desenvolverem pesquisas em diversos temas focados na realidade socioambiental local. O acesso a esse curso foi motivo de satisfação e crescimento tanto para alunos, como para equipe que despertou para importância da EaD, a ponto de acreditar que essa modalidade pode ser uma das respostas de combate exclusão que a academia elitista ainda

não deu conta, haja vista que a EaD promove a inserção social e a democratização do saber.

Palavras-chave: Modalidade a distância. educação ambiental. Geografia. Semiárido.

ABSTRACT

Specialization in Environmental Education and Geography of semi-arid: REPORT OF EXPERIENCE This work has as its field of research, the Specialization Course in Environmental Education and Geography of Semi-arid, in the distance, offered by the partnership IFRN-UAB. The purpose is to present the scientific community and society in general, the results obtained with the offer of first class, 2009.2-2011.1. The methodology used consisted of bibliographic research, trips to the poles where we had contacts with students to guide the ongoing projects TCCs (End of Course Work) and participation in defense of the work stands completed, among other experiences. The results showed that the population of two hundred fifty (250) enrollment, one hundred and seventy completed the course, after developing research in several topics focused on local socio-environmental reality. Access to this course is cause for satisfaction and growth for both students and for staff who awakened to the importance of EAD, as to believe that this condition may be one answer to combat exclusion elitist academy that has not realized, considering that EAD promotes social inclusion and democratization of knowledge.

Keywords: The distance mode, environmental education, geography, semi-arid.

INTRODUÇÃO

A Educação a Distância no IFRN desenvolveu-se inicialmente por meio da Universidade aberta do Brasil – UAB, **Programa Escola Técnica Aberta do Brasil** – e-TEC Brasil**,** entre outros parceiros. O propósito da Instituição converge com aquele pretendido pela política nacional: promover a oferta, expansão e a interiorização de cursos e programas de educação superior no Brasil.

Dentre os objetivos da Instituição quanto a essa modalidade estão: a oferta de cursos de licenciatura e formação continuada de professores da educação básica; a capacitação superior oferecida a dirigentes, gestores e trabalhadores em educação básica dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios; a disponibilização de cursos superiores nas diferentes áreas do conhecimento, entre outros.

Em âmbito legal, o funcionamento dos cursos oferecidos pela Instituição, em parceria com a UAB, é regulamentado pelo Decreto nº 5.800, de 8 de junho de 2006. O sistema UAB cumpre suas finalidades socioeducacionais através de parcerias entre a União e os entes federativos, as quais se consolidam com a oferta de cursos e programas de educação superior a distância proporcionados por instituições públicas de ensino superior.

A articulação operacional dos cursos se efetiva com o suporte dos polos presenciais. Estes se caracterizam em unidades estruturais, onde se desenvolvem atividades pedagógicas e administrativas relativas aos cursos e programas ofertados a distância pelas instituições públicas de ensino superior.

Quanto à União, compete estabelecer acordos de cooperação técnica e/ou convênios com os entes federativos interessados em manter polos de apoio presencial do Sistema UAB. No Art. 5º do Decreto nº 5.800/2006 estão dispostos os mecanismos e critérios necessários ao funcionamento dos cursos, bem como, as regras de seleção para ingresso no programa de educação superior,

oferecido através do Sistema UAB.

O Curso de Especialização em Educação Ambiental e Geografia do Semiárido se desenvolveu sob a égide desse Decreto, a partir de um projeto submetido ao Edital de Seleção posteriormente. O despertar para a problemática do semiárido veio à tona por ocasião dos estudos e pesquisa realizados pelo NESA – Núcleo de Estudos do Semiárido do IFRN, Campus Natal Central, que evidenciaram a ausência da discussão da semiaridez e da desertificação no contexto do ensino.

Diante desse contexto, foi pensado e elaborado o Curso de Especialização em Educação Ambiental e Geografia do Semiárido. Sua configuração está disponível no *site* do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia – IFRN. Quanto ao aspecto metodológico, este curso foi planejado para se desenvolver em ambiente virtual, e teve como público-alvo as comunidades de educadores que estão distantes geograficamente dos centros de aperfeiçoamento e qualificação profissional. Mesmo assim, percebemos que os dois polos Natal e Parnamirim, localizados na Região Metropolitana de Natal, apresentaram maiores demandas.

Nosso propósito na elaboração desse trabalho é socializar, de forma sucinta, os principais resultados do curso de Pós-Graduação*, lato sensu*, de Educação Ambiental e Geografia do Semiárido, desenvolvido pelo Sistema UAB/IFRN, turmas iniciadas no segundo semestre de 2009 e concluída no primeiro semestre de 2011.

Para elaboração deste, realizamos uma breve revisão da literatura, e consulta contínua ao sistema acadêmico (https://academico.cefetrn.br/), para obtenção de dados da vida acadêmica dos alunos, da Plataforma Moodle, ambiente virtual em que são desenvolvidos os cursos a distância no IFRN (http://ead.ifrn.edu.br/moodle/).

Na Plataforma Moodle buscamos informações sobre as temáticas investigadas para elaboração dos TCCs, apresentados na formatação de artigo científico, cujas áreas de concentração foram: Educação Ambiental, Geografia e Meio Ambiente do Semiárido e Saneamento Ambiental. Identificamos uma diversidade de temas voltados para as realidades locais e experiências com educação ambiental no âmbito escolar. A problemática dos resíduos sólidos, disponibilidade e qualidade da água também foi bastante explorada na área de saneamento.

O CAMPUS EAD

Com a Lei 11.892, de 29 de dezembro de 2008, o CEFET adquire nova institucionalidade com a transformação em Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte (IFRN). Dentro da política de expansão e reestruturação do ensino profissional e tecnológico do Ministério da Educação, o IFRN atua hoje desde o nível médio ao superior, com cursos técnicos, tecnológicos e de formação de professores, na pós-graduação, além dos programas de formação inicial e continuada de trabalhadores.

Essa nova institucionalidade, aliada à expansão, gerou novos desafios e novas demandas. Para responder a essas necessidades, o IFRN optou por estruturar-se em campi especialista atuando em focos tecnológicos específicos a partir das demandas socioeconômicas e arranjos produtivos locais.

Em virtude dessa nova configuração, segundo o PDI,

> a educação a distância deve ser considerada para ampliação das ofertas do Instituto, levando em consideração práticas de multimídia, teleconferência e interação didática na aprendizagem presencial e semipresencial. Em todo caso, as ofertas de cursos com caráter especializado deverão ser lideradas pelo campus especializado, que irradiará a ação para todo o Instituto. (IFRN/ PDI 2009-2014,2009, p.19).

Para tanto, entre os objetivos e ações do ensino para o quadriênio 2009-2014 (IFRN/ PDI 2009-2014, 2009, p.26), está a ampliação e fortalecimento da educação a distância, com consolidação de oferta institucional própria. Para a consecução desse objetivo, o Instituto pretende:

- investir em infraestrutura tecnológica, administrativa e de pessoal especializado em todos os campi para atuação na educação a distância;
- capacitar professores e técnicos-administrativos para atuação na educação a distância;
- ofertar, na modalidade de educação a distância, cursos técnicos subsequentes, de licenciatura, de especialização/formação pedagógica, bacharelado em Ciência e Tecnologia e FIC.

O Campus Educação a Distância, no IFRN, criado recentemente, é a instância responsável pela elaboração das políticas de fomento ao uso das Novas Tecnologias da Informação e da Comunicação em âmbito institucional, tanto no ensino presencial quanto a distância.

Hoje, esse Campus se encontra em fase de organização, e se configura ainda como campus avançado ligado ao Campus Natal Central e atua de forma sistêmica junto aos Núcleos de EaD a serem instituídos nos demais campi do IFRN.

O Campus EaD se propõe a dar o suporte necessário para a organização de cursos a distância e pela capacitação de profissionais para atuar com essa modalidade. Cientes dessa necessidade, está em discussão, junto com a reconstrução do Projeto Político Pedagógico, a organização institucional para oferta de EaD, ampliando os recursos humanos e a infra-estrutura não só do Campus EaD, mas de todos os campi.

O CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM EDUCAÇÃO AMBIENTAL E GEOGRAFIA DO SEMIÁRIDO

Quanto à finalidade do curso, destaca-se:

> [...] este curso de Especialização em Educação Ambiental e Geografia do Semiárido é de suma importância para desenvolver o processo de verticalização do conhecimento sobre a educação ambiental e a Geografia do Semiárido junto aos docentes da educação básica do RN. Além disso, contribui para disseminar uma visão interdisciplinar com a qualidade que este programa requer, uma vez que objetiva dar uma formação competente a profissionais professores para atuarem com uma nova prática educativa que religa saberes e desenvolve ações de sustentabilidade ambiental na região do semiárido potiguar. (IFRN, PLANO DE CURSO, 2009, p. 07).

Nesse sentido, o propósito do curso consiste em formar profissionais que possam exercer funções relativas a uma nova prática educativa, que considerasse os princípios da educação ambiental e da Geografia do Semiárido Brasileiro, com vista à busca da melhoria da qualidade de vida da população local.

Para tanto, a natureza do curso perpassa por metodologias interdisciplinares, com estratégias participativas de aprendizagens, interativas e práticas, que permitiram aos cursistas vivenciarem e atuarem de modo teórico-prático, fazendo-os interagir com as concepções da experiência interdisciplinar. Essas concepções, ao emergirem no processo, eram res-significadas a partir do diálogo no âmbito do campo conceitual e prático.

Dentre os objetivos do Curso de Especialização em Educa-

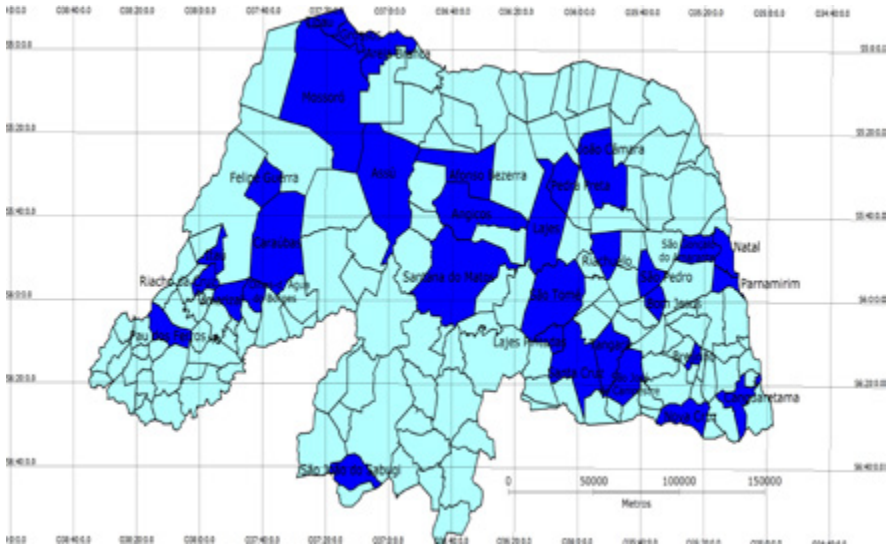
ção Ambiental e Geografia do Semi-Árido na modalidade a distância, apontamos:

- especializar profissionais da educação básica para atuarem na área de educação ambiental e geografia do semiárido, no planejamento e execução das atividades educativas ligadas às diversas áreas de formação do professor, atentando aos princípios da educação ambiental no foco interdisciplinar;
- adotar ferramentas para realizar pesquisas tanto no que se refere a conteúdos quanto à ação do professor e do aluno, no processo de ensino-aprendizagem, com vistas a aperfeiçoar continuamente sua prática didática bem como a aprendizagem dos alunos;
- planejar, conduzir e avaliar os condicionantes envolvidos no processo de ensino-aprendizagem da educação ambiental e Geografia do semiárido;
- aprender a Geografia do semiárido no contexto da sala de aula numa abordagem interdisciplinar;
- promover novas leituras do espaço geográfico do semiárido e mudanças de atitudes no cotidiano dos novos especialistas professores;
- contribuir para a inovação profissional do professor, atualização de conhecimentos sobre educação ambiental e desenvolver práticas interdisciplinares.

ÁREA DE ABRANGÊNCIA DO CURSO

O curso foi oferecido em seis Municípios Polos do Rio Grande do Norte: Caraúbas, Marcelino Viera, Lajes, Natal, Parnamirim e Grossos. No mapa abaixo (**Mapa 1**), podemos observar sua abrangência espacial. Uma área de alcance bastante representativo, uma vez que absorveu um número significativo de municípios das várias regiões do Estado, além do Estado da Paraíba e Ceará.

Mapa 1 - Áreas de atuação no RN do Curso de Especialização em Educação Ambiental e Geografia do Semiárido.



A formação do curso de pós-graduação *lato sensu* de professores dos pólos de Natal, Parnamirim; Lajes; Caraúbas; Grossos; Marcelino Vieira, localizados no RN, possui uma visão inovadora que se propõe a verticalizar e trabalhar a questão ambiental local por meio de eixos temáticos interdisciplinares que irão contribuir para a mudança de atitudes e mentalidades dos alunos do ensino fundamental e médio dessas localidades abrangidas pelos polos, quanto ao trato da relação homem-natureza no semiárido potiguar e proporciona o desenvolvimento de pesquisas e relatórios sobre a extensa temática que abrange as questões ambientais.

Por isso, a realização desse curso nos polos citados anteriormente justifica-se devido ao fato de os mesmos estarem incrustados no semiárido potiguar, com exceção dos polos de Natal e de Parnamirim (região litorânea). Os demais polos têm apresentado uma problemática semelhante no que diz respeito ao trato

da questão ambiental, no âmbito da escola e do ensino, ou seja, trata-se de áreas territoriais com problemas de desertificação que pouco tem sido discutido no cotidiano da escola e das comunidades locais.

Nesse sentido, torna-se necessário um apoio sistemático a essa região no tocante à educação ambiental e geografia do semiárido, enfatizando as discussões sobre a desertificação e seu acentuado avanço no RN. A propósito, em pesquisas anteriormente desenvolvidas pelo Núcleo de Estudos do Semiárido (NESA) do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte (IFRN), nessas localidades, diagnosticou-se a ausência de uma discussão sistemática nas salas de aula do Ensino Fundamental da educação básica sobre as temáticas do semiárido, no que diz respeito ao bioma caatinga, à desertificação, ao armazenamento de água e às questões do lixo. Os resultados apontaram que uma média de 87% dos alunos apresentou um baixo conhecimento sobre esses temas investigados.

PÚBLICO-ALVO

A oferta 2009.2 destinou-se a profissionais, professores, que efetivamente estejam atuando na educação básica e possuam diploma de nível superior em quaisquer áreas de conhecimento, considerando os critérios de seleção contidos no item 17 do plano de curso. Ofereceu um total de 250 (duzentas e noventa) vagas, assim distribuídas:

3. 50 (cinqüenta) vagas para o pólo de Natal que se destinam exclusivamente aos profissionais efetivos da rede municipal de ensino;
4. 40 (quarenta) vagas para o pólo de Parnamirim (RN);
5. 40 (quarenta) vagas para o pólo de Lajes (RN);
6. 40 (quarenta) vagas para o pólo de Caraúbas (RN);
7. 40 (quarenta) vagas para o pólo de Grossos (RN);

8. 40 (quarenta) vagas para o pólo de Marcelino Vieira (RN).

CONCEPÇÃO DO PROGRAMA

O curso de especialização foi de suma importância para desenvolver o processo de verticalização do conhecimento sobre a educação ambiental e a Geografia do Semiárido junto aos docentes da educação básica do RN. Além disso, contribuiu para despertar para uma visão interdisciplinar aos profissionais e professores para atuarem com uma nova prática educativa que religa saberes e desenvolve ações de sustentabilidade ambiental na região do semiárido potiguar.

Nesse sentido, ao concluir o curso, esperamos que o profissional torne-se capaz de exercer funções relativas a uma nova prática educativa que considera os princípios da educação ambiental e da Geografia do Semiárido local.

CARGA HORÁRIA

A ofera 2009.2 teve uma carga horária de **360 horas obrigatórias** em atividades teórico-práticas individuais ou em grupos, seminários etc, desenvolvidas pelas disciplinas do curso. Além dessas, foram acrescidas 40 horas para a realização do Trabalho de Conclusão do Curso, gênero artigo, totalizando **400 horas[45].**

O trabalho de conclusão de curso foi desenvolvido ao longo do período, tendo até seis meses após a conclusão dos módulos,

Como atividades complementares, foi incentivada a participação do aluno em eventos e o desenvolvimento de atividades acadêmico-científico-culturais oferecidos tanto pelo Instituo Federal do Rio Grande do Norte ou pela UAB, bem como, por outras instituições ligadas ao ensino, pesquisa e extensão.

45 A ofertas 2011.1 sofreu alteração de mais 40 h, totalizando 440 horas com acréscimo da disciplina Leitura e produção do texto Acadêmico.

DISCIPLINAS OFERECIDAS

O curso foi constituído por nove (09) disciplinas além do TCC, apresenta na formatação de artigo científico, conforme apresentado, no Quadro 01, com suas respectivas cargas horárias.

Quadro 1- Disciplinas cursadas no Curso.

Curso de Especialização na Modalidade a Distância: Educação Ambiental e Geografia do Semiárido	
DISCIPLINAS	**CARGA HORÁRIA**
1. Introdução à Informática Básica	20
2. As Novas Tecnologias da Comunicação e a Educação a Distância	60
3. Ética, Cidadania e Meio Ambiente	40
4. Técnicas de Educação Ambiental	
5. Métodos e Técnicas do Trabalho Científico	
6. Recursos Naturais do Semiárido	40
7. Geografia do Semiárido: Desertificação e Qualidade de Vida	40
8. Saneamento Ambiental	40
9. Fundamentos Socioeconômicos da Educação **e** desafios da Sustentabilidade	
10.Trabalho de Conclusão de Curso	40
CARGA HORÁRIA TOTAL	**400**

As disciplinas foram desenvolvidas conforme sequência apresentada anteriormente, visando à articulação entre diferentes áreas de conhecimentos e buscando a (re)significação dos

conteúdos através da contextualização com o meio ambiente e a realidade social, tendo como proposta central a unidade entre teoria e prática.

O conteúdo das disciplinas foi sistematizado em diferentes formatos, a seguir especificado:

- material didático, relacionado com o conteúdo disposto na plataforma (um roteiro de estudo para cada módulo);
- textos em formato eletrônico (doc ou pdf), em número não especificado por módulo;
- videoconferências ou webconferência, sendo uma por módulo, previamente agendadas com os alunos.
- material bibliográfico básico nos polos de ensino.

Os estudos realizados, a distância, por meio da plataforma Moodle, promoveu a interação necessária ao processo ensino-aprendizagem entre alunos, professores e tutores a distância. As consultas e os estudos realizados na forma presencial, nos polos de apoio presencial, entre alunos e tutores presenciais complementarão o processo de ensino-aprendizagem a distância.

Para utilização de mídias, os polos disponibilizaram computadores com kit multimídia ligados à Internet com acesso banda larga e com webcams acopladas e microfone, sala de videoconferência ou tele-salas e impressora.

Durante a realização dos estudos ocorreram encontros presenciais, com 8 horas/aula, no final de cada disciplina, destinados à aplicação da avaliação presencial, além de oficinas, seminários e outros. Para apresentação do trabalho de conclusão de curso (artigo), houve evento científico para apresentação oral, tendo como recurso audiovisual auxiliar, o pôster.

O Curso incentivou também, a participação do aluno em atividades complementares tais como: participação em eventos e atividades acadêmico-científico-culturais oferecidos tanto pelo Instituto Federal do Rio Grande do Norte ou pela UAB como por outras entidades ligadas ao ensino.

