

SÉRIE ESTUDOS DO NUMA, 23

# Educação e informação ambiental na construção da sustentabilidade na realidade amazônica

---

Organizadores

Marise Teles Condurú  
Rodolpho Zahluth Bastos  
Rosana Quaresma Maneschy  
Maria do Socorro Almeida Flores

NUMA-UFPA  
BELÉM  
2020





## **UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ NÚCLEO DE MEIO AMBIENTE**

### **UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ**

Reitor: Emmanuel Zagury Tourinho

Vice-Reitor: Gilmar Pereira da Silva

Pró-Reitor de Administração pró-tempore: João de França Mendes Neto

Pró-Reitor de Ensino de Graduação: Edmar Tavares da Costa

Pró-Reitor de Extensão: Nelson José de Souza Júnior

Pró-Reitor de Des. e Gestão de Pessoal: Raimundo da Costa Almeida

Pró-Reitora de Rel. Internacionais: Marília de Nazaré de Oliveira Ferreira

Pró-Reitora de Pesq. e Pós-Graduação: Maria Iracilda da Cunha Sampaio

Pró-Reitora de Planej. e Des. Institucional: Raquel Trindade Borges

### **NÚCLEO DE MEIO AMBIENTE**

Diretor Geral: Gilberto de Miranda Rocha

Diretora Adjunta e Coordenadora Acadêmica: Maria do Socorro Almeida Flores

Coordenador do Programa de Formação Interdisciplinar em Meio Ambiente: André Luís Assunção de Farias

Coordenador do Programa de Pós-Graduação em Gestão de Recursos Naturais e Desenvolvimento Local na Amazônia: Ronaldo Lopes Rodrigues Mendes

Coordenadora de Informação Ambiental: Olizete Nunes Pereira

Coordenador de Planejamento, Gestão e Avaliação: Daniel Aparecido da Silva

### **COMISSÃO EDITORIAL NUMA/UFPA**

Robert Walker - University of Florida, USA

Pierre Teisserenc - Université Paris 13, França

Carlos Walter Porto Gonçalves - Universidade Federal Fluminense, Brasil

Ana Maria Vasconcellos - Universidade da Amazônia, Brasil

Gilberto de Miranda Rocha - Universidade Federal do Pará, Brasil

Olizete Nunes Pereira - Universidade Federal do Pará, Brasil

### **EDITORIAÇÃO**

Joyce Santana dos Santos Caetano

### **PROJETO GRÁFICO**

Beatriz Aviz

### **REVISÃO TEXTUAL**

Os Organizadores

*Marise Teles CONDURÚ*  
*Rodolpho Zabluth BASTOS*  
*Rosana Quaresma MANESCHY*  
*Maria do Socorro Almeida FLORES*

**Organizadores**

**EDUCAÇÃO E INFORMAÇÃO  
AMBIENTAL NA CONSTRUÇÃO DA  
SUSTENTABILIDADE NA REALIDADE  
AMAZÔNICA**

**EDITORA NUMA/UFPA**  
**Belém**  
**2020**

Educação e informação ambiental na construção da  
sustentabilidade na realidade amazônica

© Núcleo de Meio Ambiente

Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação (CIP)  
Biblioteca do Núcleo de Meio Ambiente/UFPA - Belém - PA

---

E24e Educação e informação ambiental na construção da sustentabilidade na realidade amazônica [recurso eletrônico] / Organizadores, Marise Teles Condurú ... [et al.]. — Dados eletrônicos. — Belém: NUMA/UFPA, 2020.

321 p. : il. color. (Série Estudos do NUMA, 23)

Inclui referências

Sistemas requeridos: Formato **.ePUB**: *Adobe Digital Editions, Calibre* (Pc); *iBooks, Blue Fire, Aldiko* (ios), *Lithium, Google Play Livros* (Android), *Lithium, Bookrizer Reader* (Windows Mobile); Formato **.mobi**: *Mobipocket Reader Desktop* (Pc), *PDA, Amazônia Kindle* e smartphone

ISBN 978-65-88151-04-4.

1. Educação ambiental - Amazônia. 2. Gestão ambiental. 3. Conflito - Administração. 4. Sustentabilidade e meio ambiente - Amazônia. I. Condurú, Marise Teles, Org. II. Bastos, Rodolpho Zahluth, Org. III. Maneschy, Rosana Quaresma, Org. IV. Flores, Maria do Socorro Almeida, Org. V. Série.

CDD: 23. ed.: 363.709811

---

Elaborado por Olizete Nunes Pereira - CRB-2

1057

Todos os conceitos, declarações e opiniões emitidos nos manuscritos são de responsabilidade exclusiva do (s) autor (es).

Todos os direitos reservados NUMA/UFPA  
Impresso no Brasil

## SUMÁRIO

<b>PREFÁCIO</b>	<b>19</b>
<b>CAPÍTULO INTRODUTÓRIO</b>	
<b>EDUCAÇÃO E INFORMAÇÃO AMBIENTAL NA AMAZÔNIA: EM BUSCA DA SUSTENTABILIDADE</b>	<b>23</b>
<i>Marise Teles CONDURÚ; Rodolpho Zablutb BASTOS; Rosana Quaresma MANESCHY; Maria do Socorro Almeida FLORES</i>	
<b>POLO INDUSTRIAL E A GERAÇÃO DE EXTERNALIDADES NEGATIVAS DECORRENTES EM BARCARENA-PA: PERSPECTIVA DE COMPREENSÃO DE LIDERANÇAS LOCAIS E A CONTRIBUIÇÃO DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL</b>	<b>33</b>
<i>Ana Cláudia de Sousa ARAÚJO; Otávio do CANTO</i>	
<b>EDUCAÇÃO AMBIENTAL: UMA EXPERIÊNCIA EM RELAÇÃO À FORMAÇÃO ESCOLAR SOBRE O SUBTEMA RESÍDUOS SÓLIDOS</b>	<b>68</b>
<i>Mariane Gama NABIÇA; Marilena Loureiro da SILVA</i>	
<b>A TRILHA ECOLÓGICA COMO PRÁTICA DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL O CASO DA TRILHA MARISTELA ARAÚJO SILVA NO IFPA, CASTANHAL- PA</b>	<b>93</b>
<i>Ligia Paula Cabral do ROSÁRIO; Rosana Quaresma MANESCHY</i>	

**INFORMAÇÃO PARA CONSERVAÇÃO  
AMBIENTAL: A GESTÃO DE UNIDADES DE  
CONSERVAÇÃO NO ESTADO DO PARÁ** **130**  
*Bruna Amaral SOUZA; Gilberto de Miranda ROCHA*

**REGIME DE REPARTIÇÃO DE BENEFÍCIOS  
DA BIODIVERSIDADE: CARTILHA  
INFORMATIVA DA LEI 13.123/2015** **174**  
*Alexandre Silva ALVARENGA; Rodolpho Zabluth  
BASOS; Lise TUPLASSU; Jean-Raphäel GROS-  
DÉSORMEAUX*

