



GEOSABERES: Revista de Estudos
Geoeducacionais
ISSN: 2178-0463
fabiomoria@gmail.com
Universidade Federal do Ceará
Brasil

NAS TRILHAS DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL: POR UMA RELAÇÃO RENOVADA COM ECOSSISTEMAS MANGUEZAL

ANDRADE, JOÃO ANGELO PEIXOTO DE; MATOS, FÁBIO DE OLIVEIRA

NAS TRILHAS DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL: POR UMA RELAÇÃO RENOVADA COM ECOSSISTEMAS MANGUEZAL

GEOSABERES: Revista de Estudos Geoeducacionais, vol. 7, núm. 12, 2016

Universidade Federal do Ceará, Brasil

Disponível em: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=552862327008>

DOI: <https://doi.org/10.26895/geosaberes.v7i12.525>



Este trabalho está sob uma Licença Creative Commons Atribuição-NãoComercial 4.0 Internacional.

NAS TRILHAS DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL: POR UMA RELAÇÃO RENOVADA COM ECOSISTEMAS MANGUEZAL

ON THE TRAILS OF ENVIRONMENTAL EDUCATION: FOR A RENEWED RELATIONSHIP WITH MANGROVE ECOSYSTEMS

EN LAS PISTAS DE EDUCACIÓN AMBIENTAL: PARA UNA RELACIÓN RENOVADA CON ECOSISTEMA MANGLAR

JOÃO ANGELO PEIXOTO DE ANDRADE
Universidade Estadual do Ceará, Brasil
joaoangel@hotmail.com

DOI: <https://doi.org/10.26895/geosaberes.v7i12.525>
Redalyc: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=552862327008>

FÁBIO DE OLIVEIRA MATOS
Universidade Federal do Ceará, Brasil
fabiomatos@ufc.br

Recepção: 06 Fevereiro 2015
Aprovação: 26 Junho 2015

RESUMO:

A problemática ambiental atual resulta de uma sinergia originada na inconformidade das múltiplas interações socioambientais que compõe o ambiente global em função das atividades humanas. Este trabalho transita por saberes diversos vinculados a dimensão ambiental, relacionando-os à importância da conservação dos sistemas naturais na manutenção da boa qualidade ambiental global, abordando os manguezais como exemplo, e o ecossistema manguezal da Área de Proteção Ambiental (APA) do Estuário do Rio Ceará (RC) como estudo de caso. A APA do RC na divisa das cidades de Fortaleza e Caucaia/CE abriga um ecossistema manguezal sob fortes pressões resultantes de atividades humanas. Manguezais respondem por diversos serviços e funções ambientais, fato que, per si, já seria justificativa suficiente para a proteção. Assim, é sugerida a Educação Ambiental (EA) para trilhar as múltiplas dimensões ambientais em suas interações, em reconhecimento à sua finalidade agregadora e mediadora entre saberes diversos no escopo da justiça socioambiental.

PALAVRAS-CHAVE: APA do Rio Ceará, Manguezal, Educação Ambiental..

ABSTRACT:

The environmental problems result from a synergy originated in the inconformity of the multiple socio-environmental interactions compounding the global environment because of human activities. This work transits through varied knowledge linked to the environmental dimension, relating them to the importance of natural systems conservation on maintaining the global environmental quality, boarding mangroves as an example, and the mangrove ecosystem in the Environmental Protection Area (EPA) of the Ceará River Estuary as a case study. The EPA, located on the boundaries of the cities of Fortaleza and Caucaia/CE, houses a mangrove ecosystem under strong pressure resulting from human activities; Mangroves respond for several environmental functions and services; fact, per se, justifiable for environmental protection. So, it is suggested the Environmental Education (EE) in order to trail the multiple environmental dimensions in its interactions; acknowledging its mediator and uniting finality concerning varied knowledge in the scope of socio-environmental justice.

KEYWORDS: Ceará River EPA, Mangrove, Environmental Education.

RESUMEN:

Los problemas ambientales actuales resultan de una sinergia proveniente de la no conformidad de las múltiples interacciones socio-ambientales que componen el medio ambiente mundial, como resultado de las actividades humanas. Este trabajo se mueve a través de diversos conocimientos vinculados a la dimensión ambiental, en relación a la importancia de la conservación de los sistemas naturales para mantener una buena calidad del medio ambiente en el mundo, acercándose a los manglares como por poner un ejemplo, y el ecosistema de manglar del Área de Protección Ambiental (APA) del Estuario del Río Ceará (RC) como caso de estudio. La APA de RC en la frontera de las ciudades de Fortaleza y Caucaia/CE alberga un ecosistema de manglar bajo fuerte presión de las actividades humanas. Los manglares representan diversos servicios y funciones ambientales, un hecho que, en sí mismo, sería una justificación suficiente para su protección. Por lo tanto, se sugiere a la educación ambiental (EA) para rastrear las

múltiplas dimensiones ambientales en sus interacciones, en reconocimiento a su propósito agregador y mediador entre los diversos conocimientos en el ámbito de la justicia social y ambiental.

PALABRAS CLAVE: APA Río Ceará, Manglares, Educación Ambiental.

INTRODUÇÃO

A importância da proteção aos sistemas naturais reside, entre outras, na sustentação da vida, considerando que seres vivos não existem em isolamento, independentes de outros ou do ambiente físico que os abriga, sendo todos subordinados, direta ou indiretamente, a ação dos demais; exercendo de alguma forma sua influência, como parte integrante do ambiente.

Modificações na dinâmica ecológica de ambientes naturais oriundas de atividades humanas podem gerar desequilíbrios funcionais em sistemas ambientais naturais, restringindo suas potencialidades e causando alterações nos fluxos de matéria e energia, notadamente em ecossistemas adjacentes a centros urbanos. Entre outros, os ecossistemas manguezais, típicos de alguns ambientes costeiros.