SISTEMÁTICA DE AVALIAÇÃO

A avaliação do processo de ensino e de aprendizagem do curso de especialização em educação ambiental e geografia do Semi-árido, teve como parâmetros os princípios do projeto político-pedagógico, a função social e os objetivos gerais e específicos do Instituto Federal do Rio Grande do Norte e os objetivos deste curso. Como parte integrante do processo educativo e acontecerá ao longo do curso de maneira formativa, através da avaliação qualitativa que ocorrerão nos fóruns e *chats*, e somativa correspondente às notas dos fóruns e da prova escrita.

Os instrumentos de avaliação, utilizados no decorrer do curso, serão: estudos dirigidos, análises textuais, provas, participações nos fóruns de discussões interdisciplinares dos conteúdos trabalhados nas disciplinas, seminários, estudos de caso, elaboração de *papers*, dentre outros que contribuíram para o aprofundamento dos conhecimentos sobre educação ambiental e geografia do semi-árido.

Foi considerado aprovado em cada disciplina o aluno que apresentou frequência mínima de 75% nos encontros obrigatórios presenciais e média igual ou maior que 60 (sessenta) pontos.

ALGUNS RESULTADOS

Em âmbito geral, como resultados alcançados com a primeira turma de Especialização em Educação Ambiental e Geografia do Semiárido, podemos destacar a ampliação de acervo bibliográfico local, antes inexistente em municípios (polos) do Rio Grande do Norte: Caraúbas, Marcelino Viera, Lajes, Natal, Parnamirim e Grossos. Além do despertar para a inserção da educação ambiental no cotidiano da escola e dos municípios, houve ampliação da discussão sobre as potencialidades e problemas ambientais vivenciados no Semiárido Nordestino, com recorte espacial focado no Rio Grande do Norte.

Os principais temas investigados nos TCCs, apresentados sob a forma de artigo pelos concluintes do curso, contemplaram temáticas referentes à Educação Ambiental, à Geografia, ao Meio Ambiente do Semiárido Nordestino e ao Saneamento Ambiental, tais como: preservação, conservação, poluição; desmatamento, queimadas, desertificação, escassez, manejo e potencial hídrico; implicações ambientais em áreas salineiras, de manguezais e urbanas; conforto térmico e vegetação da caatinga; ecoturismo; agroecologia; educação ambiental na escola, através de projetos de intervenção, horta escolar e coleta seletiva.

A diversidade de temas trabalhados demonstra a preocupação dos concluintes com a questão da inserção da educação ambiental na escola e sustentabilidade local, bem como a complexidade ambiental que envolve o Semiárido Nordestino. A título de exemplificação citamos a cidade de Grossos-RN, uma cidade litorânea, envolvida com atividades pesqueira e salineira, esta última bastante degradadora dos ecossistemas locais (manguezal e dunas), entre outros problemas evidenciados nos demais municípios do semiárido Rio Grande do Norte.

Quanto à relevância das temáticas trabalhadas, observamos que a maioria dos artigos discutiu a dinâmica ambiental e procurou emitir proposições para amenizar as problemáticas identificadas. Em relação aos trabalhos na área de Educação Ambiental, a maioria constava de relatos de experiências vivenciadas no cotidiano das escolas; fato que se destaca como uma das grandes contribuições do curso, pois o professor tornou-se investigador de sua própria prática, ao mesmo tempo, em que se propôs a dar respostas as mais diversas situações socioambientais vivenciadas no município, no entorno e dentro da própria escola.

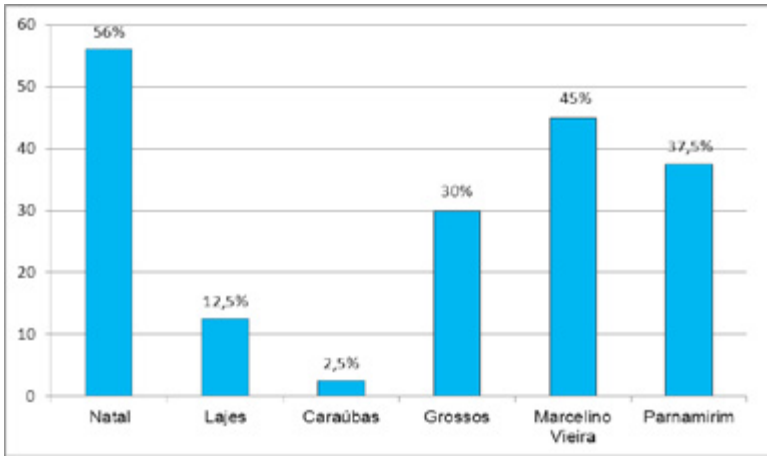
Os trabalhos com enfoque para o saneamento ambiental denunciam a falta de investimentos para coleta, tratamento e disposição final de resíduos sólidos. Todos os municípios dos polos vivenciam problemas relativos a essa questão. Da mesma forma, a

questão da oferta, qualidade da água e preservação dos recursos hídricos, além da ausência de um sistema de coleta e tratamento de esgotos.

Os TCCs desenvolvidos com temática de Geografia e Meio Ambiente apresentaram discussões e ampliaram informações concernentes aos temas degradação em ambientes de dunas, manguezal, lacustre, hidrográfico, desertificação em área de caatinga, entre outros. Estes apresentaram proposições de medidas mitigadoras com objetivos de minimizar os efeitos das agressões ambientais vivenciadas em esfera local.

No tocante à evasão, constamos que o curso de Educação Ambiental e Geografia do Semiárido apresentou, em âmbito geral, 32% de evasão. Dos 250 alunos que ingressaram no curso, 170 concluíram. Esse percentual em um curso a distância é satisfatório, em se tratando da diversidade de obstáculos, principalmente da primeira turma, na medida em que, até para a equipe integrante, era uma experiência nova e, por isso mesmo, aprendia-se concomitantemente com o desenvolver do processo. No **Gráfico 1** abaixo podemos observar ainda a evasão por polo.

Gráfico 1- Percentual de evasão por polo



Quando analisado separadamente, podemos observar que o polo Natal (56%) apresentou maior percentual, seguido de Marcelino Vieira (45%) e Parnamirim (37,5). Enquanto os polos de Caraúbas (2,5%) e Lajes (12,5%) obtiveram melhores resultados. Nessa sequência temos Grossos com evasão de 30%.

ALGUMAS CONSIDERAÇÕES

Consideramos que, através do Curso de Especialização em Educação Ambiental e Geografia do Semiárido, foi oportunizado aos participantes dessa modalidade o despertar para uma consciência crítico-reflexiva, com relação à funcionalidade do Ensino a Distância, da inclusão digital, além do objeto de estudo previsto: a educação ambiental e Geografia do Semiárido.

Tornou-se notório, nos relatos de experiência, que grande parte dos alunos não acreditava que essa modalidade possuía a mesma validade que um o ensino presencial, da mesma forma que não confiava na sua qualidade. Porém, com o desenvolver do curso, essa ideia foi superada e a credibilidade na modalidade a distância foi ampliada. Fato contatado com a satisfação do aluno concludente e demanda ampliada para a oferta da segunda turma 2011.1.

Quanto aos motivos da evasão, podemos destacar que parte da desistência foi provocada por falta de tempo para se dedicar à vida acadêmica. Alguns alunos, por não terem tempo para fazer um curso presencial, pensavam que a modalidade a distância requeria menos tempo e dedicação, no entanto, ao constatarem o contrário, tiveram infelizmente que abandonar a formação.

Observamos, ainda, no decorrer da licenciatura, que os alunos já haviam ouvido falar na modalidade EaD, mas poucos a conheciam ou sabiam como funcionava um curso desenvolvido nessa modalidade. Muitos nunca tinham participado de um curso *on line*. Da mesma forma, ficou patente o elevado índice de exclusão

digital. Os próprios alunos se intitulavam de analfabetos digitais, assumindo o medo de lidar com um computador.

Esses registros demonstram a relevância da modalidade de ensino a distância, pois há demanda, notadamente diante da exclusão social e digital existente, além da sua importância enquanto recurso para a formação continuada do professor.

Quanto ao interesse pela temática ambiental e pela Geografia do Semiárido, propósito maior do curso, pode-se dizer que os objetivos foram alcançados. Esse fato foi constatado a partir dos relatos de experiências registrados em um dos momentos presenciais vivenciados pelo curso, evento em que foram apresentados os TCCs, através de comunicação oral, com formatação em pôster.

Esse momento foi ímpar não só para o curso, mas para a Instituição, para o município e, principalmente, para o aluno/professor, que teve a oportunidade de se capacitar, em nível de pós-graduação, realidade que há pouco tempo só acontecia em intuições privadas. Também motivo de orgulho era poder concluir um curso gratuito e oferecido pelo IFRN, Instituição que, segundo os acadêmicos e comunidade local, tem referência no Estado em formação nas mais diversas áreas e níveis de ensino.

Entendemos, ainda, que é imprescindível que a EaD seja mais divulgada ao grande público, pois talvez a falta de conhecimento da Lei que regulamenta a Educação a Distância, dentre outros aspectos, geram a falta de credibilidade que parte da sociedade ainda tem sobre a EaD.

Infelizmente, o preconceito ainda está na nossa cultura, mas esperamos que, com os resultados, a institucionalização da EaD no IFRN e demais Instituições de Ensino Superior em nosso país possa ser uma resposta satisfatória à academia elitista, promovendo inserção social e democratização do saber.

Também, reforçamos que o educador, seja presencial ou a distância, deve ser sujeito capaz de se comunicar bem através dos meios digitais, exercendo o papel de facilitador, mediador e

colaborador da aprendizagem, desenvolvendo junto com seus alunos habilidades para aquisição e entendimento daquilo que foi proposto, desta forma a EaD potencializa e articula tecnologia e educação em prol de um ensino de qualidade, possibilitando a milhares de pessoas, entre elas discentes e docentes, terem acesso à formação seja inicial ou continuada.

Evidenciamos ainda a relevância do curso, com o aumento da demanda registrada no processo seletivo para a segunda turma, 2011.1, havendo 50% de inscrição a mais, se comparada com a seleção anterior. Esse registro nos faz acreditar que as preocupações com a questão ambiental têm se ampliado e que há sensibilidade da população e dos educadores em se envolver com a problemática ambiental local. Esse fato demonstra a necessidade de ações voltadas para a formação do educador ambiental.

REFERÊNCIAS

BRASIL. **Decreto nº 5.800,** de 8 de junho de 2006.

FREIRE, P. **Pedagogia do Oprimido.** Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2005.

GUIMARÃES, M. **A dimensão ambiental na educação**. Campinas: Papiros, 1995.

IFRN. **Sistema acadêmico**. Disponível em: https://academico.cefetrn.br/

IFRN. **Plataforma Moodle**. http://ead.ifrn.edu.br/moodle/.

IFRN. **Plano de curso..**. *Disponível em:*http://portal.ifrn.edu.br/ensino/ensino/cursos-de-pos-graduacao/Especializacao%20Educ_Ambiental%20e%20Geografia%20do%20Semi-arido%20a%20distancia.pdf/view acesso 26/07/2011.

http://ead.ifrn.edu.br/moodle/file.php/781/Institui_a_Universidade_Aberta_do_Brasil.pdf.http://ead.ifrn.edu.br/moodle/file.php/781/referenciaisdeEAD.pdf.

CAPÍTULO 34
CORRELAÇÃO ENTRE PERCEPÇÃO AMBIENTAL DE PROFISSIONAIS DA EDUCAÇÃO DE UMA ESCOLA DO ENSINO FUNDAMENTAL DO SEMIÁRIDO PARAIBANO COM AS CARACTERÍSTICAS DO BIOMA CAATINGA

Pedro José Aleixo dos Santos
Marília Guimarães Couto
Virginia Gonçalves Borges
Monica Maria Pereira da Silva

Resumo

O cenário de degradação ambiental evidenciado no planeta Terra é resultante de uma crise de percepção, a qual tem afetado também ao bioma Caatinga. Acreditando na importância da Caatinga para a sustentabilidade local e global, e na educação formal como forte instrumento para a quebra de paradigmas, este trabalho objetivou correlacionar às consonâncias e discrepâncias concernentes à percepção ambiental dos atores em relação ao bioma Caatinga com as suas características e valorização. A pesquisa participante ocorreu de março a junho de 2011, com 13 educadores e educadoras atuantes no ensino fundamental de uma escola pública municipal do semiárido paraibano. Constatou-se que os atores da pesquisa identificam o bioma Caatinga como próprio de sua região, bem como suas peculiaridades, fauna e flora, contudo, numa perspectiva eminentemente naturalista. Diante disso a Educação Ambiental visa contribuir para a construção de uma percepção ambiental coerente com a amenização dos impactos gerados pela ação antrópica.

Palavras-chave: Educação Ambiental. Caatinga. Percepção Ambiental

ABSTRACT

The scenario of environmental degradation evidenced in Earth is resulted from a crisis of perception which also affected the Caatinga biome. Affirming the importance of Caatinga to local and global sustainability, and believing in the formal education as a powerful tool for breaking paradigms, this study aimed to correlate the consonances and discrepancies concerning to environmental perception of the social actors in relation to the Caatinga with their characteristics and appreciation. Participant observation took place from March to June 2011, with 13 educators and active educators in elementary education of a public school in semiarid of Paraiba. The study found that the social actors identify the Caatinga as proper of their own region, as well as its peculiarities, fauna and flora, however, in an essentially naturalistic perspective. Thus environmental education aims to contribute to the construction of an environmental perception coherent with the mitigation of the impacts generated by anthropic action.

Keywords: Environmental Education. Caatinga. Environmental Perception.

INTRODUÇÃO

Desde a descoberta do fogo e o início do uso de instrumentos que viabilizavam o modo de vida mais fácil, a espécie humana vem modificando o ambiente onde está inserida, bem como o modo como se relaciona socialmente e com o meio ambiente. Após a revolução industrial e a modernização dos meios de produção, essa in-

tervenção intensificou-se provocando a degradação ambiental, social e econômica em que se encontra o planeta Terra (BRASIL, 2001).

As mudanças no modelo econômico mundial ocorridas no século XX tiveram como principal instrumento a mão-de-obra da classe operária e os recursos naturais. A necessidade de alta produtividade em um curto período de tempo acarretou aos seres humanos, inseridos no processo de produção capitalista, males físicos e psicológicos, (BIGLIARDI; CRUZ, 2008), bem como mudança paradigmática a cerca da natureza nos diferentes segmentos da sociedade.

A forma como o ser humano compreende o meio ambiente, suas interações e leis que o rege corresponde a percepção ambiental (SILVA, 2009), a qual centrada no antropocentrismo, apresenta-se autodestrutiva. Ao agredir ou desperdiçar os recursos naturais, sejam esses renováveis ou não, as conseqüências retornam para a própria sociedade humana através da escassez, fome ou desastres naturais. Estes, segundo Berna (2001) são reflexos da forma do ser humano relaciona-se socialmente, culturalmente e tecnologicamente.

As transformações inerentes ao sistema capitalista como modelo econômico mundial são comuns também ao Bioma Caatinga. A degradação ambiental decorrente do uso inadequado dos recursos naturais e das principais atividades econômicas desenvolvidas neste bioma, como: culturas de subsistência, pecuária e mineração, tem o transformado em um dos biomas mais ameaçados do país (CASTELETTI et al. 2003). Segundo o Ministério do Meio Ambiente (BRASIL, 2008) 80% de suas áreas estão comprometidas devido ao processo de desertificação.

A desertificação é o processo pelo qual ocorre a salinização do solo, acarretando o aumento da evaporação da água presente neste (CASTELETTI et al. 2003), provocando o acréscimo da temperatura local e global, perda da biodiversidade, de solos agricultáveis e a diminuição de disponibilidade de água potável. Em se tratando da Caatinga, somente a presença de sua vegetação nativa pode impedir que este bioma se transforme em um grande deserto

(SANTOS; TABARELI, 2003).

Segundo estudos realizados por Oliveira et al. (2009) enfocando a percepção ambiental de moradores residentes no bioma Caatinga, o mesmo não é idealizado pelos atores como meio ambiente, a concepção desses está relacionada apenas ao meio natural, correspondendo a lugares abundantes em água e vegetação verde, características que não estão presentes neste bioma o ano inteiro.

Nesse contexto, a Educação Ambiental, emerge como um processo educativo, crítico que visa motivar o ser humano a construir a sua própria história. De acordo com Rodrigues (2010) o ser humano deve se reconhecer enquanto "sujeito na dinâmica da vida".

Educação Ambiental pressupõe favorecer a compreensão do meio ambiente de modo sistêmico através da integração de diferentes conhecimentos que contemplem a complexidade de suas interações, bem como a sensibilização para a importância da conservação e/ou preservação dos recursos naturais e mudança de atitudes. Sua implementação implica em adoção de novos paradigmas pautados na valorização dos aspectos ecológicos, históricos, culturais e éticos (SILVA, 2009)

Diferentes estudos apontam que Educação Ambiental não tem sido capaz de sensibilizar ou transformar a visão dos educandos e de educandas em relação ao meio ambiente, reduzindo-se comumente ao ensino de Ecologia ou às aulas de campo no ambiente natural (BIGLIARDI; CRUZ, 2008). Essa abordagem reproduz a percepção naturalista de meio ambiente, não considerando o meio urbano ou o próprio corpo do ser humano, inviabilizando, desse modo, a percepção da espécie humana como parte integrante do meio (RODRIGUES, 2010).

Enfatiza-se a carência de formação profissional como um dos principais fatores que dificulta a inserção da temática ambiental no ambiente escolar, haja vista que os projetos executados por educadores e educadoras da educação básica carregam em sua essência forte influência do ensino tradicional (BIGLIARDI; CRUZ, 2008). Fato que

não estimula a criticidade (RODRIGUES, 2010), por conseguinte, não incentiva o exercício da cidadania.

Para Marcomin (2010), apesar dos avanços educacionais percebidos no século XXI, ainda são diversos os problemas referentes à formação docente, especialmente em Educação Ambiental, promovendo sua inserção na educação básica sem o aparato teórico metodológico necessário aos educadores e educadoras. Ainda nessa perspectiva, Silva (2009) aponta que essa formação tem sido negligenciada no ensino superior, bem como na formação continuada dos profissionais em educação.

Concordando com Capra (2006) as crises vivenciadas na atualidade correspondem a crise de percepção, sendo imprescindível a percepção ambiental coerente com a sustentabilidade por parte dos educadores e educadoras atuantes no cotidiano da educação básica, visto que estes desempenham um papel central para a transformação social e formação da percepção de futuras gerações (PENTEADO; FORTUNATO, 2010).

Diante do exposto, alguns questionamentos motivaram a construção deste trabalho: a percepção ambiental de educadores e educadoras atuantes no ensino fundamental de escolas públicas do Curimataú Oriental paraibano corresponde às características do bioma Caatinga? A percepção desses educadores ou educadoras favorece a valorização e sustentabilidade desse bioma? Quais são as discrepâncias entre a percepção ambiental e o bioma Caatinga? De que maneira a percepção ambiental pode influenciar a abordagem da temática ambiental na escola?

Este trabalho teve por objetivo analisar a percepção ambiental de profissionais da educação atuantes no ensino fundamental de uma escola do semiárido paraibano, correlacionando a percepção predominante com as características e valorização do bioma Caatinga.

MATERIAL E MÉTODOS

Este trabalho trata-se de uma pesquisa participante (THIOLLENT, 2007), realizado de março a junho de 2011 em uma Escola Municipal, localizada na cidade de Olivedos - PB com 13 educadores atuantes no ensino fundamental II (100% dos educadores e educadoras do ensino fundamental II).

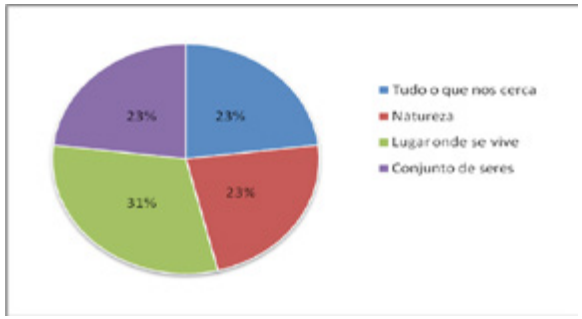
A cidade de Olivedos está localizada na mesorregião do Curimataú Ocidental paraibano, possui 3.627 habitantes (IBGE, 2009) tendo como principais atividades econômicas a pecuária e agricultura.