**USO E DESPERDÍCIO DA ÁGUA NO  
AMBIENTE ESCOLAR A CONTRIBUIÇÃO DA  
EDUCAÇÃO AMBIENTAL PARA A  
UTILIZAÇÃO RACIONAL DA ÁGUA NA  
ESCOLA - MADRE ZARIFE SALES** **188**  
*Ana Karolína Ferreira CORRÊA; Otávio do CANTO*

**A TEMÁTICA ÁGUA NO ENSINO DE  
BIOLOGIA: ABORDAGEM CRÍTICA COM  
INTERFACE NA LEGISLAÇÃO AMBIENTAL** **222**  
*Maiara Bessa FERREIRA; Marise Teles CONDURÚ;  
Maria do Socorro Almeida FLORES*

**MAPEAMENTO DOS CONFLITOS  
SOCIOAMBIENTAIS POR MEIO DA  
CARTOGRAFIA PARTICIPATIVA:  
COMUNIDADE QUILOMBOLA DEUS AJUDE –  
SALVATERRA (PA)** **259**  
*Hemerson Nascimento da SILVA; Otávio do CANTO*

**ABACATAL: REGIDO PELO SIGNO DO  
CAMINHO DAS PEDRAS - UM REPENSAR  
SOBRE A EDUCAÇÃO AMBIENTAL EM  
ESCOLA QUILOMBOLA**

**283**

*Noely da Silva LIMA; Ana Amélia de Araújo MACIEL;  
Maria do Socorro Almeida FLORES*

**CONCLUSÃO**

**A SUSTENTABILIDADE DA AMAZÔNIA A  
PARTIR DA EDUCAÇÃO E INFORMAÇÃO  
AMBIENTAL: CONSIDERAÇÕES FINAIS**

**316**

*Marise Teles CONDURÚ; Rodolpho Zabluth BASTOS;  
Rosana Quaresma MANESCHY; Maria do Socorro Almeida  
FLORES*

# A TEMÁTICA ÁGUA NO ENSINO DE BIOLOGIA: ABORDAGEM CRÍTICA COM INTERFACE NA LEGISLAÇÃO AMBIENTAL

*Maiara Bessa FERREIRA*

*Maria do Socorro Almeida FLORES*

*Marise Teles CONDURÚ*

## INTRODUÇÃO

Diante do modelo de desenvolvimento econômico, que trouxe inúmeras consequências ambientais, as conferências internacionais sobre meio ambiente concluíram que a educação é fundamental para buscar a sustentabilidade do planeta, preparando o cidadão para a defesa do meio ambiente (LANNA, 2015).

Abordagens pontuais em educação ambiental não demonstraram transformações comportamentais com reflexos duradouros, e há necessidade de formação continuada para os educadores. A falta de integração entre o ensino formal e a educação ambiental, entre as possíveis contribuições da Educação Ambiental Crítica bem como do conhecimento da legislação ambiental, uma vez que as leis da natureza balizam normas jurídicas que norteiam o bom uso dos recursos naturais, representa um obstáculo na busca pela sustentabilidade.

Com base nessas percepções, o objetivo deste trabalho é abordar a importância da incorporação do saber ambiental no ensino de biologia, conhecer, discutir, escolher e propor formas de levar o conhecimento da legislação ambiental sobre a temática água, que norteia vários conteúdos do currículo escolar de biologia. Para tanto se faz necessário conhecer os princípios da Educação Ambiental Crítica, entender seus métodos de abordagem no processo de escolarização na etapa de formação básica a partir do 9º ano do ensino fundamental ao ensino médio,

com o intuito de propor o conhecimento e a incorporação da legislação ambiental sobre conceitos e conteúdos, de forma crítica, no processo de escolarização. Para tanto, em primeiro momento foi realizado um levantamento bibliográfico a respeito da crise ambiental e sobre a Educação Ambiental Crítica. Em seguida delimitou-se a temática água, sobre a qual foram discutidas formas de abordagem a partir da educação ambiental crítica, de forma que fosse possível pensar a integração da legislação ambiental sobre recursos hídricos e recursos florestais.

Acredita-se que os pressupostos teóricos da educação ambiental podem contribuir com ensino de biologia a partir da abordagem crítica e da incorporação da legislação ambiental, retratando a complexibilidade da crise ambiental atentando para princípios estabelecidos pela Política Nacional de Educação Ambiental, de forma a contribuir com a formação da consciência ambiental dos educandos.

## **CRISE AMBIENTAL**

Para Leff (2009) a crise ambiental é uma crise civilizatória devido a perda do próprio sentido da vida, sobre o qual prevaleceram os valores econômicos, fruto do processo histórico de racionalização do pensamento, do método científico pautado na objetividade. Tal processo reduziu a diversificação eco cultural do planeta Terra, valorizou a ciência e deixou em segundo plano a associação entre pensamento e sentimento, sendo isto o cerne da crise ambiental, o que nos remete a crise do próprio conhecimento.

A crise ambiental é a crise do nosso tempo. Não é uma catástrofe ecológica, mas o efeito do pensamento com o qual construímos e destruímos o nosso mundo. Esta crise de civilização. Essa crise de civilização se nos apresenta como um limite na ordem do real, que ressignifica e reorienta o curso da história; limite do crescimento econômico e populacional; limite dos desequilíbrios ecológicos, das capacidades de sustentação da vida e da

degradação entrópica do planeta; limite da pobreza e da desigualdade social (LEFF, 2012, p. 416).

O advento de tecnologias e o aumento da demanda por recursos naturais desencadeou consequências que estão degradando o meio ambiente e comprometendo o próprio bem-estar do ser humano. Portanto a globalização pautada na irracionalidade econômica de produção e consumo configurou então o que se chama de crise ambiental, conceito que engloba um conjunto de problemas ambientais ligados ao impacto causado pelo processo de desenvolvimento da sociedade, tais como poluição da água, do ar e do solo.

De encontro a esse processo, é fundamental a existência de lutas políticas e epistemológicas pois a capitalização da natureza produz mais calor ao destruir as florestas, por exemplo, o que desencadeia uma serie de danos ecológicos e desastres socioambientais, trazendo a necessidade de se pensar na sustentabilidade e em outra economia, que seja pautada não somente em valores econômicos, mas também culturais. Assim, reestabelecendo a diversidade de povos e suas produções com suas naturezas, com valores humanos e políticos, a partir da reapropriação cultural da natureza e de uma nova racionalidade orientada por conceitos como o de “diversidade”. (LEFF,2009)

Silveira e Rodrigues (2015) discutem que a crise ambiental é fruto da crise do conhecimento, que se alicerçou em métodos cartesianos submetendo a natureza ao domínio e exploração humana. Assim, a educação que vem sendo trabalhada na formação básica da sociedade, pautada na transmissão de conteúdo sem considerar a reflexibilidade dos alunos e a complexidade do contexto de degradação ambiental, acaba colaborando ainda mais para a desinformação e não atuação social. Por tanto, “os novos problemas advindos da crise ambiental demandam novas soluções, incluindo a mudança do modo como o homem produz e compreende o conhecimento” (SILVEIRA, RODRIGUES, 2015, p. 213).