Apesar de responder por variados serviços ambientais, ecossistemas manguezal de áreas estuarinas nas proximidades de centros urbanos têm sido gravemente erodidos em seus atributos socioambientais. No Estado do Ceará, a APA do RC (Figura 1) com 2.744,89 ha na divisa das cidades de Fortaleza e Caucaia (CEARÁ, 1999), abriga um ecossistema manguezal que ocupa uma área de aproximadamente 500 ha e se encontra em estado de risco devido a pressões ambientais de origens diversas. Entre outras, a poluição hídrica na forma de efluentes domésticos e industriais e o despejo de resíduos sólidos figuram entre as agressões registradas por Andrade (2011) e Andrade e Almeida (2012); para Meireles (2006) a ausência de saneamento básico e irregularidades fundiárias também estão entre as causas da degradação ambiental.

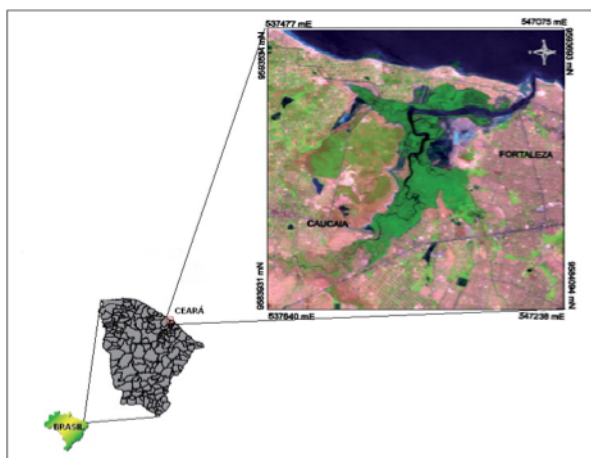


Figura 1 - Localização da área de estudo

Fonte: Adaptado de Loureiro (2011).

Não obstante a constatação das pressões ambientais, a APA continua negligenciada pela sociedade e por órgãos públicos responsáveis pelo manejo, proteção e fiscalização. Este trabalho pretende contribuir para a não interrupção dos estudos sobre a APA do RC, evidenciando o ecossistema manguezal, além de sugerir a EA como parte imprescindível de um processo de resgate da área, entendida como espaço privilegiado, favorável a ações educativas, de lazer, de proteção à biodiversidade e possuidora de importantes atributos ecológicos, além da grande beleza cênica.

Como parte das estratégias visando à proteção ambiental, a realização de programas continuados de EA direcionados a conservação e/ou a remediação de problemas ambientais podem fundamentar ações visando à prevenção e à mitigação de danos ambientais (SAUVÉ, p. 40-42, 2005). A participação conjunta de

instituições de ensino, de pesquisa, de órgãos governamentais e da sociedade, pode resultar em uma sinergia a qual conduza à melhoria da qualidade socioambiental condizente com as potencialidades da APA do RC.

A realização deste trabalho inclui uma abordagem dialética fundamentada em um arcabouço teórico diversificado, de enfoque múltiplo, abrangedor da importância dos ecossistemas enquanto componentes da biosfera e mantenedores da vida na Terra, e da importância da Educação no enfrentamento da problemática socioambiental; com ênfase na relevância ambiental de manguezais e em processos potencialmente danosos a esses ecossistemas, sobrepondo-os à situação atualmente observada na APA do RC. Serão abordados autores, como: Figueiredo (2007), Mendonça Júnior (2012), Lacerda (2009) e Layrargues (2000). Como sugestão de intervenção, figuram as contribuições teóricas e práticas da EA nas ações de prevenção e mitigação da degradação socioambiental. A técnica aqui utilizada consiste na análise bibliográfica sobre a relação educação ambiental – ecossistema manguezal, e suas possibilidades/potencialidades no rio Ceará. De modo a complementar a presente reflexão, foi realizado um trabalho de campo visando o registro fotográfico ilustrando os danos ambientais da área retratada. O acesso a determinados pontos exigiu o uso de uma embarcação, um caiaque Neo – Brundden, ao longo de um trecho do Rio Ceará; percurso este, iniciado na ponte da rodovia BR 222 no aldeamento da etnia Tapeba e finalizado junto à ponte José Martins Rodrigues, localizada à foz do rio.

UMA BREVE CARACTERIZAÇÃO DOS MANGUEZAIS

De modo geral, os ecossistemas manguezais constituem-se de uma variedade de comunidades biológicas de animais, algas e microrganismos em interação com uma vegetação especialmente adaptada ao substrato por vezes pouco consolidado e às variações constantes nos parâmetros físico-químicos que compõe o ecossistema. Vale destacar a diferença conceitual entre manguezal e mangue; enquanto o termo manguezal se refere ao ecossistema como um todo, o termo mangue é utilizado em referência à vegetação, notadamente arbórea, típica de manguezais. Para Lacerda (2009) manguezais consistem em um elo natural entre ambientes de água doce e marinhos, são ecossistemas florestais espacialmente bem definidos localizados na interface terra – mar e delimitados pelos níveis das marés, passíveis de estratificação em *zonas* verticais e horizontais possibilitando a formação de habitats variados para muitas espécies biológicas. Há muitos organismos, visitantes eventuais ou residentes definitivos, dependentes dos manguezais para abrigo, alimentação, nidificação e/ou desenvolvimento em determinadas etapas de suas vidas; esses ecossistemas também funcionam como berçário para muitas espécies de peixes e crustáceos marinhos.

A dimensão ecológica dos manguezais revela-se, entre outras constituintes, na peculiaridade da flora e da fauna, apesar de poucas espécies biológicas serem consideradas endêmicas de manguezais. Porém, há uma grande diversidade de espécies de mamíferos, aves, répteis, anfíbios e peixes, além de uma grande variedade de moluscos e crustáceos, que se beneficiam da alta produtividade desses ecossistemas para suprir suas necessidades nutritivas, reprodutivas, e de abrigo temporário ou definitivo.