Os dados foram coletados através do MEDICC- Modelo Dinâmico de Construção e Reconstrução do Conhecimento para o Meio Ambiente proposto por Silva e Leite (2008), através do qual as informações são coletadas simultaneamente ao processo de sensibilização dos atores, de maneira dinâmica, lúdica, criativa e participativa, valorizando a identidade e o conhecimento dos atores, "priorizando o intercambio e troca de saberes" (SILVA, 2009). Entre as estratégias metodológicas adotadas destacam-se: questionários em forma de trilha e a dinâmica do Sol (SILVA, 2002, SILVA; LEITE, 2008).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Constatamos a partir dos dados coletados diferentes concepções de meio ambiente, organizadas em categoria e apresentadas através da **figura 1**.

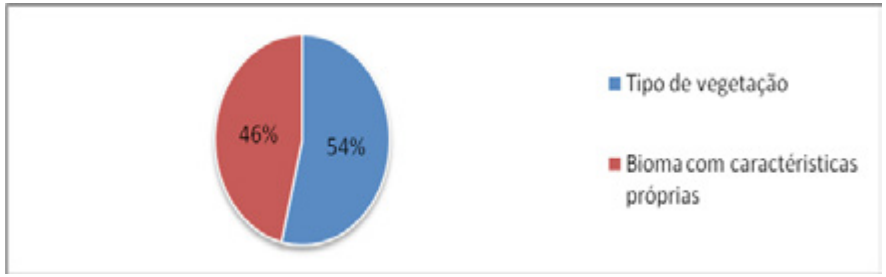
Figura 1- Conceito de Meio Ambiente de Educadores e Educadoras de uma Escola Municipal de Olivedos-PB. Março de 2011.



A percepção ambiental predominante não está associada à natureza (23%), a maioria dos profissionais da educação investigada, concebe meio ambiente, como tudo que nos cerca (23%) e como lugar (31%). O ser humano não foi identificado como parte integrante da natureza.

Na **figura 2**, verificamos que 54% dos atores da pesquisa percebem a Caatinga, como um tipo de vegetação e para 46% um bioma com características próprias.

Figura 2- Concepção de Caatinga de Educadores e Educadoras de uma Escola Municipal de Olivedos-PB. Março de 2011.



Apesar da percepção ambiental predominante incluir o ambiente transformado pela ação antrópica, é possível identificar

a enfatização da Caatinga em seus aspectos biológicos. Os atores apontaram características que peculiarizam o bioma, contudo, numa visão puramente ecológica.

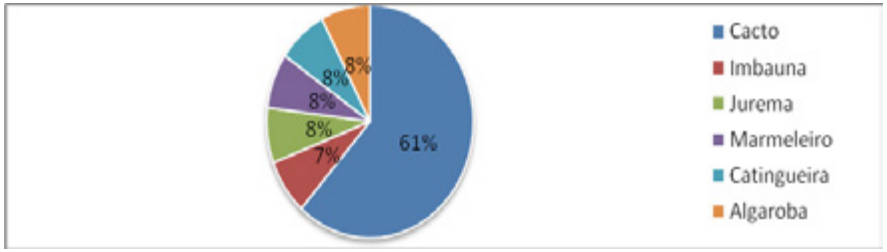
O ambiente urbanizado ou o ser humano não estiveram presentes dentre as concepções.

Em consonância com nossas observações, estudos realizados por Oliveira et al. (2009) enfocando a percepção ambiental de moradores de comunidades rurais na do Cariri paraibano, apontaram a valorização das características e potencial biológico da Caatinga, não havendo menção à espécie humana. Segundo os autores, a negação da espécie humana enquanto parte do meio ambiente abaliza para o fato de que estes não se compreendem como parte do meio ou causadores dos problemas ambientais da região.

Observamos a partir da **figura 3**, que as cactáceas foram citadas por 61% dos participantes da presente pesquisa, as quais apresentam características morfológicas e fisiológicas adaptadas à seca e à alta temperatura evidenciadas no bioma Caatinga, mantendo dessa forma, um alto potencial hídrico no período de estiagem (TROVÃO et al., 2007).

Em conformidade com Trovão et al. *(* 2007) a presença de espinhos e a ausência de folhas apresentam-se como estratégias da vegetação da Caatinga para evitar a transpiração neste período.

Figura 3- Vegetação típica da Caatinga citada pelos Educadores e Educadoras de uma Escola Municipal de Olivedos-PB. Março de 2011.

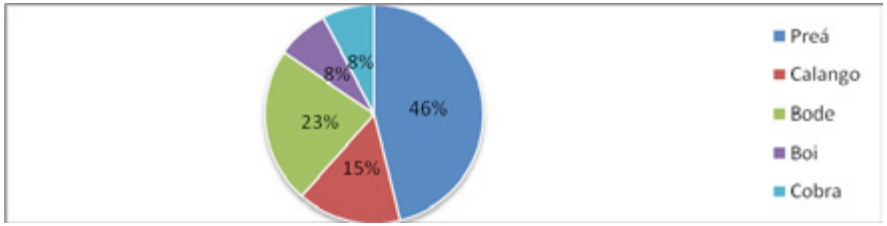


Com exceção da algaroba (7%), outras espécies nativas citadas pelos educadores e pelas educadoras, como: imbauna (7%), marmeleiro (8%), caatingueira (8%) e jurema (8%), são típicas do bioma e representam meios de subsistência para a população da área em estudo, indicando que esses educadores e educadoras reconhecem a vegetação típica da Caatinga (ALVES; SILVA; VASCONCELOS, 2008).

Em estudos realizados por Alves, Silva e Vasconcelos (2008), algumas espécies foram consideradas em menor quantidade por trabalhadores rurais da cidade de Juazeirinho-PB, dentre elas, a caatingueira. A seca é considerada pelos trabalhadores rurais como o principal fator de exclusão de espécies nativas da Caatinga. Ainda em consonância com as pesquisas realizadas por Alves, Silva e Vasconcelos (2008), foi possível identificar que alguns animais e vegetais são considerados importantes para os agricultores. Segundo os autores, a valoração deve-se ao fato desses organismos apresentarem utilidades em relação às atividades comerciais e à alimentação humana. Fator que representa a desvalorização de espécies consideradas "inúteis" ao uso imediato.

Quando questionados a respeito de um animal típico do bioma Caatinga, 46% responderam preá, 15% calango 23% bode, 8% boi e 8% cobra (**Figura 4**).

Figura 4- Fauna típica da Caatinga segundo Educadores e Educadoras de uma Escola Municipal de Olivedos-PB. Março de 2011.

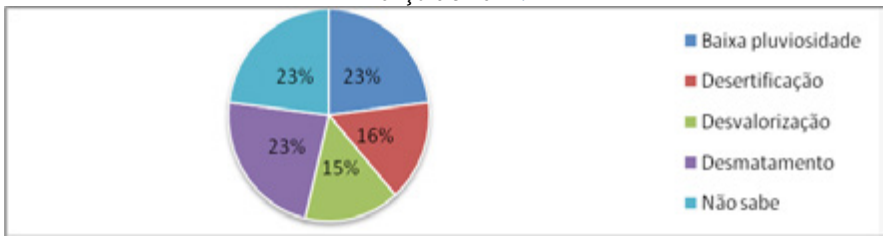


A partir desse questionamento, foi possível verificar a predominância de animais que também representam meio de subsistência para a população situada no Bioma Caatinga. O preá e o bode, presentes na maior parte das respostas (69%) são utilizados como fonte para alimentação pelos moradores do bioma e considerados típicos da culinária regional.

Outra vez nos reportando aos estudos de Alves, Silva e Vasconcelos (2008) nas comunidades rurais de Juazeirinho- PB, o boi e o bode foram também considerados como importantes por serem úteis para alimentação e para a venda do couro. Enquanto que espécies silvestres, como a cobra, foram apontadas como desnecessárias ao meio ambiente, por não representarem utilidade direta à espécie humana. Nessa perspectiva, Reigota (1995) atribui à valoração de determinados recursos pela espécie humana como relacionada à necessidade de seu uso ou atividades relacionadas a esse, especialmente atividades comerciais.

Dentre os problemas citados que atingem o bioma Caatinga, 23% enfocaram a baixa pluviosidade (**Figura 5**).

Figura 5- Problemas referentes ao Bioma Caatinga de acordo com os Educadores e Educadoras de uma Escola Municipal de Olivedos-PB. Março de 2011.



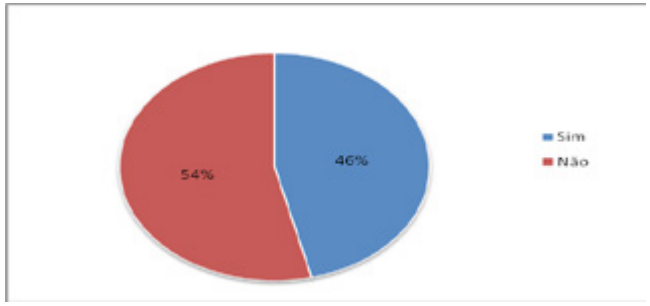
A desertificação citada em 16% das respostas é considerada um processo em expansão neste bioma, decorrendo, dentre outras razões, do intenso processo de retirada da cobertura vegetal da região para o plantio de culturas de subsistência. Outro aspecto a ser observado refere-se ao fato do grupo estudado compreender

a baixa pluviosidade enquanto problema, haja vista que o mesmo referenciou esta característica como própria do bioma. Em relação à estiagem, acreditamos que esta foi mencionada por remeter as dificuldades encontradas na convivência com as peculiaridades do bioma.

Os educadores e educadoras participantes de nossa pesquisa reconhecem os problemas enfrentados pela população da Caatinga, contudo, também numa visão predominantemente ecológica, desconhecendo os problemas evidenciados nos demais aspectos que compõem o bioma.

Como pode ser observado na figura 6, quando questionados se tiveram acesso a disciplina de Educação Ambiental durante a formação inicial, 46% dos educadores e educadoras participantes da pesquisa afirmaram que sim (**Figura 6**).

Figura 6 - Acesso à disciplina de Educação Ambiental na graduação de educadores e educadores de uma Escola Municipal de Olivedos-PB. Março de 2011.



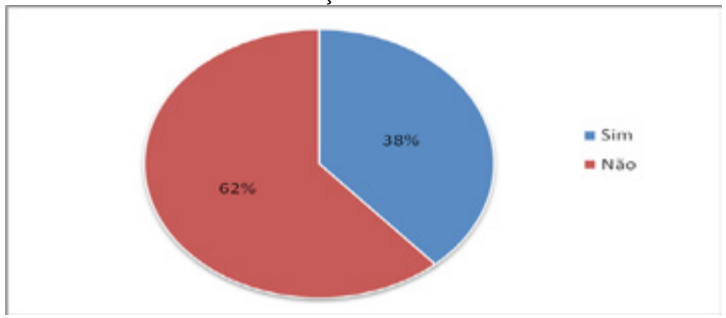
Estes dados expressam o descumprimento do artigo 225 da lei 9.795/99- Política Nacional de Educação Ambiental (BRASIL, 1999), o qual afirma que a educação deve estar inserida em todas as modalidades e níveis. Segundo Silva (2009) é de suma importância para a formação de profissionais comprometidos com a causa ambiental.

Na concepção de Marcomin (2010) a formação em Educação ambiental representa a construção do sujeito enquanto cidadão e profissional, os quais são indissociáveis. O modo como ocorre essa formação promove a percepção do meio ambiente que será reproduzida através da práxis educativa dos profissionais que estão sendo formados.

Ainda segundo Marcomin (2010), o modo como ocorre a formação inicial em Educação Ambiental precisa ser revista. A inflexibilidade do currículo nos cursos de licenciatura corresponde a uma barreira para a sua inserção de forma interdisciplinar, bem como para a compreensão da ligação o objeto específico de estudo do curso com o meio ambiente por parte dos educandos e educandas em formação. A percepção de uma disparidade entre aspectos inerentes a educação ambiental e os demais segmentos da ciência, acarreta uma abordagem fragmentada e reducionista.

Quando questionados a respeito da formação continuada em Educação Ambiental, apenas 38% apresentaram afirmações positivas e 62% alegaram não ter acesso à formação (**Figura 7**).

Figura 7- Educadores e educadoras de uma Escola Municipal de Olivedos-PB que tiveram acesso a formação continuada em Educação Ambiental. Março de 2011.



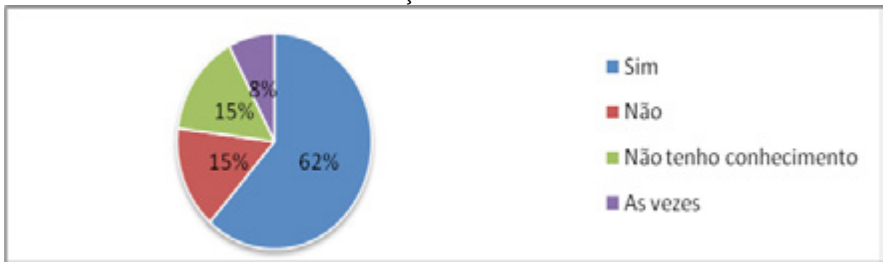
Os eventos apontados como formação continuada em Educação Ambiental pelos educadores e educadoras foram: cam-

panhas, simpósios, treinamentos, congressos e conferências, os quais nem sempre tinham como enfoque a Educação Ambiental. É possível concluir que esta formação continuada, assim como a inicial tem sido negligenciada.

A universidade tem se eximido de seu papel na formação e renovação de profissionais da educação já inseridos no mercado de trabalho. Segundo Marcomin (2010) esta deve preocupar-se não apenas com a formação inicial, como também com a formação continuada em Educação Ambiental, visto que pode representar a formação de seres críticos e comprometidos com a causa ambiental (SILVA, 2009).

Em média, 62,3% dos educadores e educadoras afirmaram que é feita a abordagem do bioma Caatinga na escola (**Figura 8**).

Figura 8- Abordagem da Caatinga no Ensino Fundamental conforme educadores e educadoras de uma Escola Municipal de Olivedos-PB. Março de 2011.



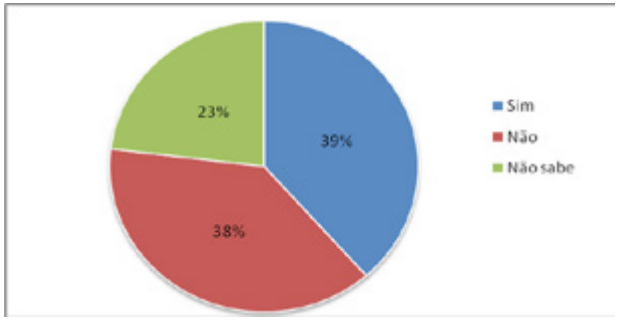
A falta de conhecimento sobre a abordagem da Caatinga no ensino fundamental da escola em estudo, bem como as respostas referentes à presença da temática na instituição pressupõe que a mesma não é realizada de forma inter e transdisciplinar. Para a maior parte dos educadores a inserção da temática refere-se a sua presença nos conteúdos programáticos trabalhados durante o ano letivo ou eventos culturais realizados na escola. Ainda segundo alguns dos educadores participantes da pesquisa, não há fomento à

abordagem da temática.

Neste aspecto, estudos apontam que 95% das escolas brasileiras afirmam exercer a Educação Ambiental no cotidiano das atividades escolares, contudo, quando questionadas a respeito de tais atividades, as respostas referenciam-se ao ensino de ecologia (RODRIGUES, 2010).

A **Figura 9** apresenta o conhecimento dos educadores referentes a documentos sobre meio ambiente ou Educação Ambiental

Figura 9- Conhecimento de documentos sobre meio ambiente e/ou Educação Ambiental pelos educadores e educadoras de uma Escola Municipal de Olivedos-PB. Março de 2011.



Entre os 39% atores que se reportaram afirmativamente neste quesito há uma concepção errônea quanto aos documentos relativos ao meio ambiente, visto que a Constituição Federal do Brasil e a Bíblia Sagrada foram apontados como exemplos de documentos relacionados à temática ambiental. Outros documentos citados pelos educadores e educadoras foram “acordos nacionais e internacionais de conferencias de meio ambiente”.

Vale salientar que não foram mencionados documentos como: a Agenda 21, a Carta da Terra ou o Tratado da Educação Ambiental para sociedades sustentáveis e a responsabilidade global, os quais foram formulados na Conferência Mundial de Meio

Ambiente Rio 92. Segundo Gadotti (2008) esses documentos são pilares para a inserção de atividades em educação ambiental na educação formal, haja vista que seus princípios visam colocar o mundo na rota do desenvolvimento sustentável.

É possível observar a discrepância existente entre os objetivos e princípios firmados nos documentos nacionais e internacionais relativos à abordagem da Educação Ambiental na educação formal e a sua execução nas escolas da educação básica. A carência de capacitação profissional para a inserção da temática na comunidade escolar corresponde a um empecilho à construção de novos valores, conhecimentos e habilidades relativas ao meio ambiente dos educandos e das educandas, provocando a formação de percepções inadequadas à capacidade de suporte da terra.

Reiteramos a necessidade de reflexão e revisão no modo como ocorre a formação do ser humano diante de um contexto de complexidade e crise dos sistemas educacionais, visando a valorização histórica, cultural, política, de gêneros e classes daqueles que compõem a população da Caatinga, bem como do seu potencial biológico, os quais são indissociáveis e imprescindíveis para a sustentabilidade.

TECENDO ALGUMAS CONSIDERAÇÕES

Verificamos no decorrer desse trabalho que os educadores e educadoras participantes de nossa pesquisa identificam o bioma Caatinga como próprio de sua região, bem como suas peculiaridades, fauna e flora, contudo, numa perspectiva eminentemente naturalista, a qual inviabiliza a compreensão do ser humano como integrante, agressor ou causador dos problemas enfrentados no bioma.

A negação do ser humano como parte constituinte da Caatinga desfavorece a valorização dos aspectos de ordem social, cultural, política, econômica e histórica que compõem o bioma, propiciando a descaracterização da população Caatingueira.

A percepção dos educadores é refletida na maneira como o bioma é abordado na escola, tornando a inserção da temática fragmentada e restrita aos conteúdos programáticos em disciplinas isoladas ou eventos culturais, sendo necessária a abordagem que não represente apenas uma “fuga da rotina”, mas um objeto de questionamento e construção de valores que corroborem para a formação de cidadãos corresponsáveis, comprometidos e sensíveis aos problemas ambientais.

Sabendo que as contribuições para a amenização dos impactos socioambientais não iniciaram em nossa geração, tampouco terão fim nesta, reiteramos a importância da percepção ambiental em consonância com as leis naturais. Educação Ambiental representa um instrumento indispensável à formação do ser humano pautada em paradigmas que contradigam aos encontrados na sociedade vigente. Estes devem ter por base a ética e o cuidado com o próximo e com o meio ambiente.

REFERÊNCIAS

ALVES, L. I. F; SILVA, M. M. P; VASCONCELOS, K. J. C. Visão de comunidades rurais em Juazeirinho/PB referente à extinção da biodiversidade da Caatinga. **Revista Caatinga**. Mossoró, v. 21, n. 4, p. 57-63, out/dez. 2008.

BERNA, V. **Como fazer educação ambiental**. São Paulo: Paulus, 2001.

BIGLIARDI, R. V.; CRUZ, R. G. Currículo escolar, pensamento crítico e educação ambiental. **Rev. Eletrônica Mestr. Educ. Ambient**. Rio Grande do Sul, v. 21, p. 332-340, jul/dez. 2008.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais, meio ambiente e saúde.** Brasília, DF, 2001.

CAPRA, F. **A teia da vida: uma nova compreensão científica dos sistemas vivos**. 10ª reimpressão. SÃO PAULO: Cultrix, 2006.