Tais percepções levam a concluir que a educação precisa passar por uma reformulação, para que consiga formar cidadãos conscientes e ativos nas problemáticas ambientais. Essa perspectiva, no entanto, dificilmente se consolidará com o perfil informativo com qual os conhecimentos são ensinados e apreendidos. É preciso educar a sociedade não só no âmbito conceitual, mas também crítico e reflexivo buscando dar subsídios que levem a manifestações ativas diante da complexibilidade ambiental.

Nesse contexto, a Educação Ambiental, toma, portanto, um espaço importante na busca pela sustentabilidade pois o contexto sócio ambiental de degradação e desequilíbrio traz reflexões quanto ao futuro do meio ambiente. Os padrões atuais de consumo começam a ser questionados e se faz necessária a busca por transformações comportamentais diante da natureza.

A transformação social é um processo que requer um trabalho educativo pautado em múltiplos aspectos, que visem alcançar também o desenvolvimento de valores e pensamento crítico capaz de gerar uma atitude positiva para atenuar a crise ambiental, que se apresenta como produto de um longo processo de “desenvolvimento” em que se desconsideraram as consequências no plano sócio ambiental.

Ao discutir sobre a crise ambiental e suas implicações na educação, Layrargues (2002) mostra que a ideologia enquanto instrumento de dominação do homem sobre o homem apazigua a crise ambiental no sentido em que coloca o próprio homem como responsável pelos problemas ambientais de forma que, como vítima de si mesma, a sociedade não possa responsabilizar culpados. Segundo Layrargues a ideologia foi fortemente usada para mascarar as consequências dos processos produtivos e da racionalidade econômica, que na realidade são a origem da própria crise. Assim, a crise ambiental não é propriamente ecológica, é sobretudo um problema de falta de reconhecimento dos atores sociais quanto aos seus papéis na sociedade frente as problemáticas ambientais.

Com a ideologia hegemônica produzindo igualdades e reduzindo as diferenças, o apelo à interpretação biologicista é tão forte na tentativa de homogeneizar todos à mesma condição tanto de culpados como vítimas, que se torna necessária a aquisição de conhecimentos ecológicos para se conquistar mudanças de comportamentos. Por isso esse é o tema número um do debate na educação ambiental convencional, representante da ideologia hegemônica (LAYRARGUES, 2002, p.1)

Esse contexto denota a fragilidade de ações pontuais em educação ambiental, com o aprendizado geralmente norteador por abordagens de perfil informativo e normativo, que não priorizam discussão crítica e interdisciplinar sobre a crise ambiental. Não obstante, sabe-se que é através da educação que os seres humanos se formam e adotam condutas condizentes aos valores impregnados nos conhecimentos e na forma com que os adquiriram.

Lima e Layrargues (2014) denotam que as incertezas e percepções do público são obstáculos quanto às alterações climáticas, por exemplo, uma vez que os problemas são revestidos de invisibilidade pela mídia, garantindo a inércia do público, que, muito embora, poderia receber grandes contribuições da educação.

## **EDUCAÇÃO AMBIENTAL CRÍTICA**

O processo de desenvolvimento a partir do século XVIII com a revolução industrial modificou os processos produtivos e sociais transformando também a natureza. As novas formas de produção e consumo começaram a demandar maior exploração dos recursos naturais, liberando poluentes no ar, na água e no solo. Muitos problemas ambientais como a intensificação do efeito estufa e contaminação da água passaram a comprometer a biodiversidade.

Diante da intensificação desse contexto percebeu-se a necessidade de mitigar as problemáticas dos efeitos e mudar a lógica irracional de exploração da natureza. Iniciou-se assim uma

série de movimentos em busca da reorientação do cidadão para a formação de sua consciência ambiental.

A Educação Ambiental ganhou importância no cenário internacional através de importantes conferências ambientais como a Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente Humano (Estocolmo-1972), Conferência das Nações Unidas sobre o Ambiente e o Desenvolvimento (Rio de Janeiro-1992), Cúpula Mundial sobre o Desenvolvimento Sustentável (Johanesburgo 2002) e Conferência da ONU sobre o Desenvolvimento Sustentável (Rio de Janeiro-2012).

Conforme o Ministério do Meio Ambiente (2014), a Educação Ambiental é um processo de desenvolvimento de conhecimentos e valores para a sustentabilidade, que foi destacado na Conferência Intergovernamental de Educação Ambiental de Tbilisi (1977), teve seus objetivos estabelecidos pela Carta de Belgrado aprovada no Seminário Internacional sobre Educação Ambiental em 1975, realizado pela UNESCO e o PNUMA, quais sejam:

### **Tomada de consciência**

Ajudar às pessoas e aos grupos sociais a adquirir maior sensibilidade e consciência do meio ambiente em geral e dos problemas.

### **Conhecimentos**

Ajudar às pessoas e aos grupos sociais a adquirir uma compreensão básica do meio ambiente em sua totalidade, dos problemas associados e da presença e função da humanidade neles, o que necessita uma responsabilidade crítica.

### **Atitudes**

Ajudar às pessoas e aos grupos sociais a adquirir valores sociais e um profundo interesse pelo meio ambiente que os impulse a participar ativamente na sua proteção e melhoria.

### **Aptidões**

Ajudar às pessoas e aos grupos sociais a adquirir as aptidões necessárias para resolver os problemas ambientais.

### **Capacidade de avaliação**

Ajudar às pessoas e aos grupos sociais a avaliar as medidas e os programas de educação ambiental em função dos fatores ecológicos, políticos, sociais, estéticos e educativos.

### **Participação**

Ajudar às pessoas e aos grupos sociais a desenvolver seu sentido de responsabilidade e a tomar consciência da urgente necessidade de prestar atenção aos problemas ambientais, para assegurar que sejam adotadas medidas adequadas. (UNESCO, 1975).

O artigo 2 da Lei Federal nº 6.938 (BRASIL,1981), que dispõe sobre a Política Nacional de Meio Ambiente, traz como um de seus princípios a “educação ambiental a todos os níveis de ensino, inclusive a educação da comunidade, objetivando capacitá-la para participação ativa na defesa do meio ambiente”. Por sua vez a Constituição Brasileira (BRASIL, 1988) art. 225º, § 1º, inc. VI estabelece que “incube ao poder público promover a educação ambiental em todos os níveis de ensino e a conscientização pública para a preservação do meio ambiente”.