As florestas de mangue são constituídas por espécies vegetais lenhosas, fisiologicamente adaptadas aos gradientes de salinidade, os quais acompanham as alternâncias das marés, e aptas a colonizarem sedimentos predominantemente lodosos com baixos teores de oxigênio. As alterações periódicas em alguns componentes abióticos agem de forma seletiva na sobrevivência dessas espécies vegetais. Rezende et al (2009, p. 364) relatam a ocorrência no Brasil de seis espécies de mangue pertencentes a três gêneros: o *Rizophoramangle*, *R. racemosa* e *R. harrisoni*; *Avicenniaschauerianae* *A. germinans*; e *Laguncularia racemosa*. Cada espécie ocupa, em geral, uma área específica do manguezal, constituindo uma zonação horizontal, apropriada as características morfológicas e fisiológicas de cada espécie. Ricas comunidades de algas e animais invertebrados sésseis têm seus habitats nas raízes escoras, enquanto o substrato lamoso abriga inúmeros microrganismos decompositores.

Os manguezais ocorrem predominantemente ao longo de regiões costeiras do mundo entre as latitudes 35°N e 38°S; Rezende et al (2009, p. 362) relatam que no Brasil os limites de distribuição descontínua de manguezais se estendem por grande parte da costa brasileira; desde o Oiapoque, Amapá (04°30' N); até Laguna, Santa Catarina (28°30' S); com uma estimativa de 1,4 milhão de hectares de florestas de mangue, das quais, cerca de 85% se concentram nas costas do Amapá, Pará e Maranhão, estando condicionados a fatores ambientais como: faixas restritas de temperatura, regime e amplitude de marés, topografia costeira e pluviosidade, dentre outros. Em relação aos atributos do manguezal, Vannuci (2001) destaca a elevada produtividade desses ecossistemas, a partir dos quais, a matéria orgânica e mineral pode ser carregada por extensões consideráveis do ambiente costeiro, favorecendo a produtividade marinha, inclusive de espécies oceânicas. Coelho Junior e Schaeffer-Novelli elencam diversas funções e serviços ambientais prestados por esses ecossistemas; a saber:

- Fonte de matéria orgânica dissolvida e particulada para águas costeiras adjacentes, constituindo a base da cadeia trófica para espécies de importância ecológica;
 - Área de abrigo, reprodução, desenvolvimento e alimentação de espécies marinhas, estuarinas, límnicas e terrestres, além de pousio de aves migratórias;
 - Proteção da linha da costa contra erosão, assoreamento, tempestades e prevenção de inundações;
 - Manutenção da biodiversidade da região costeira;
 - Absorção e imobilização de metais pesados e filtro de poluentes;
 - Fonte de recreação e lazer associada ao apelo paisagístico; e
 - Fonte de proteína e produtos diversos para comunidades tradicionais de áreas vizinhas aos manguezais.
- (COELHO JÚNIOR; SCHAEFFER-NOVELLI, 2000, p. 11).

A população humana de muitos países é dependente da proteína animal proveniente do ambiente marinho. Schmiegelow (2004, p.1) destaca países nos quais o consumo de pescado de origem marinha iguala, no caso de Gana e Filipinas, ou suplanta no caso do Japão e Indonésia, o consumo de proteína de animais terrestres. É significativo mencionar que os referidos países se localizam em áreas de ocorrência ou de influência de manguezais.

A despeito do atual reconhecimento dos ecossistemas manguezal como provedores de inúmeros serviços e produtos ambientais, os processos de degradação se agravam em muitas partes do mundo. A Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO, 2007) registrou uma perda de aproximadamente 20% das áreas de manguezais no mundo, equivalentes a 3,6 milhões de hectares de florestas de mangue destruídas entre a década de 1980 e o ano de 2005.

No caso do ecossistema manguezal do estuário do Rio Ceará, Andrade (2012) credita o comprometimento da qualidade ambiental na planície flúvio-marinha a atividades humanas originadas em áreas urbanas e industriais das cidades de Fortaleza e Caucaia como estando entre as principais causas das tensões ambientais na APA do Rio Ceará. Dentre as agressões ambientais facilmente observáveis, destacam-se a presença de resíduo sólido em meio à vegetação de mangue e o despejo de efluentes domésticos (ver Figuras 2 e 3). A presença de metais pesados como cádmio, níquel, chumbo e mercúrio foi detectada por Nilin et al (2007), fato que sugere uma relação com despejos industriais diretamente no Rio Ceará e/ou em seu principal afluente, o Rio Maranguapinho.



Figura 2 e 3 - Presença de resíduos sólidos e despejo de efluentes domésticos

Fonte: Arquivo pessoal dos autores (2014).

Diante da constatação da degradação ambiental, faz-se necessário, mais uma vez, chamar a atenção para a APA do RC, assim como iniciar um processo de recuperação e de proteção ambiental que inclua a Educação Ambiental. A UNESCO (2005) destaca o papel da EA no fortalecimento das relações dos seres humanos com o ambiente natural. Sobre relações sociais e ecológicas, Capra (1997, p. 25) escreve: “a percepção ecológica profunda reconhece a interdependência fundamental de todos os fenômenos e o fato de que, enquanto indivíduos e sociedades, estamos todos encaixados nos processos cíclicos da natureza”. O reconhecimento e a aceitação dessa assertiva como verdadeira, justifica e torna mandatário o enfrentamento da problemática ambiental, facilmente identificável ao se observar, em âmbito planetário, a degradação de ecossistemas individualmente, fato que demanda ações inadiáveis as quais perpassam, entre outras linhas de ação, um processo educacional abrangente e agregador do atual descompasso das relações socioambientais.