CASTELLETTI, C.H. M; SANTOS, A. M. M; TABARELLI, M; SILVA, J. M. C. **Quanto ainda resta de Caatinga? Uma estimativa preliminar.** In: LEAL, I. R.; TABARELLI, M.; SILVA, J. M, C (orgs). Ecologia e Conservação da Caatinga. Recife: Editora Universitária da UFPE, 2003.

GADOTTI, M. Educar para a Sustentabilidade; **Inclusão Social**, Brasília, v. 3, n. 1, p. 75-78, out 2007/ mar 2008. Disponível em: http://revista.ibict.br/inclusao/index. php/i nclusao/article/viewFile/113/122. Acesso em : 18 de julho de 2010.

GADOTTI, M. **Educar para a Sustentabilidade.** São Paulo- SP: Editora e Livraria Instituto Paulo Freire, 2008.

IBGE**. Instituto Brasileiro de Estatística e Geografia**. Brasília-DF, 2009.

MARCOMIN. F. E. Discutindo a formação em educação ambiental na universidade: o debate e a reflexão continuam. **Rev. Eletrônica Mestr. Educ. Ambient**. Rio Grande do Sul, v. especial, p.172-187, set, 2007.

OLIVEIRA, L. A.; SOUTO, R. Q.; TAVARES, A. C.; SILVA, M. M. P.; CEBALLOS, B. S. O. Percepção ambiental e viabilidade da educação ambiental em comunidades do cariri paraibano para o uso sustentável dos recursos hídricos. **Anais.** 25º Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental. ABES: Recife-PE, 20 a 25 de setembro de 2009.

PENTEADO, C. L. C; FORTUNATO, I. Crise ambiental: fragmentação ou complexidade? **Rev. Eletrônica Mestr. Educ. Ambient**. Rio Grande do Sul, v. 24, p. 413-427, jan/jul. 2010.

REIGOTA, M. **Meio ambiente e representação social.** São Paulo-SP: Cortez, 1995. 87 p. (Coleção Questões da nossa época; vol. 41).

RODRIGUES, C. Observando os “estudos do meio” pela lente da educação ambiental crítica. **Rev. Eletrônica Mestr. Educ. Ambient**. Rio Grande do Sul, v. 24, p. 503-517, jan/jul. 2010.

SANTOS, A. M. M.; TABARELLI, M. **Variáveis Múltiplas e Desenho de Unidades de Conservação: Uma prática urgente para a Caatinga.** In: LEAL, I. R.; TABARELLI, M.; SILVA, J. M, C (orgs). Ecologia e Conservação da Caatinga. Recife: Editora Universitária da UFPE, 2003.

SILVA, M. M. P.; LEITE, V. D. Estratégias para realização de Educação Ambiental em escolas do ensino fundamental. **Revista Eletrônica do mestrado em Educação Ambiental.** V. 20, FURG- RS, 2008, p. 372-392

SILVA, M. M. P. **extensão universitária e educação ambiental: uma década buscando o caminho para o resgate do elo perdido.** In: Carneiro, Maria A. B.; SOUZA, M. L. G.; FRANÇA, I. S. X. (orgs). Extensão Universitária: espaço de inclusão, formação e socialização do conhecimento. João Pessoa: Editora Universitária da UFPB, 2009.

SILVA, M. M. P. Instrumentos de pesquisa para identificação da percepção ambiental. **Anais**. IV Simpósio Brasileiro de Etnobiologia e Etnoecologia. Recife-PE: SBEE/UFPE/UFRPE, p. 60-61, 2002.

TABARELLI, M.; SILVA, J. M. C. **Áreas e Ações Prioritárias para a Conservação da Biodiversidade da Caatinga.** In: LEAL, Inara, R.; TABARELLI, M.; SILVA, J. M, C (orgs). Ecologia e Conservação da Caatinga. Recife: Editora Universitária da UFPE, 2003.

THIOLLENT, M. **Metodologia da pesquisa-ação.** 15ªed. São Paulo-SP: Cortez, 2007.

TROVÃO, D. B. M, FERNANDES, P. D; ANDRADE, L. A; NETO, J, D. Variações sazonais de aspectos fisiológicos de espécies da Caatinga. **Revista Bras. de Eng. Agrícola e Ambiental.** Campina Grande, v. 11, n. 3, p. 307-311, 2007.

CAPÍTULO 35
CARACTERIZAÇÃO DA CONSCIÊNCIA AMBIENTAL DE ALUNOS DE BIOLOGIA DO ENSINO MÉDIO REGULAR DO MUNICÍPIO DE CAJAZEIRAS-PB PARA O REAPROVEITAMENTO DE ÓLEOS VEGETAIS USADOS EM FRITURAS

Maria das Dores de Souza Abreu
Elvandira Pereira Napoleão

RESUMO

O presente trabalho visa caracterizar a consciência ambiental de um grupo de alunos de biologia de uma escola pública estadual de Cajazeiras-PB. O descarte do óleo pode significar problemas ao meio ambiente gerando poluição. A sociedade não está apta para realizar o descarte correto deste resíduo, devido o desconhecimento das técnicas caseiras sustentáveis. O objetivo do trabalho foi elucidar a consciência ambiental dos alunos de biologia em questão sobre a utilização do óleo. A maioria dos alunos sabe sobre a reutilização do óleo para fabricação de sabão e 21% dos alunos entende que a reutilização pode gerar renda, entretanto 52,38% deles não souberam responder sobre os benefícios de reutilizá-lo, indicando que o processo de educação ambiental exerce um papel muito importante na formação de cidadãos conscientes e que se faz necessária a sua adequação aos currículos escolares e principalmente na formação de professores igualmente conscientes e responsáveis com essa questão.

Palavras-Chave: Alunos de Biologia, Óleo vegetal, Reaproveitamento e Consciência ambiental.

ABSTRACT

This paper to show to characterize the environmental conscience a group of biology students of a public school of Cajazeiras-PB. The discard of the oil can mean problems to the environment generating the pollution. The society not this capable one to accomplish the correct discard of this residue, due the ignorance of the sustainable homelike techniques. The objective of the work was to elucidate the environmental understanding of students of biology concerned about using vegetable oil. The marjory of students know about the reuse of the oil for soap and 21% of students believes that reuse can generate income, however 52,38% of the students not know answer on benefits to reuse, indicating that the process of environmental education plays an important role in the formation of concerned citizens and it is necessary to their suitability for school curricula and teacher training especially in equally aware and responsible with this issue.

Keywords: Biology students, Vegetables oils, Reused and Environmental understanding.

INTRODUÇÃO

A escola é o meio social onde diversas questões acabam sendo levadas e vivenciadas por seus integrantes, quer professores e/ou estudantes. Diante de um panorama mundial de constantes mudanças, novas questões vão surgindo. Deste modo há necessidade de discuti-las neste meio social complexo e dinâmico. Assim o currículo deve ser estruturado de maneira que possa contemplar nos conteúdos formais estas novas questões, porém, é possível

perceber que nem sempre estes conteúdos são levados realmente à prática e uma provável explicação desta desconexão seria a própria formação do professor. Há ainda certo distanciamento entre a pesquisa em educação e a prática escolar, causando assim o famoso jargão "no papel e na teoria é uma coisa e na prática é outra", devido ao desvirtuamento de idéias pela falta de conexão entre o que produz na academia e como estas chegam aos professores (SANTANA; ARROIO, 2008).

O grupo de pessoas que compõe o objeto de pesquisa deste trabalho é formado pela gestora, pela professora de biologia e por 42 alunos de biologia que fazem parte das 3 únicas turmas de ensino médio regular da Escola Estadual de Ensino Fundamental e Ensino Médio Professor Crispim Coelho, localizada na zona sul da cidade, apresentando um número total de 1.186 alunos matriculados e 40 professores atuantes no ano letivo de 2010.

A escola é um local privilegiado para se discutir as questões ambientais, devendo então a educação ambiental assumir um papel de destaque no ensino formal. Isso porque é na escola, principalmente no ensino médio que podemos observar os interesses dos alunos, quando se desenvolvem atividades que estimulam a participação tornando-os sujeitos ativos nesse processo, podendo tais discussões contribuir para o processo de ensino e aprendizagem sob diferentes aspectos, entre eles, elementos relativos à política, cidadania e ética, permitindo o desenvolvimento de cidadãos conscientes e críticos.

Segundo Silveira (2002) o ensino de biologia deve continuar a construção da noção de ambiente, iniciada no ensino fundamental, ampliando-o no sentido de projetar-se para uma visão histórica, social, cultural e econômica, além da estrutural. Portanto, os processos educativos voltados à formação ambiental, devem apresentar algumas características básicas, que servem de parâmetros para o ensino aprendizagem. Os mesmo devem instigar os alunos a analisar e participar na resolução dos problemas ambientais da coletividade, estimular uma visão global (abrangente/holística) e crítica das questões ambientais, possibilitando um conhecimento interativo através de intercâmbio/debate de ponto de vista e propiciar um autoconhecimento que contribua para o desenvolvimento de valores (espirituais e materiais), atitudes, comportamentos e habilidades.

Nesse contexto, a racionalidade ambiental se constrói e concretiza numa inter-relação permanente de teoria e práxis. A questão ambiental surge num terreno prático de uma problemática social generalizada que orienta o saber e a pesquisa para o campo estratégico do poder e da ação política. Assim, a categoria de racionalidade ambiental não só é útil para sistematizar os enunciados teóricos do discurso ambiental, mas também serve para analisar seu potencial e coerência em sua expressão no movimento ambientalista (LEFF, 2001).

A valorização de uma sociedade com consciência ambiental tem sido à busca de uma comunidade científica que atua diretamente na sociedade, desta maneira, a produção do conhecimento deve necessariamente contemplar as inter-relações do meio ambiente com o meio social, no intuito de práticas que priorizem o desenvolvimento sustentável. (JACOBI, 2003). A reutilização de resíduos de óleos vegetais saturados através da reciclagem nos dias atuais está direcionada para técnicas de produção de sabão, resinas para tintas, massa de vidraceiro e fabricação de biodiesel. Dentre todas as técnicas de reutilização do óleo, a de fabricação de sabão é bastante simples, podendo ser empregada de forma caseira, exigindo cuidados na manipulação da soda cáustica, já que a mesma gera uma reação altamente exotérmica quando solubilizada em água.

O descarte do óleo usado nas frituras pode significar problemas ao meio ambiente gerando a poluição. A sociedade não esta apta para realizar o descarte correto deste resíduo, devido ao desconhecimento das técnicas caseiras sustentáveis, e o seu descarte

acaba sendo no ralo da pia, no lixo seco ou no terreno vazio ao lado de sua casa. Apenas 1 litro de óleo contamina o equivalente a 1 milhão de litros de água (BIODIESELBR, 2008, OPABRAZIL, 2008).

Uma questão muito importante do nosso trabalho é no tocante da saúde pública, no sentido da conscientização e orientação dos professores e alunos enquanto cidadãos e formadores de opinião, quanto aos malefícios gerados por óleos reutilizados em muitos processos de frituras, que podem contribuir para o desenvolvimento de doenças. Estudos já relacionam várias doenças ocasionadas pelo seu consumo abusivo como: obesidade, hipertensão, diabetes, entre outras. As doenças cardiovasculares constituem importante causa de morte nos países desenvolvidos e também naqueles em desenvolvimento, como o Brasil, fazendo-se necessária a intervenção de caráter preventivo (MENDONÇA, et al. 2008).

MATERIAIS E MÉTODOS

Este trabalho foi desenvolvido em duas etapas no município de Cajazeiras - PB, localizado no alto sertão paraibano. Em um primeiro momento foi realizada uma visita à Escola Estadual de Ensino Fundamental e Ensino Médio Professor Crispim Coelho onde através da aplicação de um questionário semi-estruturado (MOREIRA, 2004), foi possível obter informações essenciais para o desenvolvimento deste trabalho e também identificar o perfil ambiental daquela instituição de ensino. Analisados os dados foi definida então a estratégia de pesquisa e dessa forma foram abordados 42 alunos de biologia que faziam parte de três turmas de ensino médio regular da escola, através da aplicação de questionário e a apresentação de uma palestra temática para sensibilização do público alvo (DIAS, 1998), com tema: REAPROVEITAMENTO DE ÓLEO VEGETAL USADO EM FRITURAS PARA OBTENÇÃO DE SABÃO. Buscou-se através da palestra trabalhar com os significados e percepções das experiências de vida e sobre a concepção que os alunos tinham sobre o tema em

questão (fenomenologia) (SATO, 2001).

Ao trabalhar a noção de ambiente no ensino médio, o professor deve fazê-lo através de um enfoque global e integrado, considerando os componentes políticos, econômicos, sociais e culturais do grupo em questão (SANTOS, 2008). Dessa forma a aplicação do questionário em dois encontros com as turmas trabalhadas se deu anteriormente a realização da palestra, no intuito de identificar características e informações que são de grande importância no processo de ensino e aprendizagem daquele grupo.

As aplicações de questionários são técnicas de investigação composta por um número variável de questões apresentadas por escrito às pessoas, tendo por objetivo o conhecimento de opiniões, crenças, sentimentos, interesses, expectativas, situações vivenciadas, etc. (GIL, 1999).

Para aplicação do questionário foi administrado um conjunto de questões que serviriam de coleta de dados quanto às concepções daquele grupo em estudo, sobre o uso do óleo, os malefícios do seu reuso, o seu destino inadequado após o uso e as formas de reaproveitamento do mesmo. Faziam parte também do questionário perguntas de caráter social e de desempenho escolar que identificariam o interesse e a importância que o aprendizado da disciplina de biologia proporcionava aqueles alunos.

As vantagens dos questionários quando se comparados com as entrevistas é que: eles possibilitam atingir um grande número de pessoas; implicam menores gastos com pessoal, já que não exigem o treinamento dos pesquisadores; garantem o anonimato das respostas e não expõem os pesquisados à influencia de opiniões e do aspecto pessoal do entrevistado (MOREIRA, 2004).

Durante a apresentação da palestra foi realizado a prática de produção do sabão através do óleo usado, utilizando uma formulação simples com o uso de 2 litros de óleo usado, 250 gramas de soda cáustica e 250 mililitros de água. A prática foi feita de forma a mostrar para os alunos a facilidade do processo sustentável

como também de demonstrar os cuidados necessários durante a fabricação, já que a soda cáustica é uma substância altamente corrosiva que libera muito gases quando em solução aquosa, exigindo cuidados durante a sua manipulação.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O presente trabalho objetivou a caracterização da consciência ambiental, no sentido de conhecimentos e práticas, dos alunos de biologia que fazem parte de três turmas de ensino médio regular da Escola Estadual de Ensino Fundamental e Ensino Médio Professor Crispim Coelho. Além da orientação através da palestra com tema: "REAPROVEITAMENTO DE ÓLEO VEGETAL USADO EM FRITURAS PARA OBTENÇÃO DE SABÃO", ministrada pela aluna graduanda do curso de ciências com habilitação em biologia Maria das Dores de Souza Abreu (pesquisadora do referido trabalho), a palestra teve o intuito de esclarecer e ensinar formas de reutilização e destinação deste tipo de resíduo, além de esclarecer todos os problemas de saúde relativos ao consumo incorreto de óleo vegetal usado em processos de frituras.

Diante de questões importantes, visamos entender as concepções dos referidos alunos, para observar a situação da consciência ambiental que os educandos de biologia possuem em relação às questões atuais que emergem na sociedade em que vivemos.

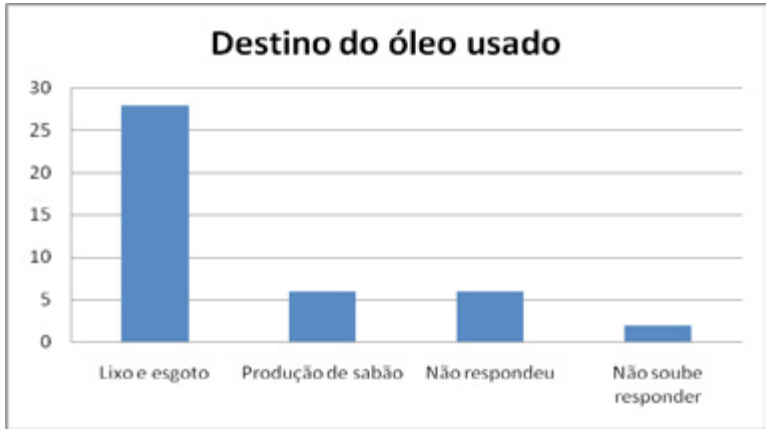
Responderam ao questionário 42 alunos, uma das gestoras e a professora de biologia dos respectivos alunos.

A pesquisa visou informar e demonstrar uma maneira caseira de reciclar o resíduo líquido lipídico que é a gordura vegetal. Para tanto, se faz necessário saber o tipo de óleo utilizado nas residências dos entrevistados e o resultado obtido foi que 20 alunos utilizam óleo de soja, 1 óleo de milho, 2 não souberam responder e 19 não responderam. O número de alunos que utilizam óleo de soja é de 47,62%, explicado este fato pelo menor custo deste óleo e seu excelente valor nutricional (ARCARI, 2010). O que utilizam

óleo de milho prefere pagar o maior valor agregado ao produto para usufruir dos benefícios do óleo de milho. Apenas 2 alunos não quiseram ou não souberam responder o tipo de óleo que utilizam em suas residências e 19 não responderam ou por não saberem mesmo ou por não sentirem nenhum interesse nessa questão.

Sabendo que este tipo de material quando despejado na rede coletora de esgoto causa imenso desastre nas cidades, nos mananciais e principalmente na saúde humana, que se faz necessário saber para onde vai essa quantidade de óleo usado nos processos de frituras feito pelo grupo em questão. A relevância deste trabalho é no tocante a esclarecer quanto à contribuição ambiental individual do cidadão para que possam fazer um descarte do óleo utilizado com mais comprometimento ambiental, podendo reaproveitar ou até mesmo doar para entidades que façam o reaproveitamento, como a ASCAMARC – Associação de Catadores de Materiais Recicláveis de Cajazeiras.

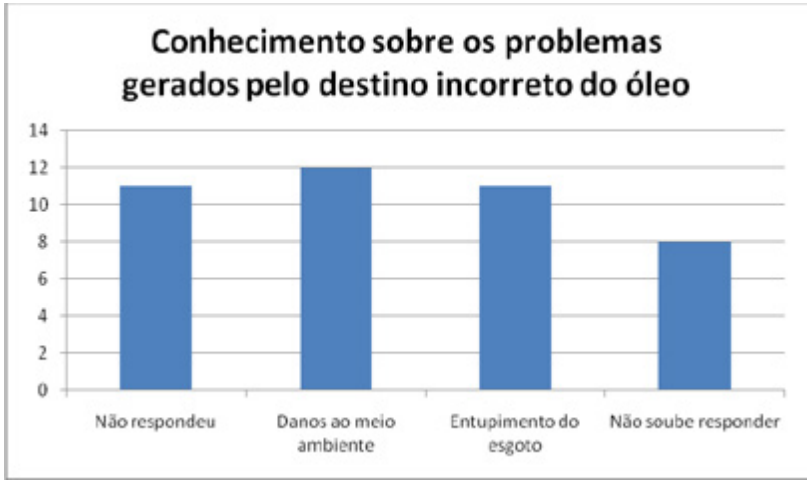
Gráfico 1. Mostra o local de descarte do óleo utilizado pelos alunos



Um fato preocupante por parte dos educandos é mostrado no **gráfico 1** o qual está o destino final deste material. A maioria deles fazem o descarte deste tipo de material no lixo ou esgoto, contam-

inando o solo e os lençóis freáticos daquela localidade. Do público entrevistado, 6 alunos afirmaram que fabricam ou doam o óleo usado para fabricação de sabão, 6 não responderam e apenas 2 alunos afirmaram não souber responder onde realizavam o descarte do óleo usado. Cerca de 28 dicentes relataram que fazem o descarte no lixo ou na rede de esgoto. O desconhecimento sobre formas de descarte correto realizado na natureza do óleo usado, pode causar malefícios irreversíveis ao solo e às estações de tratamento de esgoto. Diante dos resultados do destino que os alunos dão ao óleo que usam em suas casas e exposto os problemas que esse destino incorreto pode trazer, os mesmos expuseram seus conhecimentos sobre esses problemas.