É importante ressaltar também a Lei Federal nº 9.795, (BRASIL,1999) que institui a Política Nacional de Educação Ambiental e preconiza em seu art. 10º que, “a educação ambiental será desenvolvida como uma prática educativa integrada, contínua e permanente em todos os níveis e modalidades do ensino formal”. Entre seus objetivos estão a integração de aspectos ecológicos, psicológicos, legais, políticos, sociais, econômicos, científicos culturais e éticos, a democratização de informações ambientais, o fortalecimento da consciência crítica e a busca pelo equilíbrio ambiental de forma coletiva, fortalecendo a cidadania. (BRASIL, 1999).

É importante observar que já existe uma Política Estadual e também os municípios brasileiros possuem competência para trabalhar o marco legal de suas políticas sobre educação ambiental, tendo em vista que o regime adotado pela Constituição Federal de

1988, é o federalismo cooperativo, que permite essas atuações compartilhadas.

Nesse contexto se insere a Lei Municipal 8.767, que dispõe sobre Educação Ambiental e em seu art. 20º dispõe que “as escolas de ensino fundamental e médio passarão a adotar em seus projetos pedagógicos o conhecimento da legislação ambiental e das atribuições dos órgãos responsáveis pela fiscalização ambiental” (BELÉM, 2010, art. 20).

Estabelecidos esses marcos legais e normativos, percebe-se a relevância da educação ambiental no processo de conscientização do cidadão, como elemento formativo fundamental para a internalização de valores na sociedade para que seja possível torna-la um ambiente sustentável. No entanto, alguns obstáculos impossibilitam a efetivação da E.A pois no ensino ainda prevalece a transferência de conteúdos de forma tecnicista, que não propõe a reflexão e compreensão interdisciplinar dos conhecimentos.

A escola parece se limitar a informar sobre os tipos de problemas ambientais e fornece, como receita, algumas condutas a serem adotadas no dia a dia, por meio de frases tal como “jogue o lixo na lixeira” Dessa maneira, os educandos estão adquirindo as informações sobre o cenário ambiental e os efeitos de sua crise, porém desconhecem caminhos de como se envolver e participar ativamente na busca por melhorias socioambientais.

. Embora existam muitas referências legais e normativas sobre a E.A como instrumento para a sustentabilidade, os currículos escolares ainda não conseguiram implementar o saber ambiental no processo de escolarização, paralelo a isso a formação dos professores nesse sentido não é desenvolvida de forma contínua, embora, sejam elemento chave nesse processo pois, em tese, são os profissionais que devem possuir a capacidade de contribuir positivamente com a formação de um cidadão e transformação de condutas sociais.

Portanto, a formação docente é um dos aspectos que devem ser pensados pela sociedade como um todo, e deve ser

revestida de elementos epistemológicos, filosóficos e éticos. A lei 9.795, que dispõe sobre a Política Nacional de Educação Ambiental, ressalta necessidade de capacitação de recursos humanos com a incorporação da dimensão ambiental na formação de profissionais de diversa áreas (BRASIL, 1999).

O Ministério do Meio Ambiente enfoca que:

A educação ambiental deve se pautar por uma abordagem sistêmica, capaz de integrar os múltiplos aspectos da problemática ambiental contemporânea. Essa abordagem deve reconhecer o conjunto das interrelações e as múltiplas determinações dinâmicas entre os âmbitos naturais, culturais, históricos, sociais, econômicos e políticos. Mais até que uma abordagem sistêmica, a educação ambiental exige a perspectiva da complexidade, que implica em que no mundo interagem diferentes níveis da realidade (objetiva, física, abstrata, cultural, afetiva...) e se constroem diferentes olhares decorrentes das diferentes culturas e trajetórias individuais e coletivas (BRASIL, 2014, p. 24).

Percebe-se assim, a importância da Educação Ambiental, com seus princípios, objetivos reforçados através de documentos, no entanto, a orientação em relação a abordagem prática do tema permanece sendo um obstáculo no ensino. Portanto, a difusão de conhecimentos é essencial, e o desafio, de acordo com Jacobi (2005), é a integração da teoria com prática, o que pode ser alcançado com maior diálogo entre saberes e um olhar crítico e reflexivo, que permita o desenvolvimento de novas atitudes e comportamentos com práticas sociais coletivas. Nessa premissa a abordagem crítica, advinda do pensamento pedagógico de Paulo Freire, conforme apontam Dickman e Carneiro (2012), possibilita ampliar a leitura do mundo ao promover a interdependência e flexibilidade entre os saberes.

No ensino formal, a temática ambiental em geral é retratada nos livros didáticos de ciências, biologia e geografia. Os professores muitas vezes não possuem a formação adequada para trabalhar além dos conhecimentos conceituais sobre o que é meio ambiente, ecologia e paisagem. Essas situações colocam em

evidenciar as dificuldades que permeiam a efetivação da educação ambiental.

A educação ambiental convencional, pragmática, entende que a crise ambiental é derivada da perda de capacidade de compreensão do funcionamento dos sistemas ecológicos, por isso a confusão entre conteúdos ecológicos e abordagem biologicista, e se chega na premissa do conhecer para amar, amar para preservar, e sempre com argumentos utilitaristas. Já a educação ambiental crítica entende que a crise ambiental é decorrente do agravamento da tensão da lógica da apropriação privada dos recursos humanos e naturais, que na ordem econômica competitiva, são forçados ao uso abusivo.

Analisar o funcionamento da sociedade resultará forçosamente na compreensão e conscientização dos processos sociais e econômicos que determinam as divisões sociais e as relações de exploração e domínio de uns sobre outros; o que evidentemente não é do interesse dos grupos sociais dominantes. Por isso esse tema é enfaticamente negado, interdito, e desviado para outro contexto, situado fora do funcionamento da sociedade. Assim, apesar da crise ambiental ser na verdade uma manifestação de um dilema civilizacional, sob a ótica hegemônica a crise ambiental deve aparecer como um problema situado na interface da relação do ser humano com a natureza. E na esteira do raciocínio, o que deve ser discutido passa a ser o funcionamento da natureza. A biologia se torna então a principal disciplina a cumprir o papel de legitimação dessa "verdade", manutenção da crítica alienada, até que finalmente a sociologia entra no exame da questão ambiental, trazendo novos argumentos complicadores para a hegemonia (LAYRARGUES, 2002, p. 18)

A partir dessas reflexões é possível reconhecer que existe a necessidade de um diálogo na construção do conhecimento, em busca da efetiva cidadania e solidariedade social. Entende-se que o ensino de biologia ao se propor incorporar o saber ambiental precisa transpor a barreira disciplinar, integrando cultura, valores e reflexões pertinentes ao contexto social tanto local quanto global.

Nesse sentido, o Ministério da Educação, ao propor as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental, aponta que a transversalidade da temática ambiental deve envolver questões como a “erradicação da miséria, justiça social e ambiental, qualidade de vida e outros que justificam uma atitude crítica e a busca da transformação do atual modelo de desenvolvimento econômico-social” (BRASIL, 1999).