ECOSSISTEMAS, A SOCIEDADE HUMANA E A CRISE AMBIENTAL: POR QUE PROTEGER A NATUREZA?

Os seres vivos e o meio físico estão em constantes processos de interação formando sistemas complexos. Odum relata que sistemas se constituem de componentes regularmente interativos e interdependentes formando um todo unificado e, descreve sistemas ecológicos, ou ecossistemas, como sendo:

[...] qualquer unidade que inclui todos os organismos (a comunidade biótica) em uma dada área interagindo com o ambiente físico de modo que um fluxo de energia leve a estruturas bióticas claramente definidas e à ciclagem de materiais entre componentes vivos e não vivos [...] (ODUM, 2007, p.18).

A existência da vida, sob uma perspectiva ecológica, está condicionada a um fluxo de energia e ciclagem de matéria subordinados à reciprocidade das relações entre os seres vivos e o ambiente não vivo. É conhecimento comum que plantas, algas e algumas espécies de bactérias utilizam energia solar, água e gás carbônico para, através da fotossíntese produzir substâncias orgânicas energéticas - açúcares - liberando oxigênio no ambiente como parte do processo e a energia química contida nessas substâncias é transferida para outros organismos ao longo das cadeias alimentares em um fluxo unidirecional. Os seres vivos se utilizam de elementos químicos na composição das biomoléculas, como o nitrogênio, componente essencial de proteínas e ácidos nucleicos, Garrison (2010, p.134) escreve sobre a incapacidade da grande maioria dos organismos de se utilizar diretamente do nitrogênio atmosférico e/ou dissolvido nos oceanos, destacando que o nitrogênio deve ser inicialmente incorporado em substâncias químicas por microrganismos fixadores especializados, para só então, tornar-se assimilável para outros. Por sua vez, a matéria orgânica proveniente de organismos mortos é “reciclada” por organismos decompositores, e reintroduzida nos ecossistemas na forma de minerais e substâncias químicas essenciais, prontos para serem reutilizados por outros seres vivos, constituindo um ciclo que tipifica as relações necessárias a existência da vida sob uma perspectiva ecológica.

Essa breve descrição se constitui em uma tentativa de ilustrar, sucintamente, algumas das interações entre os componentes vivos e não vivos de um ecossistema; a partir das quais, se depreende a relevância da

conservação da integridade dos sistemas naturais na manutenção das intrincadas redes de inter-relações dos seres vivos entre si e com o ambiente físico. Assim, favorece-se a existência da vida nos mais variados ambientes terrestres e aquáticos, ressaltando que a noção definitiva da importância dos sistemas naturais pode modificar as atitudes, por vezes inconsequentes, da humanidade para com os ambientes naturais.

Ao se vivenciar a crise ambiental, se sobressai a noção de risco ambiental ameaçador da continuidade da vida na Terra da maneira como a conhecemos, aí incluída a humanidade enquanto espécie biológica. O ambiente natural global da atualidade é resultado de bilhões de anos de transformações na dinâmica da Terra e de um processo de evolução biológica concomitante, a Vida e a Terra evoluem juntas. A aparente estabilidade planetária atual já foi abalada por eventos catastróficos, resultantes em extinções biológicas em massa ocorridas ao longo da história geológica do planeta, creditadas a fenômenos naturais como choques de meteoritos, vulcanismo e mudanças climáticas extremas causadoras de extensos períodos de glaciação entre outros.

Na contemporaneidade, a interferência humana tem desestabilizado ecossistemas em todo o planeta. Wilson (1994, p.373) relata que estudos de campo confirmam a diminuição da qualidade dos serviços ambientais em função da perda da biodiversidade decorrente da deterioração dos ecossistemas. Também descreve cinco dos maiores eventos de extinção biológica na história geológica da Terra, os quais levaram a vida ao limiar da extinção total, alertando para um “sexto grande espasmo de extinção” como provável consequência das atividades humanas na atualidade.

Assim sendo, os seres humanos, ao se apropriarem do ambiente ao seu redor, explorando os recursos naturais de forma crescente, e não considerando a capacidade de recuperação dos sistemas naturais, têm tornado as relações estabelecidas com o meio, gradualmente mais destrutivas, gerando um processo contínuo de degradação dos ecossistemas componentes da biosfera. Recursos tecnológicos cada vez mais eficientes têm contribuído para a massificação dos meios de produção visando atender as crescentes necessidades humanas com implicações diretas no incremento da extração de recursos naturais e da geração de resíduos. Portanto, padrões de consumo elevados, motivados por modelos econômicos dissociados da realidade socioambiental, além de tornarem a sociedade humana injusta e desigual, incrementando a distância entre ricos e pobres, acarretam impactos negativos ao meio natural.

Os fatos acima mencionados são de domínio público e requerem soluções urgentes, há um reconhecimento generalizado quanto à existência e o perigo de uma crise socioambiental e econômica de proporção planetária já instalada. A constatação da finitude dos recursos naturais, além da possibilidade de que muitos desses recursos possam estar se aproximando de seu limite máximo de exploração, torna o futuro da sociedade humana uma incógnita.

Contudo, é incontestável a dependência da humanidade de serviços ambientais, tanto de uma perspectiva ecológica, como atmosfera respirável e produção de alimento, entre outros - para mais de sete bilhões de indivíduos - quanto do ponto de vista da economia de mercado, dependente dos “recursos naturais” na forma de energia e matéria-prima utilizadas nos processos de transformação em inúmeros produtos para a satisfação das necessidades humanas. No entanto, a natureza não deveria ser entendida, exclusivamente como fonte de recursos naturais e fornecedora de “produtos e serviços ambientais”, ou seja, a proteção aos diversos ambientes naturais componentes da biosfera, não deve estar condicionada apenas à salvaguarda das condições ambientais entendidas como indispensáveis à perpetuação do *status quo* do *Homo sapiens* enquanto espécie dominante no planeta, não contemplando, igualmente, o direito intrínseco de todos os seres vivos a um ambiente apropriado a sua existência. Duarte (2001) afirma que a sociedade industrial contemporânea entende o ambiente natural planetário como fonte de recursos e concebe a conservação ambiental como sinônimo de manejo eficiente desses recursos para assegurar a reposição dos estoques e o fornecimento contínuo de matéria-prima.