Gráfico 2. Conhecimento sobre os problemas gerados pelos destino incorreto do óleo



De acordo com o **gráfico 2**, que mostra o conhecimento sobre os problemas gerados pelo destino final incorreto do óleo vegetal usado, 12 alunos afirmaram que causa danos ao meio ambiente, mostrando um certo nível de conhecimento sobre esses problemas, já 11 afirmaram que causaria entupimento de esgoto, indicando a prática vivenciada por já terem realizado esse destino incorreto em suas

casas, explicitando a relação que os alunos podem fazer entre o seu aprendizado e sua vida cotidiana, 8 afirmaram não saber responder e 11 não responderam, mais uma vez demonstrando total desinteresse e desconhecimento da situação.

Visto que o uso do óleo vegetal se faz necessário na alimentação e que a maioria dos alunos entende que descartar o óleo usado acarreta uma série de problemas, surge a necessidade de saber se os alunos conhecem algum tipo de reaproveitamento para o óleo usado.

Gráfico 3- Mostra os conhecimentos sobre meios de reutilização de óleo usado

De acordo com o **gráfico 3** podemos observar o conhecimento dos processos de reutilização do óleo usado, onde os alunos mostraram conhecer o processo de fabricação de sabão, um fato esperado, principalmente devido a reação de saponificação existir há muitos anos atrás.

O esclarecimento dos alunos sobre aplicação do óleo usado na fabricação de sabão foi de 47,62%, que indica o melhor esclarecimento sobre as questões ambientais, 13 não souberam responder e 9 alunos não responderam, mostrando a falta de esclarecimento e desinteresse quanto às questões ambientais.

O projeto Probex 2010 tem o intuito de ensinar o processo

de fabricação de sabão aos catadores de materiais recicláveis (AS-CAMARC) para gerar renda e auxiliar na diminuição da degradação ambiental, pois esse questionamento estendeu-se em relações a categorias vitais da formação do cidadão, considerando tal debate e sensibilização necessárias aos alunos de biologia da rede estadual de ensino de Cajazeiras-PB.

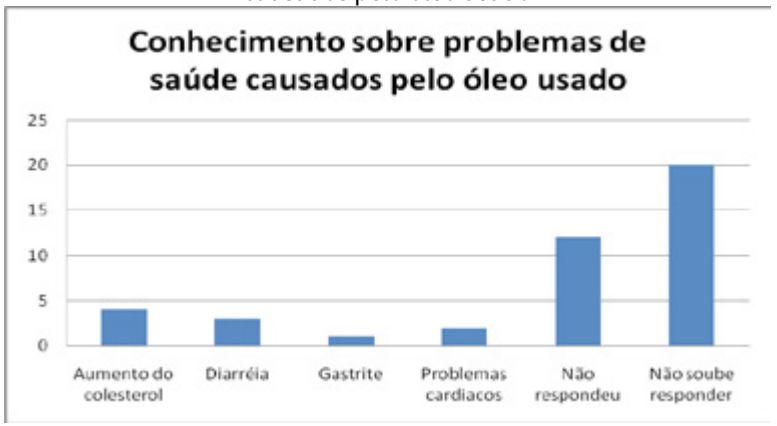
Com relação ao beneficio da reutilização destes resíduos, cerca de 10 alunos afirmaram não saber nada sobre reutilização e 10 não responderam nada. Um aluno citou o beneficio da conscientização das pessoas, 12 afirmaram que a preservação ambiental seria o maior benefício e 9 indicam a geração de renda como beneficio.

Gráfico 4- Conhecimento dos benefícios de reutilização do Óleo vegetal usado

A questão de saúde pública tem importância primordial na formação do cidadão, com isso, faz-se necessário conhecer o entendimento sobre problemas de saúde causados pelo óleo vegetal usado. O **gráfico 5** mostra o conhecimento dos alunos de biologia quanto a essa questão. Os resultados obtidos mostram que dentre os alunos entrevistados 20 afirmaram não saberem responder, 12

que não responderam nada, 1 citou gastrite, 2 problemas cardíacos, 4 citaram o aumento do colesterol e 3 citaram diarréia. Bem, os resultados mostram que a maioria dos estudantes não tem conhecimento sobre os problemas de saúde causados pela reutilização do óleo vegetal.

Gráfico 5. Conhecimento sobre problemas de saúde causados pelo óleo usado



Durante as palestras foi apresentada e executada a formulação do sabão produzido pela equipe do Probex 2010. Utilizando 02 (dois) litros de óleo usado, 350 gramas de soda cáustica e 350 mililitros de água, demonstramos a possibilidade da reutilização do óleo vegetal usado em frituras para fabricação de sabão. Em primeiro momento aquecemos a água, em seguida dissolvemos a soda cáustica e acrescentamos a solução adquirida em um recipiente onde estavam os dois litros de óleo. Feito isso passamos a misturar com o auxílio de uma batedeira durante 30 minutos. O sabão produzido de forma simples e de baixo custo foi deixado no local para uso da comunidade escolar.

Como meio de sensibilização quanto à importância das informações prestadas e das ações que eles podem desenvolver

em contribuição ao meio ambiente e a saúde humana, foram desenvolvidos momentos de debates gerando um momento de discussão e socialização entre os que estavam presentes, visando proporcionar soluções e tratamento para o problema do descarte incorreto do óleo tendo como base práticas sustentáveis.

Dessa forma evidenciando o processo de educação ambiental em busca de observar a preocupação dos indivíduos e comunidades para as questões ambientais, nesse caso para o reaproveitamento do óleo, fornecendo informações e contribuindo para um Desenvolvimento Sustentável de uma consciência crítica (ABÍLIO, 2008).

TECENDO ALGUMAS CONSIDERAÇÕES

As palestras geraram bastante discussão e troca de informações contínuas, proporcionando novas descobertas e possibilidade de aplicação deste projeto em sua vida cotidiana, além da sensibilização quanto à problemática ambiental e dos agravantes a saúde humana pela reutilização dos óleos comestíveis vegetais.

A pesquisa mostrou que o tipo de óleo mais usado foi o de soja, devido ao seu valor nutricional e seu baixo custo.

Quase a metade dos alunos sabe sobre o processo de reutilização do resíduo do óleo, com 47,62% indicando à fabricação de sabão, já 52,38% não sabem ou não se interessam por saber alguma forma de reutilizá-lo, demonstrando a necessidade de revisão no processo de ensino e aprendizagem daquele grupo de alunos.

Um fato preocupante deste trabalho foi que, a maioria dos alunos descarta o óleo usado nos lixos e esgotos. Segundo os mesmos o pior problema gerado por esse destino incorreto seria os danos ambientais, demonstrando o conhecimento banalizado pela falta de atitudes práticas que exponham a importância do mesmo.

Cerca de 21% dos alunos citaram a geração de renda como benefício da reutilização do óleo para fabricação de sabão, o que

demonstra a deficiência da maioria restante que não consegue visualizar essa possibilidade através da reciclagem, sendo preocupante esse ponto visto a necessidade e importância desse processo para os problemas ambientais enfrentados pelo mundo hoje.

As concepções dos alunos em relação à saúde pública também foram preocupantes, visto que 72% não conseguiu identificar nenhum dos inúmeros problemas de saúde causados pela reutilização do óleo, principalmente por que isto ocorre diariamente. Apenas 28% conseguir relatar algum problema causado à saúde, e ainda de forma precária, já que gastrite e diarréia não estão relacionadas obrigatoriamente pela ingestão de óleos vegetais usados e sim as doenças cardíacas que podem, ao longo do tempo, levar ao infarto. Os resultados mostram ainda mais a necessidade dos professores formarem cidadãos com consciência ambiental para o seu bem pessoal e principalmente coletivo.

REFERÊNCIAS

ABILIO, F. J. P. Ética, Cidadania e Educação Ambiental. In: ANDRADE, M. O. (org). **Meio Ambiente e Desenvolvimento:** Bases para uma formação interdisciplinar. João Pessoa: Universitária da UFPB, 2008. p. 325-346

ARCARI, M. *Soja*. Disponível em: <http://www.nutricaoemfoco.com.br/pt-br/site.php?secao=alimentos-S&pub=3560>. Acesso em: 15 nov. 2010.

ARROIO, A.; SANTANA, E. R. A História da Ciência no Relato dos Professores de Ciências do Ensino Fundamental. Instituições Universidade de São Paulo Palavras-Chave historia da ciência, ensino, formação inicial. Encontro XIV Ano 2008 Código 714-1 Sessão *História e Filosofia da Ciência no Ensino*.

BIODIESELBR**. Não jogue o óleo de fritura**. Artigo do dia 03 de abril de 2007. Disponível em <http://www.biodieselbr. com>. Acesso em 16 ago. 2010.

GIL, A. C. **Métodos e Técnicas de Pesquisa Social**, 5ª Ed., São Paulo: Atlas, 1999.

JACOBI, P. Educação ambiental, cidadania e sustentabilidade**. Caderno de Pesquisa**, São Paulo, 2003.

LEFF, H. **Saber Ambiental:** sustentabilidade, racionalidade, complexidade, poder. Petrópolis, RJ: Vozes, 2011.

MENDONÇA, M. A. et al. Alterações físico-químicas em óleos de soja submetidos ao processo de fritura em unidades de produção de refeição no Distrito Federal. **Ciências Saúde**. 2008; 19(2): p. 115-122

MOREIRA, D. A. **O Método Fenomenológico da Pesquisa**. São Paulo: Pioneira Thomson Learnig, 2004.

OPABRAZIL. **Óleo vegetal usado**. Disponível em: http://www.opabrazil.org>.Acesso em 16 ago. 2010.

SANTOS, M. **Por uma outra globalização:** do pensamento único à consciência universal. 16ª Ed. Rio de Janeiro: Record, 2008, 174p.

SATO, M. Apaixonadamente pesquisadora em Educação Ambiental. **Educação, Teoria e Prática**, 9(16/17): 24-35, 2001

SILVEIRA, F. P. R. A. **A Educação Ambiental no Ensino de Biologia** In: Cadernos do I Encontro Ibero-americano sobre Investigação em Educação em Ciências, Burgos, Espanha, 16-21 de setembro de 2002.

CAPÍTULO 36
PRÁTICAS DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL PARA MELHOR DESTINAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS EM UMA COMUNIDADE RURAL DO SERTÃO DO APODI(RN)

Maria Clara Torquato Salles
Márcia Egina Câmara Dantas
Paulo Cezar Filho
Suzaneide Ferreira da Silva Menezes

RESUMO

As práticas de educação ambiental constituem-se em elementos de formação da sociedade, embora não estejam acessíveis a todos. Mediante esta perspectiva a comunidade rural de Córrego no município de Apodi (RN), que tem como principal atividade econômica a agricultura familiar, apresenta problemas quanto a destinação dos resíduos sólidos, acarretando vários prejuízos e problemas de ordem econômica, social e ambiental. Portanto, esta pesquisa objetiva a identificação e avaliação da destinação dos resíduos sólidos domiciliares e das práticas de educação ambiental existentes na comunidade. Sendo necessário uma maior compreensão por parte dos moradores a cerca das relações e parcerias entre poder público e sociedade civil organizada, realização de capacitação em educação ambiental, onde os moradores possam administrar o processo da geração e reciclagem do lixo, proporcionando aos mesmos adquirirem o processo de certificação de produção orgânica da cajucultura, prejudicada devido a essa problemática da má destinação do lixo domiciliar na comunidade.

Palavras chave: Agricultura Familiar, Resíduos Sólidos, Educação Ambiental.

ABSTRACT

The environmental education practices become elements of society, although they are not accessible to everyone. With this perspective, the rural community in the city of Apodi (RN), whose main economic activity is the family farming, presents problems with the disposal of solid waste, causing many losses and problems of economic, social, and environmental. Therefore, this study aims to identify and evaluate the allocation of household solid waste and environmental education practices in the community. Needing a better understanding on the part of residents about the relationships and partnerships between government and civil society, need to conduct trainin g in environmental education, where residents can manage the process of generation and waste recycling, giving them to acquire the certification process of organic production cashew culture, impaired due to this problem of poor allocation of household waste in the community.

Keywords: Family Farming. Solid Waste. Environmental Education.

INTRODUÇÃO

A depreciação no espaço não existe apenas no meio urbano, o meio rural também vem sofrendo com ações antrópicas, provando assim os processos de degradação que também atingem a esfera da sociedade. Onde vários problemas ambientais foram surgindo, tais como a intensa poluição do ar, da água, dos solos, entre outros, necessitando assim a harmonia nas relações homem natureza.

Diante dessa realidade, tornou-se fundamental o papel da educação como um dos principais elementos de formação de uma

nova sociedade seja no ambiente urbano ou rural, formal ou não-formal, sustentável nas suas diferentes dimensões, especialmente nas ambientais. Onde é preciso educar os futuros cidadãos para que venham agir de modo consciente e responsável conservando o ambiente saudável para o presente e futuro. Porém, essa não é uma tarefa simples, e exige muito mais que conhecimentos e informações.

Com isso vários movimentos e ações foram tomadas dentro da perspectiva da difusão da educação ambiental e da formação de condutas de responsabilidade quanto ao meio ambiente, resgatadas brevemente em um processo histórico aqui descrito baseados nas obras de Jacobi (2003) e de Carneiro (1998) como: a Oficina Internacional de Educação, em Genebra no ano de 1968; a Reunião Internacional sobre Educação Ambiental nos currículos escolares, em Paris no ano de 1970; a Conferência Internacional sobre Meio Ambiente de Estocolmo na Suécia em 1972; o Programa das Nações Unidas sobre Meio Ambiente em 1973; o Programa Internacional de Educação Ambiental em 1975; a I Conferência sobre Educação Ambiental em Tbilisi na ex-União Soviética (URSS) em 1977; a Conferência Internacional Tessalônica sobre Meio Ambiente e Sociedade, Educação e Consciência Pública para a sociedade em 1997 na Grécia; dentre outros vários eventos de menor porte que ocorreram no mundo, mas não menos importantes que esses supracitados.

Já em nível de Brasil destaca Carneiro (1998, p. 5) que a educação ambiental começou a ser tratada:

> (...) mais diretamente, nos meados dos anos oitenta, com alguns cursos de especialização, eventos (seminários, fóruns e encontros) e a 1ª. Conferência Nacional de Educação Ambiental, em Brasília (1997), preparatória para Tessalônica. Medidas oficiais mais recentes foram: a publicação dos Parâmetros Curriculares Nacionais - PCNs (1997, 1998), englobando a dimen-

> são ambiental como um dos temas transversais nos programas curriculares do ensino fundamental; e a Lei 9.795/99, instituindo a política nacional de Educação Ambiental, vinculando-a à Ética, aos trabalho e às práticas sociais em articulação com as questões ambientais – locais, regionais, nacionais e globais.

Jacobi (2003) defende que a desinformação, o não envolvimento e da precariedade de posturas ambientais da população partem da falta de consciência ambiental e da falta do sentimento de união coletiva, paralelas ao déficit de oportunidades de interesses da iniciativa público/privada para com essas questões. A Política Nacional de Educação Ambiental Lei Federal n° 9.795/99 em seu Art. 1ª faz entender essa forma de educação 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.

Assim faz-se a necessidade de estimulo a uma participação mais efetiva da sociedade e principalmente fazer com que a população compreenda os problemas causados ao ambiente decorrentes das ações do homem e incentivando a sociedade a buscar práticas para a solução destes problemas.

É importante destacar que "os resíduos constituem um problema de ordem sanitária, exatamente porque não lhes são dados os cuidados necessários em todos os seus aspectos" (FONSECA, 1999 *apud* MATINS; ANDRADE; PRATES, 2009, p. 2). E especificamente no meio rural os resíduos também fazem parte do cotidiano dos moradores e são similares aos encontrados no meio urbano, dentre eles, tais como na forma mais expressiva, a utilização de

bens de consumo, o descarte de suas respectivas embalagens, resíduos orgânicos, dejetos de animais, os resíduos de atividades agrícolas, dentre outros.

Inserindo-se o processo de educação ambiental aplicada ao processo de cidadania e a problemática de resíduos sólidos pode-se considerar autores como Pereira e Tochetto (2009) que discutem a problemática socioambiental que é ocasionada pelo acondicionamento inadequado dos resíduos sólidos e citam que 75% das cidades brasileiras dispõem seus resíduos em lixões a céu abeto. Esta situação provoca diversos comprometimentos ao ambiente e à saúde da população como, por exemplo, o surgimento de focos de vetores transmissores de doenças, o mau cheiro, as possíveis contaminação do solo e das águas superficiais e subterrâneas, além da descaracterização da paisagem, sobretudo, nas cidades. Como agravante, desse problema ambiental, observa-se questões de ordem socioeconômica, que se traduz na presença de pessoas que convivem e destinam de forma incorreta os resíduos, tais pessoas põem em risco, não apenas a sua integridade física, mas também, se submetem a condições desumanas e em ambientes insalubres.

Neste sentido, ao contextualizarmos a educação no campo, conforme Felix (2009, p. 155) temos o entendimento que:

> Pode permitir um investimento exógeno, de um investimento intelectual e cientifico que possa ser introduzido no contexto campesino, desde que em bases identificadas com as aspirações e necessidades de seu contingente humano e de sua especificidade ambiental.

Buscando assim um processo de educação ambiental em comunidades rurais que atendam às especificidades e ofereçam uma educação de qualidade, adequada ao modo de viver, pensar e produzir das populações existentes de uma localidade.

Diante dessa problemática surgiu a necessidade de desenvolver uma pesquisa exploratória acerca da produção e uso dos resíduos sólidos domiciliar, assim como seu destino frente às demandas postas a própria comunidade em virtude de suas atividades econômicas que incluem a comercialização e beneficiamento do caju, que para se obter certificação de origem requer condições ambientais favoráveis, dentre essas o controle da produção e destino do lixo. A comunidade de Córrego, localizada no município de Apodi é conhecida pela aplicabilidade da agricultura familiar, cuja prática implica em mudança cultural não só de produção, mas também de cuidados com o meio ambiente. Todavia detectou-se um grande número de resíduos sólidos presentes no meio ambiente, sem nenhum processo de controle sobre o mesmo.

Nesse contexto a comunidade encontra-se prejudicada em suas atividades econômicas e de saúde frente à exposição a esses resíduos, no entanto, é notórios que em sua maioria os agricultores e agricultoras não se encontram capacitados para administrar esse processo, o que também tem prejudicando a obtenção do selo de certificação da produção orgânica da cajucultura existente.

A problemática que norteia esse processo investigo será abordada de forma sistemática a partir de critérios científicos de coleta e análise dos dados descritas no item a seguir, com o intuito de atender ao objetivo proposto que é realizar um levantamento sobre a destinação dos resíduos sólidos domiciliares, bem como verificar as práticas de educação ambiental existentes na comunidade rural de Córrego no município de Apodi (RN).

MATERIAL E MÉTODOS

Para que possamos descrever o material e métodos adotados nesse processo investigativo é primordial caracterizar a comunidade objeto de investigação, sendo assim, a comunidade Córrego encontra-se situada a apenas de 10 quilômetros da cidade de Apodi

(RN). Tem como atividades econômicas a agricultura familiar e, principalmente, o cultivo e beneficiamento da castanha de caju.

O nome Córrego origina-se pelo fato dessa localidade passar por um córrego que desemboca na Lagoa do Apodi, dividindo a localidade ao meio, onde consequentemente as pessoas começaram a morar e/ou trabalhar às margens deste. Atualmente a comunidade tem aproximadamente 1.000 habitantes.