De acordo com o pensamento pedagógico de Paulo Freire, Dickman e Carneiro (2012) refletem a necessidade de que o educando se perceba capaz de mudar a realidade por meio de oportunidades de vivências práticas para compor experiências que colaborem para a formação da sua cidadania ambiental. Tal expectativa pode ser alcançada através da perspectiva crítica da educação ambiental.

Loureiro & Layrargues mostram que:

A educação ambiental crítica, é aquela que em síntese busca pelo menos três situações pedagógicas: a) efetuar uma consistente análise da conjuntura complexa da realidade a fim de ter os fundamentos necessários para questionar os condicionantes sociais historicamente produzidos que implicam a reprodução social e geram a desigualdade e os conflitos ambientais; b) trabalhar a autonomia e a liberdade dos agentes sociais ante as relações de expropriação, opressão e dominação próprias da modernidade capitalista; c) implantar a transformação mais radical possível do padrão societário dominante, no qual se definem a situação de degradação intensiva da natureza e em seu interior, da condição humana (LOUREIRO; LAYRARGUES, 2013, p. 64).

Essas situações pedagógicas precisam ser conduzidas pelas instituições de ensino, com abordagens dinâmicas que possibilitem a experiência sensorial e social ativa, que desperte no aluno o sentimento de responsabilidade para com os problemas socioambientais de seu cotidiano de forma a perceber-se como sujeito capaz de gerar transformação social e ambiental do contexto local ao global. Nesse sentido, Jacobi (2005) afirma que:

A inserção da educação ambiental numa perspectiva crítica ocorre na medida em que o professor assume uma postura

reflexiva. Isto potencializa entender a educação ambiental como uma prática político-pedagógica, representando a possibilidade de motivar e sensibilizar as pessoas para transformar as diversas formas de participação em potenciais fatores de dinamização da sociedade e de ampliação da responsabilidade socioambiental. (JACOBI, 2005, p. 245)

Nessa perspectiva, os saberes do professor são fundamentais para estimular a reflexão crítica dos alunos. A partir de situações problema do cotidiano, contextualizadas com os conteúdos, o aluno poderá ter uma visão mais ampla das questões que permeiam a sociedade e estará construindo a capacidade de questionar, discutir e se envolver de maneira mais ativa na sua comunidade. Conforme Carvalho (2004), o educador deve atuar como um mediador de situações interdisciplinares de aprendizagem que levem a compreensão das problemáticas ambientais a partir de saberes locais, tradicionais e científicos.

Enfim, a Educação Ambiental crítica é um processo educativo eminentemente político, que visa o desenvolvimento nos educandos de uma consciência crítica acerca das instituições, atores e fatores sociais geradores de riscos e respectivos conflitos socioambientais. Busca uma estratégia pedagógica do enfrentamento de tais conflitos a partir de meios coletivos de exercício da cidadania, pautados na criação de demandas por políticas públicas participativas conforme requer a gestão ambiental democrática. Assim, a pergunta que atualmente deve ser feita é o tipo de ecologização da educação e da sociedade, e não o grau de incorporação da variável ecológica, pois à medida em que a educação e a sociedade se ecologiza pela vertente hegemônica, ocorre uma gradual diluição dos conteúdos emancipatórios do discurso ambiental alternativo. No mesmo sentido, devemos nos indagar a respeito do modelo de educação ambiental refletido e praticado em todos os espaços pedagógicos disponíveis: aquele que possui como eixo de atuação, a transformação ou a conservação social (LAYRARGUES, 2002, p.18)

Entende-se, portanto, a educação ambiental crítica como uma forma de problematizar a realidade e a partir dela gerar discussões que norteiem o aprendizado conceitual, de maneira dialógica, permitindo aos educandos o compartilhamento de suas percepções na expectativa de despertar o envolvimento social para com as questões ambientais.

## **ENSINO DE CIÊNCIAS/BIOLOGIA E LEGISLAÇÃO AMBIENTAL**

Embora as questões ambientais devam ser tratadas de maneira transversal, o ensino de ciências e biologia carregam maiores convergências voltadas para temática ambiental, por isso possui relevância fundamental no processo de transformação social para a busca de sustentabilidade. Os Parâmetros Curriculares Nacionais denotam que:

O conhecimento de Biologia promove o julgamento de questões polêmicas, que dizem respeito ao desenvolvimento, ao aproveitamento de recursos naturais e à utilização de tecnologias que implicam intensa intervenção humana no ambiente, cuja avaliação leva em conta a dinâmica dos ecossistemas, dos organismos, enfim, o modo como a natureza se comporta e a vida se processa (BRASIL, 1998, p. 14).

Nesse sentido, Rodrigues e Laburu (2014) mostram que a Educação Ambiental envolve a construção de temas biológicos e que, portanto, o currículo de biologia deve estar articulado às questões ambientais. Avila e Lingnau (2015) discutem que as ciências naturais são importantes na discussão sobre a crise ambiental e para a efetivação da Educação Ambiental, pois com elas é possível conhecer o funcionamento da natureza.

Entretanto, é importante ressaltar que, esse processo pedagógico deve ser conduzido para além do campo conceitual, buscando integrar o saber ambiental de forma interdisciplinar, associando questões não só naturais, mas também culturais, sociais, políticas e econômicas, discutidas a partir da ótica das

diversas disciplinas. Conforme Layrargues (2002), o saber ambiental não deve ser buscado somente a partir da ótica biologicista.

Essa perspectiva, no entanto, esbarra na formação dos professores em relação a abordagem e processos metodológicos a serem adotados. Nesse aspecto, a abordagem crítica aliada aos conceitos de ciências e biologia, pode possibilitar que o aluno tenha uma visão holística e complexa sobre a relação ser humano-ambiente. Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs), ao contemplarem o tema transversal Meio Ambiente orientam que:

A problematização e o entendimento das consequências de alterações no ambiente permitem compreendê-las como algo produzido pela mão humana, em determinados contextos históricos, e comportam diferentes caminhos de superação. Dessa forma, o debate na escola pode incluir a dimensão política e a perspectiva da busca de soluções para situações como a sobrevivência de pescadores na época da desova dos peixes, a falta de saneamento básico adequado ou as enchentes que tantos danos trazem à população (BRASIL, 1998).

Portanto, a educação deve ser capaz de realizar conexões entre os diversos conhecimentos partindo de situações significativas para que os educandos correlacionem os conceitos aprendidos, com a realidade mais próxima. Ao considerar a necessidade da inclusão da dimensão política no ensino, e reconhecendo a crise ambiental também como crise do conhecimento, se faz importante levar à sociedade os elementos normativos que estão associados a vida em sociedade e seu equilíbrio com o meio natural. Nessa perspectiva, a lei 8.767, que instituiu a Política Municipal de Educação Ambiental, no âmbito do Município de Belém, traz em seu art. 26., que:

Os projetos e programas de educação ambiental incluirão ações e atividades destinadas à divulgação das leis ambientais federais, estaduais e municipais em vigor, como estímulo ao exercício dos direitos e deveres da cidadania (BRASIL; BELÉM, 2010, lei 8.767art. 26).