Dessa forma e, paradoxalmente, as motivações para a melhoria da qualidade ambiental, podem tentar se alicerçar na compatibilização do estilo de vida atual e futuro da sociedade humana com os padrões de

produção e consumo observados na contemporaneidade, os quais são sabidamente insustentáveis (MATOS, 2013). O que nos remete a necessidade premente de repensar qualquer perspectiva utilitarista em relação à natureza, Layrargues elabora reflexões sobre uma perspectiva antropocêntrica da natureza, a saber:

[...] valer-se do conceito de “serviço ambiental” na educação ambiental, pode representar uma abordagem antropocêntrica e utilitarista, na medida em que, em última análise, parte-se do princípio da necessidade de o ser humano proteger a natureza por motivações não biocêntricas, ou seja, para que os desequilíbrios ambientais não provoquem efeitos colaterais que porventura possam ameaçar a sobrevivência humana. A natureza aqui aparece como algo destituído de valor intrínseco, adquirindo valor enquanto cumpre um papel importante na manutenção da qualidade de vida do ser humano. (LAYRARGUES, 2012, p.144)

Ao se concordar com o autor acima citado, configura-se a obrigatoriedade de se considerar uma leitura de mundo mais justa no que se refere ao respeito para com a natureza, não permitindo que a EA possa ser direcionada como perpetuadora de uma visão utilitarista da natureza, ou apenas mitigadora e continuísta do *modus operandi* de qualquer vertente política e/ou econômica atualmente estabelecida. Sugerir a EA para trazer a tona o debate sobre a problemática ambiental significa, outrossim, uma proposta de harmonizar as diversas interações constituintes do meio ambiente, sejam estas ecológicas, econômicas, políticas, culturais ou sociais entre tantas; haja vista que a problemática ambiental se revela como resultado de uma sinergia originada, como afirmado anteriormente neste trabalho, de um descompasso nas interações entre as múltiplas dimensões que se traduzem no termo Meio Ambiente.

SOBRE EDUCAÇÃO AMBIENTAL, CIÊNCIAS E ECOSSISTEMAS MANGUEZAL

Reigota (2004) relata que a educação ambiental deve ser entendida como educação política, por construir cidadania nacional e planetária, preparando cidadãos para reivindicar justiça social, autogestão e ética nas relações sociais e com a natureza. O filósofo grego Aristóteles (SEN, 1999) em sua obra *Ética a Nicômaco*, refere-se à política como sendo a Arte Mestra, por se amparar nas demais ciências para se manifestar. Pois a política, segundo Aristóteles: “Legisla sobre o que devemos e o que não devemos fazer. A finalidade dessa ciência precisa incluir a das outras, para que essa finalidade seja o bem para o homem” (SEN, 1999, p. 12).

Ao se sobrepor a afirmação de Reigota de que a EA é educação política à assertiva de Aristóteles sobre Política, pode-se inferir que a EA, enquanto processo educativo – político, formador de cidadania, precisa perpassar outras ciências, outros saberes, para alcançar sua plenitude e investir-se do potencial para abranger a multiplicidade da dimensão ambiental, atendendo plenamente a sua finalidade agregadora e mediadora entre saberes diversos no escopo da justiça socioambiental. Para tanto, faz-se necessário cidadãos e cidadãs politicamente educados, cientes da dimensão relacional humanidade - natureza, entre as partes e o todo, tornando-os capazes de refletir e atuar individual e coletivamente, munidos de criticidade em uma sociedade, por vezes, resistente às transformações. No contexto das transformações socioambientais, Loureiro salienta que a EA deveria contribuir para que as pessoas pudessem identificar problemas socioambientais para então, agir sobre eles, referindo-se a tal processo como uma EA transformadora, relatando o seguinte:

A Educação Ambiental transformadora é aquela que possui um conteúdo emancipatório, em que a dialética entre forma e conteúdo se realiza de tal maneira que as alterações da atividade humana; vinculadas ao fazer educativo, impliquem mudanças individuais e coletivas, locais e globais, estruturais e conjunturais, econômicas e culturais (LOUREIRO, 2004, p. 89).

Caminhar em direção a concretização das mudanças elencadas acima, pressupõe o despertar da cidadania aliada e alinhada com saberes diversos e com o respeito à natureza - dois pressupostos imprescindíveis - para refletir, sugerir e agir rumo às transformações socioambientais. Percebe-se então, a representatividade da educação ambiental quando se projeta para o futuro a continuidade da conduta utilitarista da sociedade humana em suas relações socioambientais e econômicas. Fato que confirma a necessidade de uma postura, no mínimo, mais prudente em relação ao ambiente natural.

A apreensão da realidade de um ambiente qualquer, não deve envolver apenas o estudo ecológico, mas também o ambiente humano; Layrargues (2012, p. 95-98) destaca as práticas de EA para o desenvolvimento da cidadania. Assim, a EA cidadã pode favorecer uma abordagem integradora dos aspectos políticos, sociais, econômicos e ecológicos da problemática socioambiental, resultando em uma relação renovada dos indivíduos e comunidades entre si, e destes, com o ambiente natural.