A comunidade apresenta outros tipos de atividades econômicas como mercadinho, lojas, atividades relacionadas à agropecuária, fábrica de beneficiamento de caju; artesanato principalmente com palha de carnaúba, bordados e confecções; coleta do fruto da oiticica para extração do óleo, entre outras. Quanto à infraestrutura podemos dizer que a comunidade dispõe de: Sala digital; Posto de saúde; Escola de Ensino Fundamental; duas igrejas, uma católica e uma evangélica; uma Associação de produtores de mel e outra Associação de Mini-Produtores; Casa de mel com a produção de mel orgânico; Produção de feijão, milho, algodão, mandioca; Viveiro de mudas; Bovinocultura, Ovinocultura e Avicultura; Centro comunitário e pequenas atividades de comércio local.

Tratando-se de organização política a comunidade possui uma Associação e uma rede significativa de parceiros, dentre eles: a Fundação Banco do Brasil; Banco do Nordeste do Brasil (BNB); Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural (EMATER); Federação dos Trabalhadores na Agricultura do Rio Grande do Norte (FETARN); Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB); Cooperativa dos Trabalhadores Autônomos/ Ministério do Desenvolvimento Agrário (CTA/MDA); Cooperativa Potiguar de Apicultura (COOPAPI); Serviço de Apoio a Micro e Pequenas Empresas (SEBRAE); Governo do Estado; Projeto de extensão e de pesquisa de Universidades Públicas do estado como o Projeto cadeias produtivas do caju e do girassol do RN: tradição e inovação na perspectiva da economia solidária e tecnologia social (CAJUSOL) e Igreja Católica. Estes parceiros vêm sendo de fundamental importância

para o desenvolvimento da comunidade e consecutivamente para a cadeia produtiva da cajucultura da região (PLANO DE NEGÓCIOS DO CÓRREGO, 2008).

Em meio a essa relação institucional destacamos a participação da Universidade do Estado do Rio Grande do Norte (UERN) que através da Pró-reitora de Extensão vem atuando nessa comunidade com ações de caráter social, através do Sub-Projeto Cajucultura Solidária no Sertão do RN – CPCRN, fortalecendo a cultura do caju, fruta da agricultura familiar, através de ações extensionista e de pesquisa, difundindo práticas inovadoras e de transferência pautadas na economia solidária, na sustentabilidade social e ambiental, na inclusão social, entre outros conceitos que expressam a conquista da cidadania dos agricultores rurais, favorecendo assim, a identificação e a necessidade dessa investigação.

A pesquisa exploratória compreendeu uma aproximação à realidade a partir de um referencial teórico em que possibilite a análise desta problemática. De acordo com Gil (2008) esta compreende a fase inicial do processo investigativo em que escolhemos como procedimento metodológico definir os instrumentos de pesquisa de campo, sendo este questionário, contendo questões abertas e fechadas a serem aplicadas aos moradores desta localidade.

Para tal, utilizamos como critério definidor da amostragem as residências localizadas no entorno de terrenos baldios, em que se amontoam os resíduos sólidos domiciliares, haja vista os moradores jogarem seus resíduos próximos as suas residências, bem como inexistir na zona rural a coleta de lixo. A partir desse critério agregou-se a este a escolha aleatória das casas, devido ao fato de alguns moradores não se encontrarem em casa, estarem na lavoura ou em outra atividade laboral, sendo, portanto necessário aplicar o questionário nas casas que se encontravam abertas e com seus respectivos moradores.

A elaboração desse instrumento teve como base o referencial teórico em que trabalhamos as categorias de análise, que segundo Minayo (1998, p. 94), podem ser “construídas com a finalidade operacional, visando o trabalho e campo (a fase empírica) ou a partir do trabalho de campo”. Diante do exposto, adotamos como procedimento a análise quali/quantitativa em 30 questionários, aplicados na comunidade, que escolheu como grupo representativo as famílias mais prejudicadas com os resíduos sólidos, amontoados em terrenos baldios, assim como agricultores e agricultoras que requereram a certificação dos produtos derivados do caju e não obtiveram por ter na comunidade a ausência de uma prática ambiental que controle a produção, uso e destino do lixo domiciliar.

Os pesquisadores tiveram a clareza de que durante o trabalho de campo houve a interação com os sujeitos pesquisados, além do fato de que os pesquisadores tiveram a oportunidade de in loco verificar o destino destes resíduos sólidos dentro das residências, o que ampliou o leque de análise para os malefícios que a ausência e acessibilidade a educação ambiental tem provocado nas pessoas que consideram “normal” jogar seu lixo nos terrenos baldios prejudicando a si e aos demais moradores, conforme veremos na análise dos dados nos resultados obtidos.

Todavia, faz-se necessário explicitar que a questão de pesquisa norteadora deste é a seguinte: Que destinos são dados pelos moradores de Córrego aos resíduos sólidos domiciliares, bem como até que ponto a ausência de práticas de educação ambiental tem influenciado o controle da produção, uso e destino desses resíduos sólidos?

RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com o último censo do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE (2010) a população atual residente do município de Apodi (RN) estimada é de 34.777 habitantes, dos quais 17.376 são do sexo masculino e 17.401 do sexo feminino, onde 17.545 habitantes vivem na área urbana e 17.232 na área rural. O Total de domicílios particulares ocupados é de aproximadamente de 11.947 domicílios. Com uma área da unidade territorial de 1.602 Km^2.

O município possui um "lixão" a céu aberto localizado na Chapada do Apodi, onde deveria existir um Aterro Controlado, essa problemática há muito tempo vem preocupando toda a sociedade civil, temendo contaminações dos lençóis freáticos, precariedade da infraestrutura existente, problemas de saúde pública de qualidade ambiental. Devido à proximidade do lixão com o poço de água mineral e com comunidades, podendo comprometer seriamente o abastecimento público e deterioração da qualidade de vida dos habitantes. Algumas atitudes foram tomadas pelo Poder Público municipal como o inicio da compactação dos resíduos e abertura de algumas valas para a colocação dos mesmos por exigência do Ministério Público Estadual, porém essas não são as medidas corretas.

De acordo com algumas pesquisas o município formou um Comitê Gestor para a criação do Plano Municipal de Saneamento Básico desde o ano de 2010, que tem como objetivo de consolidar os instrumentos de planejamento e gestão de forma a viabilizar a política de saneamento básico, universalização do acesso aos serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário, resíduos sólidos e drenagem urbana, atualmente esse Plano encontra-se em discussão pelo poder executivo e em breve será apresentado para o restante da população através de audiência pública (RÁDIO VALE DO APODI AM, 2011). Portanto, esse plano já é considerado um avanço em relação à atenção do poder público para com todos os habitantes do município, porém deve-se haver cobranças e participação ativa de todos para que logo seja implementado.

Autores como Tenório e Espinosa (2004) apresentam que para a primeira etapa do controle ambiental dos resíduos é necessário a sua coleta por veículos em todos os locais, através da prefeitura ou de uma empresa terceirizada para essa atividade. Para municípios de porte médio a grande, se houver grandes distancias dos locais de coleta para o local de deposição é necessária uma estação de transbordo para o armazenamento temporário dos resíduos que não é o caso do município em questão por ser considerado um pequeno município. E a disposição final com três possíveis formas: o Aterro Sanitário que é uma técnica de engenharia para o confinamento de resíduos no solo monitorados, com o menor volume possível e coberto dentro de normas e parâmetros a fim de assegurar os menores danos possíveis a segurança e saúde pública; O Aterro Industrial para resíduos de origem industrial e os Aterros Controlados que o autor não apresenta como solução para a problemática dos resíduos sólidos.

A pesquisa foi realizada com moradores da faixa etária de 18 a 66 anos na sua grande maioria mulheres, pois a mesmas mesmo trabalhando fora, desempenham atividade domésticas e do lar e por isso permanecem mais tempo nas suas residências, assim como do processo de limpeza do lar. E quanto ao número de membros que residem nas residências variou de 2 a 6 pessoas.

Baseado em alguns relatos dos moradores entrevistados a faixa salarial média dos membros das famílias nessa localidade apresenta-se sem renda fixa e até de três salários mínimos, com a presença de aposentados e ainda a participação de programas assistenciais do Governo Federal como: bolsa escola, bolsa alimentação, dentre outros.

A respeito da pergunta "A comunidade possui coleta pública para os resíduos sólidos (lixo)?" Todos os entrevistados afirmaram que nunca houve coleta do lixo por parte do Poder Público (**Figuras 01 e 02**). E ainda puderam complementar a resposta através da pergunta "Já houve alguma mobilização na comunidade para que haja essa coleta?" 70% dos moradores afirmaram que não houve nenhuma mobilização e 30% afirmaram que já tentaram procurar algumas autoridades públicas e enviar ofícios, porém sem nenhum êxito.

Figura 01 – Lançamento de efluentes domésticos a céu aberto, na comunidade de Córrego / Apodi (RN).

Fonte: Maria Clara Torquato Salles, 2011.

Figura 02 – Disposição irregular de resíduos nas ruas, na comunidade de Córrego / Apodi (RN).

Fonte: Maria Clara Torquato Salles, 2011.

Em relação à destinação dada aos resíduos domiciliares pelos populares realizou-se o seguinte questionamento "Qual o destino dos resíduos de sua residência?". A importância desse questionamento deu-se a partir da afirmação feita por Martins, Andrade e Prates (2009, p. 2) quanto aos resíduos sólidos, onde apresentam que: "poucos estudos são conduzidos em meio rural, sendo que a parcela de estudos existentes nesse ambiente dedica-se em sua maioria aos resíduos de agroquímicos, de suinocultura, ou similares, não fornecendo ênfase aos resíduos domiciliares".

As respostas foram variadas onde 14% afirmaram que queimam os resíduos nas suas próprias residências ou em terrenos baldios próximos as suas casas preferencialmente a noite ou madrugada para não incomodar vizinhos com a fumaça e partículas dispersadas (Figura 03), 8% joga os seus resíduos em áreas próximas descampadas, 7% afirmaram que enterram os resíduos nos quintais das suas próprias residências (Figura 04), 1% aproveitam os resíduos orgânicos como adubo e 1% vendiam os resíduos recicláveis como, por exemplo, as garrafas PET (Polietileno Tereftalato), (**Gráfico 01**).

Vale ressaltar que esses resíduos queimados estão entre eles: garrafas plásticas, latas de alumínio, borracha, papel, papelão, entre outros. Provocando sérios riscos à saúde coletiva e individual, ao meio ambiente e a qualidade socioambiental.

Gráfico 01 – Qual o destino dos resíduos de sua residência? Dados em %, 2011.

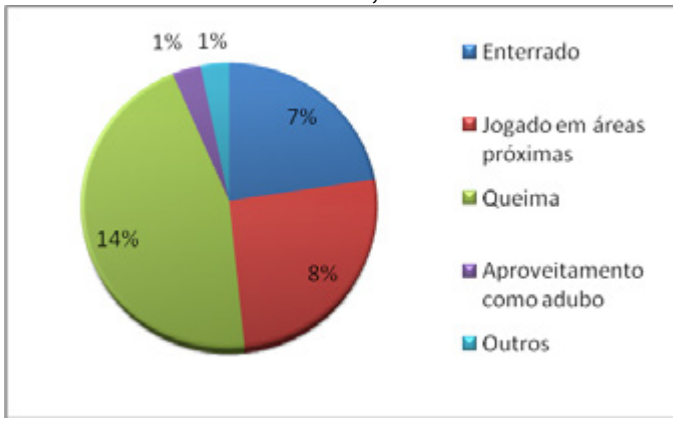


Figura 03 – Quintal de residência de um morador onde são queimados os resíduos, na comunidade de Córrego / Apodi (RN).

Fonte: Maria Clara Torquato Salles, 2011

Figura 04 – Quintal de residência de um morador onde os resíduos são enterrados e depois compactados, na comunidade de Córrego / Apodi (RN).

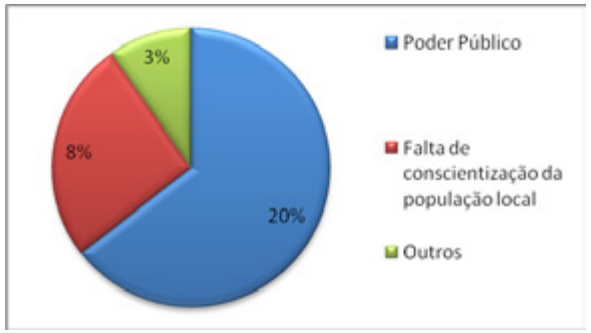
Fonte: Maria Clara Torquato Salles, 2011.

Em seguida foi questionado se "A sua comunidade sofre com problemas da disposição irregular dos resíduos sólidos?" As respostas foram divididas onde os que afirmaram que sim em "Caso positivo: Quais são esses problemas?" alguns afirmaram que sofrem muito com os problemas da disposição irregular dos resíduos sólidos, com inúmeros incômodos e problemas, entre eles: fumaças, o acúmulo de lixo expostos nos quintais e nas ruas,

aparecimento de animais peçonhentos, mosquitos, surtos e epidemias de doenças, poluição do solo e das plantas, assim como afeta a todos da comunidade. Como também alguns expressarem o desejo de mais espaço para enterrar e/ou queimar o lixo, pois nas suas residências e localidades próximas já não há mais espaço disponível para essa prática. E alguns moradores afirmaram que sofrem com o problema da disposição irregular dos resíduos sólidos.

Posteriormente foi indagado aos populares "Quem você considera ser o responsável pela disposição irregular do lixo na sua comunidade?" Onde 20% afirmaram como responsáveis o Poder Público, ou seja, o Poder executivo do município. Outros 8% apontaram a falta de conscientização da população local e 3% afirmaram ser outras causas (**Gráfico 02**).

Gráfico 02 – Quem você considera ser o responsável pela disposição irregular do lixo na sua comunidade?, dados em %, 2011.



Foi indagado aos moradores se "Na sua residência você toma alguma atitude para a diminuição da problemática dos resíduos sólidos?", dentre as repostas obtidas teve: alguns separam os plásticos para fazer o fogo, pois o mesmo queima melhor, nunca foram instruídos e nem motivados para essa prática por isso aguardam um ação conjunta, alguns utilizam como adubo, alguns vendem ou doam os resíduos plásticos para uma pessoa que mora na comunidade e ven-

de esses resíduos, fazem o que eles acham correto, ou a parte deles, enterrando, queimando ou jogando o lixo.

A segunda parte da entrevista com os moradores consistiu na abordagem da Educação Ambiental aplicada a essa problemática dos resíduos sólidos lá existentes, abordando se "Você já fez algum curso sobre Educação Ambiental?" 95% responderam que nunca fizeram ou participaram de nenhum curso sobre Educação Ambiental e nem meio ambiente. Ainda nessa abordagem foi perguntado "O que você entende por Educação Ambiental" 87% relataram tratar de ser uma coisa muito boa, ensinar a como viver melhor no ambiente, o que fazer e o que não fazer, as responsabilidade individuais e coletivas de cada um, preservação, apresentar a melhor forma de destinar os resíduos, e 13% disseram que nunca ouviram falar em educação ambiental e nem imaginam o que seja.

Por fim a última pergunta abordada foi "Você desenvolve ou já desenvolveu práticas de educação ambiental na sua comunidade?" E em "Caso positivo quais foram às práticas que você já desenvolveu?" a 85% responderam que não desenvolvem e nem desenvolveram nenhuma prática de educação ambiental na comunidade e 15% responderam que como vendem ou doam os seus resíduos recicláveis acreditam estarem contribuindo para essa prática e outros por se preocuparem pelos problemas ambientais principalmente os existentes no seu município e comunidade em que vivem.

Essas observações ora expostas finalizam o processo errôneo da destinação final dos resíduos sólidos gerados nessa comunidade, pois segundo a Constituição Federal de 1988, Art. 30 caberá ao poder público local a competência pelos serviços de limpeza pública, coleta e a destinação final desses resíduos (TENÓRIO; ESPINOSA, 2004). E ainda a falta de conscientização da população local sobre essa temática.

TECENDO ALGUMAS CONSIDERAÇÕES

Baseado nos resultados das entrevistas realizadas é necessário a conscientização dos moradores da comunidade de Córrego aos benefícios que podem conseguir com a reciclagem dos resíduos e com a correta destinação dos mesmos, como também a importância de um trabalho de educação ambiental nas escolas, associações com o objetivo de levar o conhecimento do problema da comunidade e a das possíveis soluções. Como também apresentar aos mesmos todos os malefícios que as ações de queima e de enterrar os resíduos podem provocar a saúde dos indivíduos da atualidade como o das futuras gerações, já que muitos resíduos gerados podem levar meses, anos, séculos para se decomporem no meio.

Diante do exposto, torna-se fundamental a realização de parceria entre o poder público e a sociedade civil organizada, para se pensar em estratégias de gerenciamento, conscientização, a necessidade da elaboração de um Plano de Gerenciamento de Resíduos específicos para a comunidade e a sensibilização adequada aos resíduos sólidos e as práticas de educação ambiental, podendo assim colocar em prática tais propostas.

Um trabalho de educação ambiental será de fundamental importância, a fim de apresentar e capacitar os moradores no processo de diminuição da geração de lixo, destinação até o processo de reciclagem. E ainda uma proposta para desenvolver a coleta seletiva da comunidade onde poderá criar uma fonte de renda para muitas pessoas, através da venda dos materiais recicláveis e artesanato a partir do aproveitamento e reutilização dos resíduos. Assim como, incentivar os moradores a realizarem a compostagem que é um processo de transformação de matéria orgânica em adubo orgânico utilizável, que pode ser usado na agricultura e/ou nos jardins e plantas dos quintais. Facilitando assim, o processo de implementação da certificação de origem dos produtos de agricultura familiar da comunidade, que requer condições ambientais favoráveis, dentre essas o controle da produção e destinação adequada do lixo.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Constituição (1998). **Constituição da República Federativa do Brasil.** Brasília, DF: Senado, 1988.

_____. **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. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9795.htm>. Acesso em: 31 jul. 2011.

CARNEIRO. S. M. M. **A dimensão ambiental da educação escolar.** Educação escolar [1998]. Disponível em:

<http://www.miniweb.com.br/Cidadania/Temas_Transversais/dimensao_ambiental.html>. Acesso em: 20 jul. 2011.

FÉLIX. B. L. B**.** A educação do e no campo: refletindo valores da terra em meio a complexidade da influência urbana**.** In: SANTOS, J. M. C. T.; MARINHO, Zacarias (org.) **Educação, saberes e práticas no oeste potiguar.** Fortaleza: Edições UFC, 2009. p. 153 – 162.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. São Paulo – SP: Atlas, 2008.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Demográfico 2010 – Primeiros Resultados**. Disponível em: < http://www.ibge.gov.br/censo2010/ >. Acesso em: 25 jul. 2011.

_____. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Cidades@ on line 2009.** Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/cidadesat/topwindow.htm?1>. Acesso em: 25 jul. 2011.

MARTINS, L. F. V.; ANDRADE, H. H. B. de; PRATES, K. V. M. C. Diagnóstico quali-quantitativo dos resíduos sólidos domiciliares gerados no assentamento rural Luz, Luiziana/Paraná. **SaBios: Rev. Saúde e Biol**., Campo Mourão, v. 4, n.2, p.14-20, jul./dez. 2009. Disponível em: <http://www.revista.grupointegrado.br/sabios/>. Acesso em: 17 set. 2011.

MINAYO, M. C. de S. (org.). **O desafio do conhecimento**: Pesquisa

qualitativa em saúde. 5 ed. Rio de Janeiro/RJ: HUCITEC-ABRASCO, 1998.

PLANO DE NEGÓCIOS DE CÓRREGO, 2008. Disponível em: <http://www.idsbrasil.org.br/Planos/PLANO%20DE%20NEG%C3%93CIOS%20DA%20COMUNIDADE%20DO%20C%C3%93RREGO.pdf>. Acesso em:

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE APODI. **Radio Vale do Apodi AM. Apodi – RN**. 2011. Disponível em: http://radiovaledoapodiam1030.blogspot.com/2011/07/reuniao-discute-plano-municipal-de.html. Acesso em: 31 ago. 2011.