Embora existam leis e normas relacionadas a defesa e regulamentação do meio ambiente, o conhecimento sobre as mesmas é pouco difundido. Nas escolas, por exemplo, apesar de muitos educadores terem consciência da existência da legislação, discutir e refletir sobre o que traz em referência ao meio socioambiental torna-se um obstáculo, pois a maioria não se sente preparada para realizar tal abordagem. No entanto, também é de responsabilidade do professor buscar ampliar e qualificar sua formação, estar atento às necessidades da sociedade atual é fundamental.

Assim, umas das questões fundamentais que culminou no tema deste trabalho é: como os educadores do ensino de biologia podem realizar o compromisso de educar ambientalmente através dos conteúdos disciplinares dispostos nas diretrizes curriculares? A partir do referencial teórico citado anteriormente, foi possível concluir que, ensino que incorpore a dimensão ambiental requer o uso de metodologias e práticas diversificadas, a fim de facilitar o aprendizado do aluno e seu interesse em aprender. Assim, dentro do campo disciplinar da biologia, foi escolhida para este trabalho, a temática água por estar envolvida em muitos conteúdos básicos dessa ciência. Seguindo o levantamento bibliográfico foi selecionada e proposta uma forma de levar o conhecimento sobre recursos hídricos, integrando elementos básicos das normas jurídicas relacionadas, tendo em vista que a própria lei municipal nº8.767 traz a proteção aos recursos hídricos que deve ser incorporada no ensino

No percurso educacional, a dúvida sobre a metodologia é muitas vezes uma barreira para a integração do saber ambiental ao ensino. Contudo, na perspectiva crítica, o educador deve incentivar a pesquisa, proposições, busca por resultados e propostas de intervenção. Gobara (1992), seguindo a concepção de ensino elaborada na década de 1950 por Paulo Freire, demonstra que a partir da apreensão da realidade é possível reconhecer as contradições vividas por determinada comunidade, o que evidenciará temas geradores para desenvolver conteúdos e

fomentar discussões. Portanto, temas geradores configuram-se estratégias didáticas que visam tornar o ensino significativo perante os educandos.

Lima afirma que:

[...] a abordagem do tema-gerador enfatiza uma visão multidimensional do problema que integra a crítica, o foco sobre a causa, a ação preventiva e a dialogicidade entre educador e educando. Neste caso, o resultado produzido tende a estimular uma compreensão complexa, politizadora e transformadora dos problemas socioambientais (LIMA,2004, p. 102).

Atualmente uma das problemáticas ambientais mais discutida e relacionada a vida de qualquer ser vivo trata-se dos recursos hídricos. A água é composta por dois átomos de hidrogênio e um átomo de oxigênio, possui capacidade para dissolver inúmeras substâncias e por isso é considerada solvente universal. Ela faz parte da composição de todo organismo vivo, exercendo funções importantes como a regulação térmica, dissolução de substâncias para realização de reações metabólicas, transporte de substâncias pelo corpo e eliminação de toxinas.

Além da importância fundamental para a própria existência da vida, os recursos hídricos possuem valor econômico para o desenvolvimento da sociedade, uma vez que a maioria dos processos produtivos requerem a utilização de água, como na indústria, pecuária e agricultura. Portanto, considerar a água como tema gerador, é fundamental para o entendimento sobre as consequências geradas sobre os recursos hídricos pois é interessante discutir não só suas propriedades e importância, mas também refletir sobre como as atividades humanas vem alterando a dinâmica natural desse recurso ambiental.

Elemento essencial a diversos aspectos da vida no planeta, água está inserida nas problemáticas ambientais globais e locais, fazendo parte da realidade de qualquer comunidade. Goulart e Callisto (2003, p. 2) demonstraram que:

[...] os ecossistemas aquáticos têm sido alterados de maneira significativa em função de múltiplos impactos ambientais

advindos de atividades antrópicas, tais como mineração; construção de barragens e represas; retinização e desvio do curso natural de rios; lançamento de efluentes domésticos e industriais não tratados; desmatamento e uso inadequado do solo em regiões ripárias e planícies de inundação; superexploração de recursos pesqueiros; introdução de espécies exóticas, entre outros. Como consequência destas atividades, tem-se observado uma expressiva queda da qualidade da água e perda de biodiversidade aquática, em função da desestruturação do ambiente físico, químico e alteração da dinâmica natural das comunidades biológicas.

Percebe-se que os processos de urbanização alteraram a dinâmica natural de inúmeros cursos de água. O crescimento populacional aumentou a demanda de recursos hídricos, fazendo incidir outras consequências como o desperdício e poluição. O Brasil, apesar de possuir extensa parte da maior bacia hidrográfica do mundo, a Bacia Amazônica, apresenta grande disparidade de disponibilidade de água entre suas regiões além disso atividades humanas vêm causando graves consequências como assoreamento, mudanças nos cursos de água, diminuição da profundidade.

A abordagem crítica da educação ambiental nos remete à integração da complexidade ambiental, e ao retratar a água como elemento gerador é possível levantar muitas reflexões acerca das implicações ambientais, sociais e políticas, por exemplo. A título de ilustração é possível correlacionar as atividades mineradoras e os recursos hídricos.

Em 2015, o rompimento de uma barragem em Minas Gerais, no município de Mariana, liberou lama de rejeitos de mineração, e afetou drasticamente o ecossistema aquático da região. Entre os impactos causados pela lama de rejeitos pode-se destacar o comprometimento da mata ciliar, que possui como função ecológica proteger os rios, isso ocasionou o assoreamento de rios e riachos, maior concentração de sedimentos e turbidez da água, o que impede a entrada de luz, que por sua vez, dificulta a realização de fotossíntese pelas plantas aquáticas, causando a

morte dos organismos como os peixes e tornando a água do rio imprópria para o consumo humano.

Na região norte, grandes projetos de extração de minérios também colocam em risco os recursos hídricos. A diversidade socioambiental amazônica tem relações e interesses diferenciados em territórios específicos e, comumente, é palco de conflitos. Pode-se dizer, que esses conflitos são gerados pelos interesses que são divergentes na questão do uso e exploração dos recursos naturais. De um lado, encontram-se grupos que utilizam o ecossistema de forma irracional e de outro, grupos que exploram tradicionalmente os recursos naturais.