Neste contexto, a International Union for Conservation of Nature-IUCN (1986) destaca que comunidades circunvizinhas devem ser tratadas como aliadas na conservação de áreas especialmente protegidas, caso dos ecossistemas manguezal; assumindo-se que a conservação de sistemas naturais é dependente de uma relação harmoniosa, de respeito e cumplicidade dessas comunidades com tais ambientes, desde que a superação dos problemas ambientais implica em uma nova relação humana com o mundo natural, Figueiredo (2007, p.68) escreve que:

Precisamos romper com as dicotomias que separam o ser humano da natureza, entendendo que, sendo um ser cultural, o humano é também um ser natural. Devendo assumir seu papel de contribuinte na manutenção do equilíbrio dinâmico desse grande ecossistema global.

Coadunando-se com o pensamento dos autores acima citados, diversas organizações e instituições internacionais, como a International Union for Conservation of Nature (IUCN), a International Society for Mangrove Ecosystems (ISME) e a Mangrove Action Project (MAP) entre outras, têm desenvolvido iniciativas voltadas à participação comunitária na recuperação e conservação de manguezais no mundo através de programas de EA. No Brasil há várias instituições voltadas ao estudo e práticas de EA em manguezais, entre outras o Laboratório de Ecologia de Manguezal (LAMA) da Universidade Federal do Pará e o Centro de Recuperação de Manguezais - CERMANGUE da Universidade Federal do Maranhão que idealizaram projetos de recuperação de áreas degradadas de manguezal, utilizando tecnologias desenvolvidas pela ISME associadas às atividades de EA do projeto. No Estado do Ceará, o grupo de extensão universitária da Universidade Federal do Ceará – Mangue Vivo – entre outros, tem trabalhado com ações de EA em áreas de manguezal. De tal modo, as ações coordenadas por essas instituições demonstram a praticabilidade da EA incorporadora do conhecimento científico.

O conhecimento científico não deve ser considerado, notadamente nas ciências naturais, apenas em seus aspectos teóricos e experimentais dissociados das implicações sociais e culturais de suas contribuições para a remediação de problemas ambientais. A aproximação entre as ciências da natureza e as práticas de EA perpassa o intercâmbio mais eficiente entre instituições de ensino e educadores ambientais, a coletividade em geral e outros interessados nas questões ambientais. Assim sendo, as universidades, entre outras, fundamentalmente entidades geradoras de conhecimento, poderiam desempenhar um papel mais participante na socialização do conhecimento. Uma fundamentação teórica – científica, entre outras, intermediada por instituições de ensino superior, aparelharia melhor os educadores e outros atores sociais para um entendimento mais profundo da realidade atual sobre aspectos ambientais, possibilitando um fazer educativo fundamentado em bases teóricas mais sólidas, nas quais os educadores possam apoiar mais firmemente seu ideário ambiental no intuito de potencializar suas ações enquanto agentes mediadores da transformação socioambiental por meio de processos educativos. Mendonça Júnior elabora reflexões sobre a construção de uma “ponte” entre Universidade e a EA realizada fora dos muros da academia, destacando o papel da universidade como entidade geradora e multiplicadora de conhecimentos; o referido autor enfatiza que:

A EA precisa discutir ciência; os cientistas precisam se preocupar com a EA. Esse fato elementar não exclui os educadores, muito pelo contrário: a ponte deve ser vista como uma complexa ligação entre cientistas, professores e ambientalistas. Aliás, no caso da escola, sugiro que os professores atuem como mediadores desse diálogo. (MENDONÇA JÚNIOR, 2012, p. 124)

Ao se sobrepor ciência e educação ambiental é possível vislumbrar a aglutinação de ideias e saberes consistentes com o pensar e agir para a busca por uma nova dinâmica de enfrentamento dos problemas socioambientais. De tal forma, se desvela a relevância dos conhecimentos sobre Ecologia, Biologia e Geografia,

apenas para citar alguns entre tantos saberes complementares, visando à proteção de sistemas naturais – como os manguezais – assumindo que tais conhecimentos possam ser compartilhados por meio de projetos educacionais especificamente elaborados para casos como o do manguezal da APA do Rio Ceará.

Resgatar uma das máximas do ideário ambientalista – “agir localmente pensando globalmente” – sinaliza um caminho possível de ser percorrido no sentido de empoderar atores sociais a atuar “localmente”, harmonizando relações socioambientais através da construção e exercício da cidadania por intermédio da Educação, considerando que a harmonização do ser humano com a natureza deve ocorrer simultaneamente à harmonização das relações sociais, gerando uma abordagem integradora com vistas à sustentabilidade socioambiental, passível de ser mediada por programas e projetos de Educação Ambiental.

Presumindo-se então, que o enfrentamento da problemática ambiental abrange a resolução de problemas sociais, considerando que justiça ambiental não pode excluir justiça social, seria relevante a criação de espaços formais destinados a participação coletiva; também conhecidos como Núcleos de Educação Ambiental (NEA), assistidos por órgãos governamentais e/ou por instituições de ensino e pesquisa entre outras. Os quais favoreçam a apreensão de um saber ambiental por meio de programas educacionais facilitadores da obtenção de conhecimentos necessários à compreensão definitiva de Meio Ambiente e da inseparabilidade das interações entre sistemas naturais e sociais.

Espaços públicos na forma de NEA poderiam facilitar atividades de EA voltada ao enfrentamento dos problemas socioambientais locais, além de poderem contribuir para a formação e/ou consolidação de políticas públicas. Entretanto, a ausência desses espaços destinados a um processo perene de EA, nos locais onde seriam pertinentes para o desenrolar das atividades educativas, nos remete a reflexões sobre substitutos apropriados. Tal situação poderia ser remediada, paliativamente, por meio do uso de outros espaços disponíveis; tais como: associações comunitárias e escolas públicas entre outros, sendo as escolas públicas mencionadas por muitos autores em EA como espaço privilegiado para o desenvolvimento e execução de projetos educacionais.