PEREIRA, L. C.; TOCCHETTO, M. R. L. **Resíduos: é preciso inverter a pirâmide – reduzir a geração.** Disponível em: <http://www.ambientebrasil.com.br/composer.php3?base=residuos/index.php3&conteudo=./residuo s/artigos/residuos.html>. Acesso em: 16 jul. 2011.

TENÓRIO, J. A. S.; ESPINOSA, D. C. R. Controle Ambiental de Resíduos. In: PHILIPPI JUNIOR, Arlindo; ROMÉRO, M. A.; BRUNA, G. C.. **Curso de Gestão Ambiental.** Barueri, SP: Manole, 2004. p. 155 - 203.

CAPÍTULO 37
EDUCAÇÃO AMBIENTAL: UM OLHAR CUIDADOSO PARA AS CAVIDADES SUBTERRÂNEAS EM JANDAÍRA/RN

Vera Lúcia Silva
Veluciane Aline Silva
Ana Mônica de Brito Costa
Erineide da Costa e Silva

RESUMO

Este estudo objetiva reconhecer as potencialidades das cavidades subterrâneas de Jandaíra/RN, município localizado na mesorregião Agreste Potiguar e na microrregião Baixa Verde, com o fim de identificar as possibilidades de criação de alternativas de crescimento socioeconômico e ambiental. Buscaremos entender a dinâmica natural das cavidades subterrâneas do Município utilizando a Teoria Geral dos Sistemas, a pesquisa foi desenvolvida a partir da avaliação de dados obtidos por meio de entrevista à comunidade local, bem como de pesquisa *in loco*. Os dados secundários foram obtidos através de pesquisa junto aos órgãos competentes, levantamento bibliográfico em jornais, revistas especializadas, livros e internet. Os primeiros resultados da pesquisa foi a realização na escola Estadual Fabrício Pedrosa, localizada em, Jandaíra/RN, de atividades educativas como leituras, apresentação de filmes e palestras, junto aos estudantes do ensino fundamental das séries de 1º ao 4º anos, que possibilitaram aos mesmo ampliar o conhecimento ambiental do ecossistema em questão.

Palavras-chave: meio ambiente, cavernas, sustentabilidade, gestão territorial.

ABSTRACT

This study objetive recognize the potential of underground cavities Jandaíra/RN, a municipality located in the mesorregion Agreste Potiguar and microrregion Baixa Verde, in order to identify the possibilities for alternative socio-economic and environmental growth. We will seek to understand the dynamics of natural caves in the city using the general systems theory, the research was developed from the evaluation of data obtained through interviews with the local community, as well as research on the spot. Secondary data were obtained through research with the competent organs, literature in newspapers, magazines, books and internet. The first results of the research was the achievement in school State Fabricio Pedrosa, located in, Jandaíra/RN, educational activities such as lectures, presentation of films and lectures, with students of basic education series 1 to 4th year, which enabled the indeed increase the environmental knowledge of the ecosystem in question.

Key-words: environment, caves, sustainability, land management.

INTRODUÇÃO

O meio ambiente natural, nesse último século, tem sido bastante afetado pela ação humana, que tem acarretado problemas como o aumento da concentração de dióxido de carbono na atmosfera, acidificação das águas e dos solos, o esgotamento de recursos energéticos não renováveis e o desmatamento das florestas nativas.

A poluição do ar iniciada com a destruição das matas nativas teve um aumento considerável após a revolução industrial,

com a queima de combustíveis fósseis e de origem vegetal. A poluição das águas também foi bastante agravada, nos últimos anos, pela liberação de forma maciça de grandes volumes de elementos tóxicos estáveis e nocivos ao meio ambiente, prejudicando os meios aquáticos do planeta.

O crescente aumento da pressão sobre os recursos naturais e em particular sobre as cavernas, devido ao modelo de desenvolvimento vigente, preocupa a sociedade como um todo, principalmente em face da fragilidade e complexidade dos ecossistemas cavernícolas. O progressivo número de empreendimentos potencial e comprovadamente lesivos a este patrimônio reforça a necessidade de realizar e promover levantamentos e avaliações permanentes da situação atual das cavidades naturais subterrâneas, e de preservar e conservar o patrimônio espeleológico.

Nesse contexto, avulta a preocupação com o desenvolvimento sustentado do turismo em áreas naturais como o ambiente de cavernas, que propicia o contato dos turistas com as mais diferenciadas formas bióticas e abióticas. Daí a importância de despertar o interesse pela preservação dos rios de águas cristalinas, praias, florestas, campos abertos, canyons com corredeiras e cachoeiras, a fauna e a flora, entre outros. Ou seja, criar os elementos que exercem nos turistas um poder atrativo para visitação destas localidades. Além do mais, conforme Brasil (1994), a integração entre as pessoas e a natureza conservada, acaba por gerar um senso de responsabilidade comum pela conservação do meio, destacando-se no presente artigo as cavernas.

As cavidades subterrâneas apresentam uma fauna endêmica, onde a exploração mal planejada, com excesso de visitantes, pode causar danos, seja pelo pisoteio ou depredação de espeleotemas (que são formações calcárias ou cristalinas típicas), seja, pelo excesso de gás carbônico proveniente da respiração dos turistas, ou até mesmo pelas trocas de fluxos de calor, homem-meio ambiente, precisando, assim, de regras especiais de uso e proteção.

A região do Mato Grande apresenta 22% das cavidades naturais subterrâneas existentes no Estado do Rio Grande do Norte. Segundo estudos realizados por Cruz et al (2003), no Município de Jandaíra/RN, um dos maiores produtores de cal do Estado, a extração do calcário na Formação Jandaíra ocorre em uma sequência carbonatada em inúmeras cavernas, ocasionando modificação na paisagem local, reflexo da lavra, e ainda do desmatamento para a exploração da lenha, combustível utilizado no processo de calcinação, e da decomposição dos calcários por dissolução direta produzindo óxido de cálcio e gás carbônico. O desenvolvimento dessas atividades associado à visitação desordenada e predatória tem se constituído em ameaça às cavidades subterrâneas ali localizadas, traduzindo-se em prejuízo ao meio ambiente.

A literatura considera que cada povo tem formas específicas de "aproveitamento" dos recursos naturais, as quais estão subordinadas às condições socioculturais e se refletem nas relações entre os homens e entre esses e a natureza. Apesar das especificidades regionais, estas formas interferem umas nas outras, pois há interdependência e integração entre os fenômenos naturais (ALTEVATER, 1995).

Certamente a busca da sustentabilidade contrária ao modelo de desenvolvimento atual é complexa e controvertida, exige mudanças fundamentais na forma de agir, pensar, produzir e consumir. Paradoxalmente, deve-se priorizar um crescimento econômico equitativo, que conduza a menor deterioração ambiental e garanta uma melhor qualidade de vida para as presentes e futuras gerações.

As cavernas devem ser geridas a partir de objetivos e de prioridades definidas num quadro territorial apropriado, ou seja, gerenciados por unidade coerente de gestão.

Tudo isso porque esses recursos apresentam amplas possibilidades de uso sustentável, que se reverterá na melhoria das condições de vida da população afetada pela prática do turismo espeleológico na região do Mato Grande.

Neste sentido, o presente artigo, resultado de projeto de

extensão em fase de implantação, tem por meta estimular junto aos órgãos governamentais a geração de políticas comprometidas com formação de cooperativas voltadas para educação e gestão ambiental, vistas como uma das alternativas que viabiliza a conservação dos recursos naturais.

Nesse contexto, o projeto de extensão em execução procurará desenvolver ações voltadas à temática da inter-relação pessoa-meio ambiente. Uma área de trânsito interdisciplinar implica em reconhecer a própria complexidade do tema. Este assunto nos transporta para uma serie de interesses, às vezes divergentes, tanto em âmbito teórico-acadêmico, quanto prático, no sentido de estudos de intervenções nesses espaços.

A Geografia, de modo diferente, dentro de suas características essenciais de localização, descrição, análise dos fenômenos e avaliação dos processos produzidos pelas relações humanas nos espaços, nos oferece a possibilidade de entendimento do que ocorre nesse ambiente em decorrência da ação antrópica.

A relevância das ações aqui propostas deve-se à necessidade de proteger esses frágeis ambientes que utilizados corretamente são apropriados à prática do turismo espeleológico, devendo trazer condições de bem estar e conforto para as pessoas que os freqüentam e garantias de conservação das características naturais do ecossistema cavernícola.

Nesta direção, a prática do ensino em Geografia está voltada para a possibilidade de desenvolver no educando a capacidade de "localizar, compreender e atuar no mundo complexo, problematizar a realidade, formular proposições, reconhecer as dinâmicas existentes no espaço geográfico, pensar e atuar criticamente em sua realidade tendo em vista a sua transformação" (BRASIL, 2006).

Assim, o Ensino de geografia assume papel relevante na formação do aluno-profissional cidadão por favorecer a reflexão e compreensão da realidade.

Logo, é essencial que o educando tenha acesso à fundamentação teórica e metodológica com base nos conceitos de natureza, paisagem, espaço, território, região, rede, lugar e ambiente, incorporando também dimensões de análise que contemplam tempo, cultura, sociedade, poder e relações econômicas e sociais, tendo como referência os pressupostos da Geografia, como ciência que estuda as formas, os processos, as dinâmicas dos fenômenos que se desenvolvem por meio das relações entre a sociedade e a natureza, constituindo o espaço geográfico.

OBJETIVO GERAL

- Reconhecer as potencialidades locais, como possibilidade de criar alternativas de crescimento socioeconômico e ambiental.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Levantamento dos dados já existentes nos órgãos públicos das potencialidades espeleológicas do município;
- Sensibilizar a comunidade local no sentido de exigir políticas públicas que promovam o uso sustentável desse recurso como forma de geração de emprego e renda;
- Elaborar cartilhas educativas e promover a realização de cursos visando sensibilizar a comunidade discente e os munícipes de Jandaira/RN.

CARACTERIZAÇÃO DO AMBIENTE

Localizado na mesorregião Agreste Potiguar e na microrregião Baixa Verde, o município de Jandaíra/RN limita-se, ao Norte, com os municípios de Galinhos e Caiçara do Norte; ao Sul, Lajes e Pedra Preta; a Leste, com Parazinho e João Câmara; e a Oeste, com Pedro Avelino. Possui uma área de 435,68 km^2, equivalente a

0,80% da superfície estadual. A sede do município está situado nas coordenadas geográficas 05°21'21,23", latitude Sul, e 36°07'401", longitude Oeste, distando 116 km da capital do Estado (IDEMA, 2002). Ver **figura 01**.

Figura 01 – Estado do Rio Grande do Norte com destaque para o município de Jandaíra.

ASPECTOS SOCIOECONÔMICOS

Criado pela Lei n° 3.036, de 27/12/1963, o município de Jandaíra/RN, possui uma população total residente de 6.124 habitantes, dos quais 3.191 são do sexo masculino (52,10%) e 2.933 do sexo feminino (47,90%), sendo que 3.792 vivem na área urbana (61,90%) e 2.332 na área rural (38,10%). Com uma densidade demográfica de 14,36 hab/km^2, o município tem na agropecuária e no comércio as principais atividades econômicas (IDEMA, 2002).

Geologicamente o município pertence à Bacia Potiguar, caracterizando-se pela presença de calcarenitos e calcilutitos bioclásticos, cinza claros a amarelados, com níveis evaporíticos na base, depositados em extensa planicie de maré em uma plataforma rasa, carbonática, da Formação Jandaíra, de idade cretácea, de aproximadamente 80 milhões de anos.

Geomorfologicamente apresenta uma superfície plana, elaborada por processos de pediplanação cinza claros a amarelados, com níveis evaporíticos na base, depositados em extensa planície de maré e numa plataforma rasa, carbonática.

Caracterizado por apresentar um clima do tipo semi-árido, com concentração de chuva nos meses de março a abril e temperaturas médias anuais: máxima de 33,0°C, média de 24,7°C e mínima de 21,0°C. A média anual da umidade relativa é de 79%, com uma insolação: de 2.400 horas.

A paisagem tem feições da formação vegetal de Caatinga Hiperxerófila, vegetação constituída por cactáceas e plantas de porte mais baixo e espalhado. As espécies mais comuns encontradas neste domínio são: jurema-preta, mufumbo, faveleiro, marmeleiro, xique-xique e o facheiro.

A hidrografia do município encontra-se com 100% do seu território inserido na Faixa Litorânea Norte de Escoamento Difuso. Em seu território encontram-se os riachos: Tubibau, do Boi, da Mutuca, Baixa Branca, São Sebastião.

O solo encontrado é predominantemente o *Cambissolo Eutrófico*, com fertilidade natural alta, textura média, relevo plano, acentuadamente drenado e raso. São utilizados com a agricultura do algodão arbóreo, milho, feijão e algumas culturas de gergelim, em pequenas áreas.

Em maior extensão os solos são cultivados com pastagem natural, para criação extensiva de bovinos, caprinos e ovinocultura. A falta d'água, decorrente dos longos períodos de estiagem e da irregularidade das chuvas na região, tem sido um fator limitador ao uso do solo para a agricultura. O manejo do solo é realizado com baixo a médio nível tecnológico, basicamente com o trabalho braçal e tração animal, com uso de técnicas agrícolas simples.

REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

A opção pelo turismo em cavernas oferece às comunidades vizinhas a possibilidade de um desenvolvimento sustentável. No entanto, a regulamentação dessa atividade requer o entendimento e a consignação de regras entre espeleólogos, agentes de viagens e os diversos tipos de turistas, sobretudo porque as cavernas têm uma função ambiental importante na recarga dos aquíferos, delas dependem muitos mananciais.

A preservação do ecossistema natural é de grande relevância ecológica, pois possibilita a manutenção da beleza cênica, o desenvolvimento de pesquisas científicas, de atividade de educação ambiental e de recreação em contato com a natureza.

A cavidade natural subterrânea é todo e qualquer espaço subterrâneo penetrável pelo homem, com ou sem abertura identificada, conhecido como caverna, incluindo seu ambiente, conteúdo mineral, hídrico, fauna, flora, oriundos de processos naturais, independentemente de suas dimensões ou do tipo de rocha encaixante. Conforme disposição do Art. 20, inciso X, da Constituição Federal Brasileira de 1988, as cavernas são propriedades da União.

Logo, o questionamento das políticas e das metas de desenvolvimento praticadas, geralmente com base em uma visão economicista, deve ser evitado. Para Barbieri (1997), a nova maneira de perceber as soluções para os problemas globais não é uma visão ecológica restrita, limitando-se apenas à degradação do ambiente físico e biológico, mas incorpora dimensões sociais, políticas e culturais, como a pobreza e a exclusão social.

Nessa ótica, a sustentabilidade dos recursos naturais depende de como eles são explorados o que, por sua vez, depende das condições políticas, econômicas e culturais que determinam como a sociedade usufrui deles, ou melhor, do tipo de desenvolvimento praticado.

As cavidades naturais subterrâneas são um patrimônio espeleológico com várias formas de utilização entre as quais está o

uso científico, turístico, religioso, esportivo, atividade de mineração e de infraestrutura. Por isso o presente projeto privilegia a utilização deste recurso natural, para o uso desse ambiente ocorrer de forma ecologicamente correta, pois se trata de uma área capaz de possibilitar o desenvolvimento da prática do turismo.

No que se refere ao desenvolvimento do espeleoturismo sob a ótica do ecoturismo, a atividade preserva o ambiente num estado próximo ao natural. Em outras palavras, essa forma de exploração pode mantê-las o mais próximo possível do seu estado natural.

Com esta formação os alunos dos cursos oferecidos pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, Campus João Câmara/RN, poderão, à luz desses conhecimentos, desenvolver cooperativas, cuja vocação tenha no turismo uma forma nova de geração de renda para a região.

Especialmente porque existem nas proximidades da microrregião de Baixa Verde dois pólos turísticos: Pólo Costa das Dunas e o Pólo Costa Branca, (FONSECA, 2007), ambos voltados para o turismo sol e mar. Dotada de infraestrutura viária, a região tem nesse potencial natural, turismo espeleológico, possibilidades para uma nova forma de exploração. Para os profissionais em informática, surgirão possibilidades de geração de banco de dados capazes de responder às necessidades imediatas da sociedade.

APORTE TEÓRICO-METODOLÓGICO

Através da Teoria Geral dos Sistemas buscaremos entender as questões ambientais que envolvem a dinâmica natural das cavidades subterrâneas do Município de Jandaíra/RN. Por isso reportaremos a autores que se dedicam em seus trabalhos a discutir o assunto sob essa fundamentação.

O embasamento científico que fornecerá sustentação aos propósitos da pesquisa se apoiará nas obras de Bertrand (1972), Christofoletti (1999), Sotchava (1977), Tricart (1977), Penteado

(1980), Toppmair (1989) e Ross (1997). A análise procurará, através da abordagem sistêmica, coletar e correlacionar dados, de forma que a natureza e seus componentes sejam entendidos dinamicamente, os quais ao longo do tempo apresentam modificações espaciais, resultado de um jogo de combinações naturais e interferências que se processam sobre o "estrato geográfico" (ROSS, 1997, p. 10).

Procurando analisar a abrangência da questão ambiental, torna-se conveniente apresentar alguns comentários sobre a noção de geossistema na visão de Sotchava (1977, p. 1-2), que compreende que os princípios sistêmicos são capazes de resolver numerosas questões, permitindo à ciência geográfica "ocupar posições firmes na moderna geografia aplicada, apoiada no planejamento sócio-econômico do país, e sugerir medidas para o desenvolvimento e reconstrução de seus territórios".

Para o autor, é no paradigma sistêmico que a compreensão correta e as inter-relações do quadro natural, formadores das paisagens, poderão ser explicados, numa relação direta do sistema natureza e as ações humanas sobre o quadro natural (SOCTHAVA, 1977).

Atualmente, os problemas da paisagem que formam a área de estudo estão relacionados ao uso inadequado, trazendo transformações do espaço geográfico, cujos efeitos interferem nas condições econômicas, sociais e ambientais, revelando a necessidade de um plano geral de utilização da área, que aponte para o uso e preservação das unidades ambientais que apresentam fragilidade.

PROCEDIMENTO METODOLÓGICO

A pesquisa será desenvolvida com base na avaliação de dados obtidos por meio de entrevista à comunidade freqüentadora das cavernas do município de Jandaira/RN, bem como pesquisa de campo *in loco*, no período de 01 de abril a 30 de novembro de 2011.

Os dados secundários serão obtidos através de pesquisa junto aos órgãos competentes, bem como por meio de levantamento

bibliográfico em jornais, revistas especializadas, livros e internet.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Como as cavidades subterrâneas se constituem em um lugar delicado, do ponto de vista ambiental, espera-se com a execução do projeto possibilitar condições de ajuste para proteção desse recurso natural, especialmente porque nestas se encontram formas que necessitam de cuidados especiais para sua exploração.

Com o desenvolvimento da pesquisa, espera-se identificar e avaliar a capacidade de suporte das referidas áreas, identificando potencial destas com a observação das condições ambientais, ressaltando as principais formas de uso desta e de seu entorno, bem como os impactos ambientais decorrentes das atividades desenvolvidas. Com base nesses dados, apresentar-se-á sugestões para um plano de manejo sustentável para as mesmas, que será apresentado e discutido junto à comunidade através de seminários e encaminhado aos órgãos competentes, para que se busquem mecanismos para sua efetivação.

Tem-se ainda a pretensão que uma vez incorporados os conhecimentos gerados pela pesquisa, estes apontem para alternativas de desenvolvimento local, impedindo assim que as gerações futuras tenham que migrar da microrregião pela falta de possibilidade desta de incorporá-los ao mercado de trabalho, fato que só tende a intensificar os problemas socioambientais da região metropolitana do Estado.