Quando há o reconhecimento de grupos tradicionais pelo Estado, este não olha as especificidades da população e tampouco o seu modo de vida. Nesse sentido Santilli (2014) afirma que a criação de áreas protegidas, tendem a uma negação das práticas e das relações desses grupos com a natureza. Em Barcarena no Estado do Pará, por exemplo, é perceptível que as empresas de atividade mineral e de outras atividades pouco se preocupam com a dimensão ambiental e com a vida da população. Vários crimes ambientais aconteceram e acontecem nesse espaço, como o vazamento de bauxita da Albrás/Alunorte contaminando corpos hídricos, vegetais e animais, causando-lhes a morte.

Barcarena é um município que faz parte da região metropolitana de Belém, e dentro da lógica desenvolvimentista foi escolhido para sediar projetos ligados à indústria mineral de alumínio e caulim. A empresa Vale, vem aumentando capacidade de expansão da Alunorte, trazendo consequências sociais e ambientais para o município, que não foi estruturado para receber grandes projetos, e essa concentração de indústrias minerais representa danos aos cursos de água. Além disso, conforme Coelho & Monteiro (2004), o desenvolvimento de base local não é priorizado devido a fatores como a demanda de tecnologias extra regionais e baixa interação com a diversidade local. Assim, os comunitários reclamam da falta de investimento na formação dos recursos humanos locais.

Em 2016, semelhante ao que ocorreu em Mariana-MG, o município de Barcarena sofreu com um vazamento de caulim em frente ao porto privado da empresa Imerys, o que comprometeu os recursos hídricos, afetando ribeirinhos, e o consumo de água para diversos fins da população local. Segundo os moradores locais as águas do município estão contaminadas por minérios como chumbo, cádmio e alumínio, e o nível de poluição do ar alcança 40%. Já há indícios de chuva ácida na região e a incidência de doenças respiratórias aumentou consideravelmente.

As comunidades locais estão preocupadas em saber como estão as ações de controle das empresas, se elas usam filtros, e se a água usada nos processos industriais está sendo devidamente tratada antes de ser despejada nos cursos de água. Diante de tais problemáticas, as associações locais estão buscando alternativas de controle ambiental, de forma que a sociedade trabalhe junto aos órgãos competentes, visando fazer respeitar a legislação ambiental.

Esses conflitos remetem à necessidade de uma nova economia tal como postula Leff (2010), uma nova economia pautada nos valores culturais, que considere a diversidade de povos e suas produções com suas naturezas, reestabelecendo espaços produtivos no âmbito local. Para tanto, é necessário reapropriação cultural da natureza e de uma nova racionalidade orientada por conceitos como diversidade.

Com esse exemplo do contexto regional paraense, pode-se perceber, que desastres como esses são muitas vezes causados pela própria falta de consciência e conhecimentos das consequências que ações negligentes e falta de ação social podem causar. No Brasil, a região Norte é a mais favorecida quando se trata de recursos hídricos, no entanto, poucos saberes são difundidos a respeito, o que acaba por criar a cultura da abundância entre a população, favorecendo ações de degradação.

A cidade de Belém, no estado do Pará, possui desenvolvimento urbano fortemente ligado às alterações da hidrografia. Muitas áreas foram aterradas e drenadas. Conforme

Ponte (2015), formaram-se cidades ribeirinhas e portuárias, estabelecendo com a água uma relação funcional, econômica e cultural, não obstante, ao longo do século XX a água passou a ser tratada como mero insumo e sumidouro de rejeitos.

(...) cria-se uma espécie de dialética técnica no espaço urbano; o curso d'água é útil e maldito; ele é sujo, mas é um canal, não mais um rio; passa a ser, por isto mesmo, um veículo de limpeza e escoamento, através de uma substância codificada pelo saber aplicado moderno. (PONTE, 2015, p.45)

O processo de urbanização, a desigualdade na distribuição de renda levou à concentração da população menos favorecida, sem acesso adequado à informação e educação. Esse contexto de miserabilidade socioeconômica desencadeia a intensificação de problemas ambientais como a transformação de ecossistemas aquáticos em esgoto e depósito de lixo, ocasionando implicações ambientais urbanas uma vez que ocorrem muitos alagamentos, e a água contaminada é veículo de doenças. Nesse sentido Ponte (2015) destaca ainda que:

O alagamento, sazonal, periódico ou excepcional, se mostra induzido pela deficiência de saneamento básico, pela ocupação do solo e aterros tecnicamente críticos e irregulares, e potencializado pela pobreza dos moradores. Essa situação provoca, anualmente, perdas materiais, adoecimento e mesmo perdas humanas.

O tema água traz, portanto, reflexões quanto a seu desperdício e poluição na configuração de problemas socioambientais.

Lima afirma que:

A aplicação dessa metodologia problematizadora nas práticas de educação ambiental pode, por exemplo, explorar como temas-geradores: as razões dos conflitos pelo acesso e pelo uso dos recursos naturais que antagonizam interesses privados e públicos; a responsabilidade diferenciada dos diversos agentes sociais na produção da degradação ambiental; o direito à qualidade de vida como um direito de cidadania; o modo diferenciado como os impactos e riscos tecnológicos e

ambientais atingem pobres e ricos e as possibilidades de construir uma ação social diante de tais questões, entre outros pontos que expressam contradições e possibilidades de relacionar e integrar as múltiplas dimensões da realidade socioambiental (LIMA, 2004, p. 100).

Portanto, a água configura-se como tema gerador não só para vários conteúdos da biologia, uma vez que está envolvida em vários fenômenos naturais entre eles a origem da própria vida, mas também para outros aspectos relevantes para a sociedade.

Conforme os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs):

Os fenômenos dos quais a água participa, como intemperismo, erosão, assoreamento, circulação do ar, clima, dissolução de substâncias e manutenção da vida, são fundamentais para a organização da superfície terrestre em litosfera, biosfera, hidrosfera e atmosfera. A compreensão desses domínios, bem como as inter-relações entre eles, ajuda a construir a ideia da dinâmica da Terra (BRASIL, 1998, p. 41).