Pedrini (2014, p. 140-141) elenca metodologias em EA incluindo jogos lúdicos, exposições teóricas e sua contrapartida na forma de visitas de campo voltadas a construção do conhecimento ecológico, como sendo mecanismos facilitadores na apreensão da importância de ecossistemas costeiros e na identificação de impactos ambientais locais. Tais atividades, entre outros componentes de um programa de EA são passíveis de serem realizadas em escolas públicas e/ou em associações comunitárias de bairro na ausência de um NEA e compatíveis com o caso do ecossistema manguezal da APA do RC.

A elaboração e aplicação continuada de programas e projetos de EA agregando conhecimentos e articulando ações as quais resultem nos benefícios inerentes à conservação, podem ser fundamentais para integralizar seres humanos com ambientes negativamente afetados por suas ações. Programas de EA desenvolvidos para áreas especialmente protegidas não devem descartar a objetividade da informação divulgada através de meios de comunicação social como folhetos, cartazes, jornais, televisão e internet, contemplando o que o referido autor chama de extensão comunitária, isto é, demonstrar, junto a comunidades adjacentes a tais áreas, como aquelas no entorno da APA do Estuário do RC, que a conservação do ambiente natural pode contribuir positivamente para a melhoria da qualidade de vida da população humana.

Escolas públicas no município de Caucaia têm realizado ações educativas pontuais sobre o rio Ceará e seu ecossistema manguezal. A Escola Estadual de Ensino Médio Branca Carneiro de Mendonça, em Caucaia, promoveu, em novembro de 2015, uma ação educativa voltada a aquisição de conhecimentos introdutórios sobre ecologia de manguezais e impactos ambientais entre outros, com realização de oficinas e trilhas interpretativas no manguezal, entre outras atividades pedagógicas desenvolvidas com os estudantes.

Merece menção a matéria publicada no jornal Diário do Nordeste, em Fortaleza/ CE, de 13/03/2015, referente a “I Expedição do Rio Ceará” do Projeto Limpando o Mundo, com o apoio da Associação de Pesquisa e Preservação de Ecossistemas Marinhos – AQUASIS, do Instituto Povos do Mar – IPOM e do

Grupo de Trabalho e Proteção às Tartarugas – GTAR entre outros, com a participação de voluntários pertencentes a comunidades no entorno da APA. O projeto envolveu atividades de coleta, classificação e quantificação de resíduos sólidos diretamente do rio Ceará e de áreas adjacentes, como faixas de praia. Também foram administradas junto aos voluntários palestras e oficinas pedagógicas acerca de aspectos ecológicos, econômicos, sociais e históricos do rio Ceará, assim como sobre a problemática socioambiental local. Os encontros, ainda segundo o jornal, tiveram resultado positivo junto a população local envolvida na ação.

Dessa forma, os bons resultados das iniciativas pontuais acima citadas, de EA voltada a comunidade escolar e às comunidades residentes no entorno da APA com vistas a proteção ambiental do rio Ceará em si e do ecossistema manguezal, entre outros atributos ambientais, sinalizam com uma perspectiva bastante promissora das potencialidades de ações educativas continuadas na área em questão.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Iniciativas de educação ambiental incorporadora de reflexões sobre aspectos sociais, econômicos e culturais, associadas à importância da conservação do ponto de vista ecológico de ambientes naturais, delineiam uma possibilidade real de relação harmoniosa da população humana do entorno da APA com o manguezal do Rio Ceará. Enfim, vale lembrar que uma das formas de se “fazer” EA está relacionada à identificação das origens, dos efeitos imediatos e consequências futuras da degradação ambiental como ponto de partida na busca de soluções contemplando a multiplicidade da dimensão ambiental. Para tanto, o envolvimento dos atores sociais relacionados a tal contexto se faz imprescindível, tanto na identificação de problemas quanto na busca por soluções. Duas matrizes principais de EA; isto é, uma vertente natural, destacando a ecologia; e outra cultural, enfatizando o meio social, são destacadas por Sato e Carvalho (2005). Um ajustamento dessas duas matrizes poderia proporcionar uma postura desejável tanto ao enfrentamento dos problemas ambientais, quanto à construção de cidadania socioambiental, condizentes com o caso das Unidades de Conservação da Natureza (UCN) como a APA do RC. Nesse contexto, concepções distintas sobre o ambiente pressupõem diferentes abordagens e estratégias educativas.

Dessa forma, a EA no contexto das UCN's, norteando escolhas metodológicas para a elaboração de um programa constituído de um ou mais projetos específicos aplicáveis em comunidades e escolas públicas entre outras, poderia ser fundamentada em uma, ou mais de uma das correntes acima mencionadas, contribuindo positivamente para a melhoria da qualidade socioambiental da APA do Estuário do Rio Ceará.

Diante do exposto, se evidencia a necessidade da tomada de decisões por parte dos poderes públicos, sociedade e instituições de ensino e pesquisa, visando mitigar as agressões ambientais em curso na APA do RC, representativas da deterioração observável em vários ecossistemas ao redor do mundo. Como parte das estratégias de proteção, a EA revela-se importante na compreensão das realidades ambientais em suas diversas dimensões, sem prescindir de uma perspectiva ecológica, mas também comprometida com um novo paradigma incorporador de justiça social e ambiental. Desse modo busca-se a reintegralização dos seres humanos aos ambientes naturais, erodidos em suas potencialidades socioambientais em praticamente todo o planeta, pondo em risco a continuidade da vida na Terra na forma como a conhecemos.

REFERÊNCIAS

- ANDRADE, J. A. P.; ALMEIDA, L. Q. A Continuidade da Degradação na APA do Estuário do Rio Ceará. In: *Geosaberes*, v.3, n.6, p. 60-70. Dez/2012. Universidade Federal do Ceará – UFC. Fortaleza, 2012.
- ANDRADE, J. A. P. *Degradação e educação ambiental na APA do estuário do rio Ceará*. Monografia (Especialização) – Universidade Estadual do Ceará, Centro de Ciências e Tecnologia, Curso de Especialização em Educação ambiental, Fortaleza, 2011.