O projeto de extensão em andamento se encontra em revisão de literatura, onde os alunos bolsistas Igor Leonardo Martins da Silva e Renato Palmiery da Silva Campos estão realizando a leitura dos temas que envolvem a temática em questão.

Ainda realizamos contato com a Escola Estadual Fabrício Pedrosa, localizada no centro da cidade de Janadíra/RN, conforme **figura 02**, onde através de contato com as professoras iniciamos

junto à turma do 4ª ano um projeto de leitura para situar os alunos no tema meio ambiente, ver **figura 03**. A partir do conhecimento da vivência de cada aluno, estamos construindo junto com eles as discussões sobre a preservação do ambiente, com destaque para as cavidades subterrâneas existentes no município.

Figura 02 - Perfil da escola Fabrício Pedrosa.
(Vera Lúcia Silva, 22/07/2011)

Figura 03 – Momento de leitura (Vera Lúcia Silva, 22/07/2011)

Os encontros com os alunos da 4ª série permitiu constatar, conforme **figura 04**, que a compreensão sobre as questões são bastante ricas, pois neste momento eles expuseram por meio de desenhos e frases a sua compreensão sobre o tema enfocado. Neste momento estamos trabalhando com as vivências, para só posteriormente introduzir os conceitos científicos de forma mais sistemática.

Figura 04 - Relatando as experiências e compreensão do meio ambiente (Vera Lúcia Silva, 22/07/2011).

Figura 05 - Momento de satisfação com os conhecimentos adquiridos (Vera Lúcia Silva, 22/07/2011).

Foi possível perceber que com a chegada da pesquisa houve transformações do processo. Conforme **figura 05**, verifica-se que as crianças estão bastante empolgadas com as descobertas, além do mais estão ansiosas pelo próximo encontro, onde traçaremos formas de ação com os professores e com os pais para uma visita às cavidades subterrâneas foco de nosso estudo.

Ainda se promoverá o desenvolvimento de cursos cujo objetivo é capacitar a comunidade para a prática conservacionista, desenvolvendo nesta a conscientização do papel de cada indivíduo na defesa do meio ambiente.

CONSIDERAÇÕES

Por se tratar de uma pesquisa em andamento, considera-se o município de Jandaíra/RN um ambiente com ampla possibilidade de desenvolvimento de atividades turísticas, especialmente por ter uma paisagem com a presença de 22% das cavidades naturais subterrâneas existentes no Estado do Rio Grande do Norte. Além do mais, o município objeto de nosso estudo ainda conta com uma significativa infraestrutura de rodovias, reflexo do projeto Costa das Dunas e o projeto Costa Branca, os quais poderão servir aos propósitos de uma interiorização do turismo com destino à região de nossa discussão.

Nossa expectativa é que ao final do presente estudo possamos atingir junto aos alunos do ensino fundamental nas séries de 1º ao 4º anos da escola Estadual Fabrício Pedrosa, o entendimento das potencialidades locais, e que os mesmos possam se tornar vetores de pulverização destas idéias na comunidade.

Nosso intuito é que o estudo em tela contribua para uma sensibilização ambiental embasada na sustentabilidade da região do Mato Grande, com foco na preservação das cavidades subterrâneas em Jandaíra/RN.

REFERÊNCIAS

ALTEVATER, **O preço da riqueza:** pilhagem ambiental e a nona (des) ordem mundial. São Paulo: UNESP, 1995.

BARBIERI, J. C. **Desenvolvimento e meio ambiente**: as estratégias de mudanças da agenda 21. Petrópolis: Vozes, 1997.

BERTRAND, G. **Paisagem e geografia física global**: esboço metodológico. São Paulo: USP. Instituto de Geografia, 1972.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Ministério da Indústria, Comércio e Turismo.IBAMA. EMBRATUR. **Diretrizes para uma política nacional de ecoturismo**. Brasília:EMBRATUR, 1994.

BRASIL, MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. **Orientações curriculares para o ensino médio**: ciências humanas e suas tecnologias. Brasília, v.3, 2006.

CHRISTOFOLETTI, A. **Modelagem de Sistemas Ambientais**. São Paulo: Edgard Blücher, 1999.

CRUZ, J.; ALMEIDA NETTO, S. R.; MEDEIROS, C. R. R.; CAMPOS, U. Projeto caernas de Jandaíra. In: XXVII Congresso Brasileiro de Espeleologia. **Anais**... Januária/MG, 04 a 14, jul., 2003.

INSTITUTO DE DEFESA DO MEIO AMBIENTE. **Perfil do seu município**. Natal: IDEMA, 2002.

FONSECA, M. A. P. Tendências atuais do turismo potiguar: internacionalização e a interiorização. In: NUNES, E. (Org.) **Dinâmica e gestão do território potiguar.** Natal: EDUFRN, 2007.

LINO, C. F. **Cavernas**: o fascinante Brasil subterrâneo. São Paulo, Editora Gaia, 2001.

PENTEADO, M. M. **Fundamentos de geomorfologi**a. 3. ed. Rio de Janeiro: IBGE, 1980.

ROSS, J. L. S. **Geomorfologia:** ambiente e planejamento. 4. ed. São Paulo: Contexto, 1997.

SOTCHAVA, V. B. **O estudo de geossistemas**. São Paulo: USP. Instituto de Geografia, 1977.

OLIVEIRA, E. D. et al. Conforto térmico em praças na cidade de Natal/RN: um diagnóstico psicofísico usando modelo ITU e CHILL. **Revista Interface**. Porto Nacional: UFTO, v.3, p. 77 a 89, 2006.

TROPPMAIR, H. **Biogeografia e meio ambiente**. 3. ed. São Paulo: EMBRAPA, 1989.

TRICART, J. **Ecodinâmica**. Rio de Janeiro: SUPREN/IBGE, 1977.

OS AUTORES

FRANCISCO JOSÉ PEGADO ABÍLIO
(Organizador)
Doutor em Ciências (UFSCar). Pós Doutor em Educação (UFMT); Professor Associado do Departamento de Metodologia da Educação (DME/UFPB), do Programa de Pós Graduação em Educação (PPGE) e do Programa de Pós Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente (PRODEMA). E-mail: chicopegado@yahoo.com.br

HUGO DA SILVA FLORENTINO
(Organizador)
Doutorando do Programa de Pós Graduação em Educação (PPGE/UFPB); Pesquisador do Grupo de Estudos e Pesquisas em Educação Ambiental (GEPEA/UFPB); Professor Assistente do Centro de Formação de Professores (CFP/UFCG)
E-mail: hugoxtr@hotmail.com

ALEXANDRE FLAVIO ANSELMO
Mestrando do Programa de Pós Graduação em Ciências Florestais (UFCG/CSTR)

ALINE SOUSA SILVA
Graduado em Ciências Biológicas (UFPB)

ANA CRISTINA SILVA DE ALBUQUERQUE
Graduado em Ciências, Habilitação em Biologia (UFCG); Aluna do Curso de Especialização em Ciências Ambientais (FIP)

ANA MÔNICA DE BRITO COSTA
Graduada em Geografia (IFRN)

ANIELLY TAHIANY DE LACERDA
Graduanda em Ciências Biológicas (UFPB)

ANTÔNIA ARISDÉLIA FONSECA M. A. FEITOSA
Doutora em Educação (PPGE/UFPB); Professora Adjunta da Unidade Acadêmica de Ciências Exatas e da Natureza do Centro de Formação de Professores (UFCG)

ANTÔNIO QUEIROZ ALCÂNTARA NETO
Mestre em Desenvolvimento e Meio Ambiente (UERN); Membro do Centro de Estudos e Pesquisas do Meio Ambiente e Desenvolvimento Regional do Semiárido (CEMAD/UERN)

BARTOLOMEU ISRAEL DE SOUZA
Doutor em Geografia (UFRGS); Pós Doutor na Universidad de Servila (US); Professor Adjunto do Departamento de Geociências (UFPB)

CARISA ROCHA DA SILVA
Graduanda em Agroecologia (IFPB)

CARLOS ANTÔNIO GONÇALVES DA COSTA
Graduado em Agronomia. Especialista em Educação para o Semiárido; Coordenador de projetos da 5ª Gerência de Ensino de Monteiro (GRE-PB)

CLEANDRO ALVES DE ALMEIDA
Mestre em Engenharia Agrícola (UFCG)

CLEBIANNE VIEIRA DE ARAÚJO
Graduanda em Direito (UFCG)

DANIEL DUARTE PEREIRA
Doutor em Recursos Naturais (UFCG); Professor Adjunto da Universidade Federal da Paraíba; Membro do Fórum Permanente de Educação Ambiental e da Academia de Letras de Campina Grande

DANIEL LUIZ FERREIRA
Licenciado em Ciências Biológicas (UEPB)

DANIELLY FERREIRA DA SILVA
Mestre em Desenvolvimento e Meio Ambiente (PRODEMA/UFPB)

DANILO ANSELMO XAVIER
Graduando em Engenharia Florestal (UFCG/CSTR/UAEF).

DELVIR DA SILVA ARAÚJO
Membro do Centro de Estudos e Pesquisas do Meio Ambiente e Desenvolvimento Regional do Semiárido (CEMAD/UERN).

EDILON MENDES NUNES
Doutorando em Gerenciamento Ambiental (UFPE)

ELIANA PEREIRA DE SOUSA
Licenciada em Ciências, Habilitação em Biologia (UFCG)

ELVANDIRA PEREIRA NAPOLEÃO
Licenciada em Ciências, Habilitação em Biologia (UFCG)

ERINEIDE DA COSTA E SILVA
Mestre em Desenvolvimento e Meio Ambiente (UFPB); Professor do Centro Federal de Educação Tecnológica do Rio Grande do Norte (CEFETRN)

FERNANDA MARIA SOBREIRA
Graduada em Ciências, Habilitação em Biologia (UFCG); Aluna do Curso

de Especialização em Ciências Ambientais (FIP)

FRANCISCA AMANDA ABREU MARTINS
Licenciada em Ciências (UFCG)

FRANCISCA JULIANA SANTIAGO
Graduanda em Ciências Biológicas (FAFIDAM/UECE)

FRANCISCO AUGUSTO DE SOUZA
Doutorando em Engenharia de Processos e Tecnologia (UFCG)

FRANCISCO CARLOS PINHEIRO DA COSTA
Licenciado em Ciências - Habilitação em Biologia; Especialista em Ciências Ambientais (FIP)

FREDERICO CAMPOS PEREIRA
Doutor em Recursos Naturais (UFCG); Professor do Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia da Paraíba (IFPB)

GUSTAVO F. DA COSTA LIMA
Doutor em Ciências Sociais (UNICAMP); Professor e pesquisador do Departamento de Ciências Sociais e do Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento e meio Ambiente (PRODEMA/UFPB)

HUGO MORAIS DE ALCÂNTARA
Doutor em Recursos Naturais (UFCG); Professor Assistente da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG)

ILKA NAYARA DA SILVA ARAUJO
Graduada em Tecnologia em Agroecologia

ISMAEL FERNANDES DE MELO
Mestre em Desenvolvimento e Meio Ambiente (UERN); Membro do

Centro de Estudos e Pesquisas do Meio Ambiente e Desenvolvimento Regional do Semiárido (CEMAD/UERN)

JANE ENISA RIBEIRO TORELLI DE SOUZA
Doutoranda em Ciências Biológicas-Zoologia (UFPB); Bióloga e Acessora de Extensão do Departamento de Sistemática e Ecologia (UFPB)

JOÃO BATISTA DE ALBUQUERQUE FIGUEIREDO
Doutor em Ecologia/Educação Ambiental (UFSCar); Pós Doutor em Educação (UFSC); Professor e Pesquisador do Programa de Pós Graduação em Educação Brasileira e do Departamento de Teoria e Prática do Ensino da Faculdade de Educação (UFC)

JOSÉ ETHAM DE LUCENA BARBOSA
Doutor em Ecologia e Recursos Naturais (UFSCar); Professor Titular da Universidade Estadual da Paraíba (UEPB); Pró-Reitor Adjunto de Pós Graduação e Pesquisa (UEPB)

JOSÉ IVANALDO DIAS XAVIER
Mestre em Desenvolvimento e Meio Ambiente (UERN); Membro do Centro de Estudos e Pesquisas do Meio Ambiente e Desenvolvimento Regional do Semiárido (CEMAD/UERN)

JOSÉ LAÉRCIO BEZERRA DE M. ROCHA
Membro do Centro de Estudos e Pesquisas do Meio Ambiente e Desenvolvimento Regional do Semiárido (CEMAD/UERN)

JOSÉ RIBAMAR GOMES DE SOUSA
Graduando em Geografia (UFCG)

JÚLIO CÉSAR SANTOS DE SANTANA
Graduado em Ciências. Professor do Serviço Nacional de Aprendizagem do Cooperativismo (SESCOOP-PB)

LEDIAM RODRIGUES LOPES RAMOS REINALDO
Doutora em Recursos Naturais (UFCG); Professora do Departamento de Geografia (UEPB)

LEIDIANE DE OLIVEIRA GUERREIRO
Graduada em Ciências Biológicas (UECE)

LORELEY GARCIA
Doutora em Sociologia (USP). Pós doutora em Women´s Studies; Professora do DCS/UFPB, Visiting Professor na Temple University, Visiting Scholar na Southern Oregon University.

LORENA MONTEIRO
Graduanda em Ciências Sociais (UFPB).

LUCAS ANDRADE DE MORAIS
Graduado em Administração Pública (UFRN); Estudante-Pesquisador do Grupo Direitos Humanos e Políticas Públicas (UFCG)

LUCIANE SCHULZ
Doutoranda do Programa de Pós Graduação em Educação (PPGE/UFPB); Pesquisadora do Grupo de Estudo em Educação Ambiental (GEPEA)

LUIZ GUSTAVO BIZERRA DE LIMA MORAIS
Graduado em Geografia (UEPB)

MÁRCIA EGINA CÂMARA DANTAS
Mestre em Ambiente, Tecnologia e Sociedade (UFERSA); Membro do Comitê Acessor do Instituto de Desenvolvimento Sustentável e Meio Ambiente(IDEMA-RN)

MARCIA MEDEIROS DOS SANTOS
Graduanda em Ciências, Habilitação em Biologia (UFCG)

MARIA CLARA TORQUATO SALLES
Mestre em Ciências Naturais (UERN); Analista Ambiental Voluntária da Procuradoria Geral da Justiça do Rio Grande do Norte (MP/RN)

MARIA CRISTINA CRISPIM
Doutorado em Ecologia e Biossistemática (UL-Portugal); Pós Doutora em Ciências Biológicas (UFPB); Professora Associada do Departamento de Sistemática e Ecológia (UFPB)

MARIA DAS DORES DE SOUZA ABREU
Mestranda em Desenvolvimento e Meio Ambiente (UFPB)

MARIA DAS GRAÇAS OURIQUES RAMOS
Mestre em Desenvolvimento e Meio Ambiente (UFPB); Professora do Departamento de Geografi (UEPB)

MARIA DE FÁTIMA CAMAROTTI
Doutora em Ciências Biológicas (UFPB); Professora Adjunto IV do Departamento de Metodologia da Educação (UFPB) e do Programa de Pós Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente (PRODEMA/UFPB)

MARIA DO SOCORRO LINS DOS SANTOS BATISTA
licenciada em Ciências (UFCG); Professora/Diretora da Educação Básica; Secretaria Municipal de Educação de Nazarezinho

MARIA ISABEL ALVES DE FREITAS
Mestre em Desenvolvimento e Meio Ambiente (PRODEMA/UFPB)

MARIA LÍGIA BARRETO
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte (IFRN)

MARIA LUIZA DE MEDEIROS GALVÃO
Mestre em Geografia (UFRN); Professora do Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia do RN (IFRN)

MARIA MARCOLINA L. CARDOSO
Doutoranda em Ecologia (UFRN); Professora de Tópicos em Ecologia no Curso de Ciências Naturais - Licenciatura a Distância (UFPB VIRTUAL)

MARIANA VIEIRA TURNELL SURUAGY
Mestranda do Programa de Pós Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente (PRODEMA/UFPB)

MARÍLIA GUIMARÃES COUTO
Mestranda em Ciência e Tecnologia Ambiental (UEPB)

MONICA MARIA PEREIRA DA SILVA
Doutora em Recursos Naturais (UFCG); Professora do Departamento de Biologia (UEPB) e dos Prógramas de Pós Graduação em Recursos Naturais (UFCG) e Ciências e Tecnologia (UEPB)

MONNIZIA PEREIRA NÓBREGA
Graduada em Direito (UFCG).Especialista em Direito Processual Civil (UFCG); Professor Auxiliar III da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG)

PATRÍCIA ALVES PEREIRA
Mestre e Graduada em Ciências Biológicas; Bióloga da Coordenadoria do Meio Ambiente de Campina Grande (PMCG)

PAULO CEZAR FILHO
Pós Graduado em Educação Ambiental e Geografia do Semiárido (IFRN)

PEDRO JOSÉ ALEIXO DOS SANTOS
Licenciado em Ciências Biológicas (UEPB); Professor de Ciências da Educação Básica; Membro do Grupo de Pesquisa e Estudos em Gestão e

Educação Ambiental (UEPB)

RAFAELA PATRICIA INOCÊNCIO DA SILVA
Graduada em Direito (UFCG); Especialista em Direito Previdenciário (FIP); Conciliadora da Justiça Federal da Paraíba (JFPB)

RAMIRO GUSTAVO VALERA CAMACHO
Professor Adjunto do Departamento de Ciências Biológicas (UERN); Diretor do Centro de Estudos e Pesquisas do Meio Ambiente e Desenvolvimento Regional do Semiárido (CEMAD/UERN)

RAPHAEL ALVES FEITOSA
Doutorando do Programa de Pós Graduação em Educação (PPGE/UFPB); Professor do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE)

RICARDO PEREIRA VERAS
Doutorando em Recursos Naturais (UFCG); Professor da Faculdade Integrada de Patos (FIP) e Professor Substituto do CERES/Caicó (UFRN)

ROMUALDO LUNGUINHO LEITE
Mestre em Desenvolvimento e Meio Ambiente (PRODEMA/UFPB); Professor Assistente da Universidade Estadual do Ceará (FAFIDAM/UECE).

RÔMULO ALVES AUGUSTO DE SOUZA
Licenciado em Ciências (UFCG); Professor de Ciências da Educação Básica

ROSANA FERREIRA DE ALENCAR
Graduada em Ciências, Habilitação em Química e Biologia (UFPB); Especialista em Biologia e Química (URCA). Coordenadora do Projeto Recursos Naturais da Caatinga nas escolas do município de Cajazeiras-PB

SILVANA DE SOUZA NASCIMENTO
Doutora em Antropologia (USP); Professora do Departamento de Ciências Sociais (UFPB); Pesquisadora do Núcleo de Direitos Humanos e da Cidadania (UFPB)

SONIA REGINA COSTA CRUVINEL
Graduada em Ciências Biológicas (UFG); Especialista em Educação em Ciências (UFG); Bióloga da Universidade Federal da Paraíba (UFPB)

SUZANEIDE FERREIRA DA SILVA MENEZES
Doutora em Ciências Sociais (UFRN); Professora da Faculdade de Serviço Social (UERN); Pró Reitora Adjunta da Extensão da Universidade Estadual do Rio Grande do Norte (UERN)

TIBÉRIO GRACO MARQUES BARRETO
Mestrando em Filosofia (UFPB); Professor Mediador do Curso de Pedagogia (UFPB) e da Educação Básica

VELUCIANE ALINE SILVA
Graduada em Pedagogia (UFRN); Especialista em Educação Ambiental e Geografia do Semiárido (IFRN); Professora-Mediadora do Curso de Letras (IFRN)

VERA LÚCIA SILVA
Doutoranda em Educação (UFRN); Professora da Graduação e Pós Graduação do Instituto de Tecnologia do Rio Grande do Norte (IFRN)

VIRGINIA GONÇALVES BORGES
Graduanda em Ciências Biológicas (UEPB)