- CAPRA, F. **A Teia da Vida: uma nova compreensão científica dos sistemas vivos**. São Paulo: Ed Cultrix, 1997.
- CEARÁ. Secretaria do Meio Ambiente do Ceará. **Decreto Lei nº 25.413 de 29 de março de 1999**. Fortaleza: Assembleia Legislativa do Estado do Ceará, 1999.
- COELHO JUNIOR, C. e SCHAEFFER-NOVELLI, Y. Considerações teóricas e práticas sobre o impacto da carcinicultura nos ecossistemas costeiros brasileiros, com ênfase no ecossistema manguezal. In: **Proceeding of Mangrove**. International society for Mangrove Ecosystems - Mangrove. Recife: s/e, 2000.
- DUARTE, F.P. "Save the Earth" or "Manage the Earth"? The politics of environmental globality in high modernity. **CurrentSociology**. 49 (1): p. 91-111, 2001.
- GARRISON, T. **Fundamentos de Oceanografia**. São Paulo: Cengage Learning, 2010.
- FAO. **The World's Mangroves (1980 – 2005)**. Food and Agriculture Organization of the United Nations Forestry Paper - 153. Roma, 2007. Disponível em www.fao.org/forestry/mangroves. Acesso em 12 de Abr. 2015.
- FIGUEIREDO, J. B. A. **Educação Ambiental Dialógica: As contribuições de Paulo Freire e a cultura sertaneja nordestina**. Fortaleza: Edições UFC, 2007.
- IUCN. **Managing protected areas in the tropics**. 1986. Disponível em: <https://portals.iucn.org/library/node/5839>. Acesso em 27 de Jul. 2015.
- LACERDA, L. D. Manguezais, Ecossistemas-chave sob Ameaça, **Revista Scientific American Brasil – Mudanças Climáticas e Desafios Ambientais**. São Paulo: Duetto 2009. (Coleção Oceanos – origens, transformações e o futuro; v.1)
- LAYRARGUES, P. P. Educação para a gestão ambiental: a cidadania no enfrentamento político dos conflitos socioambientais. In: LOUREIRO, Carlos Frederico Bernardo; LAYRARGUES, Philippe Pomier; CASTRO, Ronaldo Souza de (orgs.). **Sociedade e meio ambiente: a educação ambiental em debate**. São Paulo: Cortez, 7ª ed. 2012.
- LOUREIRO, C. F. B. **Trajetória e Fundamentos da Educação Ambiental**. São Paulo: Cortez, 2004.
- LOUREIRO, C. V. **A vulnerabilidade como indicador de qualidade ambiental em área do baixo curso dos rios Maranguapinho e Ceará – CE: subsídios para o zoneamento ambiental**. Dissertação de Mestrado (Programa de Pós-graduação em Geografia da Universidade Federal do Ceará). Fortaleza, UFC, 2011.
- MATOS, F. O. **Formação e limitações regionais do plano de desenvolvimento sustentável da região turística do Meio-norte (Brasil)**. 2013. Tese de Doutorado (Programa de Pós-graduação em Geografia da Universidade Federal do Ceará). Fortaleza, UFC, 2013.
- MENDONÇA JÚNIOR, M.S. Ecologia e Educação Ambiental: Temas para um diálogo Conceitual. In: LISBOA, C.P.; KINDEL, E.A.I. (orgs.). **Educação Ambiental: da teoria à prática**. Porto Alegre: Mediação, 2012
- MEIRELES, G. et al. **Plano de Gestão Integrada da Orla Marítima de Fortaleza: Projeto Orla**. Fortaleza: PMF, 2006.
- NILIN, J. et al. **Water Toxicity Assessment of Ceará River Estuary (Brazil)**. In: J. Braz. Soc. Ecotoxicol. V.2, n.2, 2007. Disponível em: www.ecotoxbrasil.org.br. Acesso em 09 de Set. 2015.
- ODUM, E. P.; BARRET, G. W. **Fundamentos de Ecologia**. São Paulo: Thomson, 2007.
- PEDRINI, A.G. et al. Metodologias em Educação Ambiental para a Conservação Socioambiental dos Ecossistemas Marinhos. In: Pedrini, A.G.; SAITO, C.H. (orgs.). **Paradigmas Metodológicos em Educação Ambiental**. Rio de Janeiro: Vozes, 2014, p. 132-151.
- REIGOTA, M. **O que é Educação Ambiental**. São Paulo: Brasiliense, 2004.
- REZENDE, E. R. et al. Ecologia e Biogeoquímica de Manguezal. In: PEREIRA, R. C.; SOARES-GOMES, A. (orgs.). **Biologia Marinha**. Rio de Janeiro: Interciência, 2009, p. 361-382.
- SATO, M.; CARVALHO, I. **Educação Ambiental**. Pesquisa e Desafios. Porto Alegre: Artmed, 2005.
- Sauvé, L. Uma cartografia das correntes em educação ambiental. In: SATO, M; CARVALHO, I. **Educação Ambiental: Pesquisa e desafio**. Porto Alegre: Artmed, 2005, p. 17-44.
- SCHMIEGELOW, J. M. M. **O Planeta Azul: Uma Introdução às Ciências Marinhas**. Rio de Janeiro: Interciência, 2004.
- SEN, A. **Sobre Ética e Economia**. São Paulo: Companhia das Letras, 1999.

- UNESCO. UNESCO and Sustainable Development. Paris, 2005. Disponível em: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000139369>. Acesso em: 18 out. 2015.
- VANNUCI, M. What is so special about mangroves? Brazilian Journal of Biology, São Carlos, v. 61, n. 4, Nov, 2001. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/bjb/v61n4/a08v61n4.pdf>. Acesso em: 20 ago. 2015.
- WILSON, E. O. **Diversidade da Vida**. São Paulo: Companhia das Letras, 1994.