Para que os alunos possam compreender esses domínios, a construção do saber científico deve se voltar aos aspectos das ciências naturais, mas também se faz necessário atentar para aspectos sociais, culturais e normativos sobre esse recurso. Nessa perspectiva, os fundamentos normativos relacionados ao meio ambiente são importantes pois trazem de forma legal os direitos, obrigações e responsabilidades da sociedade quanto aos recursos ecossistêmicos, podendo ser objeto de discussão e críticas, pois mesmo as leis, muitas vezes apresentam lacunas e interpretações controversas

Visando estabelecer, através da educação ambiental, princípios educativos que contribuam para a aquisição de conhecimentos, habilidades e atitudes a respeito dos recursos naturais, Marin e Leal (2005), sugerem ações a respeito do tema água conforme experiências realizadas no município de Presidente Prudente:

- capacitação de professores para a realização de projetos interdisciplinares sobre os temas em foco, com destaque para o uso de novas tecnologias,
- desenvolvimento de projetos interdisciplinares envolvendo a temática da água,
- monitoramento da qualidade da água e de indicadores biológicos por alunos e professores,
- construção e divulgação de conhecimentos sobre os mananciais, sistema de saneamento básico e resíduos sólidos na cidade,
- monitorar o consumo de água e energia nas escolas e nas residências de alunos, visando incentivar a redução do desperdício,
- elaborar de forma participativa o Plano de Ação para proteção e recuperação de mananciais,
- organizar grupos de limpeza e manutenção de logradouros públicos
- elaborar material didático para subsidiar atividades educativas com o tema água. MARIN, LEAL, 2005, P. 261-262)

Essas propostas de ação desafiam professores, alunos e a sociedade como um todo a desenvolver práticas que ultrapassem a simples transferência e apreensão de informações, contribuindo efetivamente para transformação socioambiental. Iniciativas nesse âmbito são muito importantes uma vez que, conforme Freitas e Marin (2015) a falta de planejamento público e de sensibilização ambiental quanto aos fatos cotidianos influenciados por questões relacionadas aos recursos hídricos vão de encontro a ações no sentido de conservar, preservar e recuperar recursos hídricos.

Neto e Amaral (2011) discutiram que as estratégias didáticas devem fundamentar-se no diálogo entre saberes cotidianos, científicos e culturais, conforme os referidos autores a pesquisa em grupo e a socialização dos resultados possibilitam o envolvimento e sensibilização quanto aos temas retratados no processo de investigação. Além disso, “existem espaços didáticos

que podem ser utilizados para discussão das questões ambientais nos vários aspectos – biológicos/químicos/físicos, sociais, históricos, culturais e políticos” (NETO; AMARAL, 2011, p. 138).

Lima e Layrargues (2014) demonstraram que a pedagogia por projetos pode valorizar a aprendizagem a partir da prática:

Importa ressaltar que nessa problematização do tema a pedagogia de projetos é um instrumento valioso porque permite: a) articular a escola e o currículo com os problemas socioambientais; b) exercitar a pesquisa e a construção coletiva do conhecimento; c) facultar ao aluno o aprendizado pela experiência; d) estimular a autonomia e o pensamento crítico; e) experimentar a transversalidade do saber; além de: f) abrir ao aluno e à escola o contato com a comunidade e os problemas locais. Quanto às alternativas práticas, o processo educativo pode fomentar: campanhas de esclarecimento da opinião pública; parcerias entre as escolas, as comunidades do entorno e outros setores da sociedade civil organizada; ações de cobrança das autoridades constituídas no cumprimento de suas responsabilidades legais e na aplicação das leis ambientais existentes; experiências de trabalhos voluntários como dias de campo, plantio de árvores, recuperação de matas ciliares, canteiros de mudas, coletas de lixo, oficinas de compostagem, hortas comunitárias, projetos e oficinas pedagógicas para monitorar o clima, a qualidade das águas, do ar, das florestas e parques locais, mas também demonstrar a necessidade e os meios de reduzir a produção de resíduos sólidos e o desperdício de recursos naturais (LIMA; LAYRARGUES, 2014, p. 83).

Tais considerações refletem, que apesar da escola não ser a instituição diretamente ligada a decisões pertinentes ao gerenciamento dos recursos ambientais, ela pode contribuir significativamente para o desenvolvimento de uma nova postura social, colaborando para a formação de cidadãos responsáveis com o meio ambiente. Dentro dessa perspectiva entende-se ser relevante informações quanto aos elementos normativos sobre tais questões, pois assim, como futuros cidadãos, os educandos estarão cientes de seus direitos, deveres e obrigações para com os aspectos socioambientais. A leitura crítica da legislação ambiental

pode auxiliar na apreensão de determinados regulamentos necessários para lidar com os fatores que podem causar danos ambientais.

Com objetivo de integrar a dimensão política na educação pode-se considerar a lei das águas na perspectiva do saber ambiental. A água é objeto da Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH), Lei Federal nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997 que dispõe sobre sua forma de gerenciamento, e traz como fundamentos:

**Art. 1º** A Política Nacional de Recursos Hídricos baseia-se nos seguintes fundamentos:

I – a água é um bem de domínio público;

II – a água é um recurso natural limitado, dotado de valor econômico;

III – em situações de escassez, o uso prioritário dos recursos hídricos é o consumo humano e a dessedentação de animais;

IV – a gestão dos recursos hídricos deve sempre proporcionar o uso múltiplo das águas;

V – a bacia hidrográfica é a unidade territorial para implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos e atuação do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos;

VI – a gestão dos recursos hídricos deve ser descentralizada e contar com a participação do poder público, dos usuários e das comunidades. (BRASIL, 1997, sem paginação)

Esses fundamentos podem nortear as abordagens conceituais e críticas levantando a importância das questões ambientais quando regulamentadas por legislação própria, inserindo a população na luta pela preservação do meio ambiente. Uma das reflexões possíveis a partir da integração de conceitos curriculares e da legislação é a de que a água pode ser utilizada de forma múltipla, porém deve respeitar limites e prioridades para manter o equilíbrio ambiental. Nesse sentido a PNRH apresenta como objetivos:

**Art. 2º** São objetivos da Política Nacional de Recursos Hídricos:

- I – assegurar a atual e as 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 (BRASIL, 1997, sem paginação)

É possível perceber a busca pelo uso sustentável dos recursos hídricos, como uma temática de valor estratégico, para garantir a disponibilidade de água para as gerações futuras. Seu uso racional também é importante pois do total desse recurso pequena parte está acessível e é indicada para consumo humano. Além disso, características químicas, físicas, biológicas influenciadas por fatores socioambientais alteram ainda mais a sua disponibilidade e qualidade. A partir das diretrizes de ação da lei das águas é possível entender o caráter interdisciplinar almejado na gestão das águas:

**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 as diversidades físicas, bióticas, demográficas, econômicas, sociais e culturais das diversas regiões do país;
- III – a integração da gestão de recursos hídricos com a gestão ambiental;
- IV – a articulação do planejamento de recursos hídricos com o dos setores usuários e com os planejamentos regional, estadual e nacional;
- V – a articulação da gestão de recursos hídricos com a do uso do solo;
- VI – a integração da gestão das bacias hidrográficas com a dos sistemas estuarinos e zonas costeiras (BRASIL, 1997, sem paginação).

Para Diniz e Maranhão (2011), essas diretrizes expressam a transversalidade que o tema água requer. Assim, na prática de

ensino que incorpore a temática água o caráter transversal deve estar sempre norteando as questões políticas sociais e os múltiplos interesses e uso das águas.

Na busca pelo gerenciamento sustentável, a Política Nacional de Recursos Hídricos estabelece em seu artigo 5º, os instrumentos que vão auxiliar na gestão das águas:

**Art. 5º** São instrumentos da Política Nacional de Recursos Hídricos:

I – os planos de recursos hídricos;

II – o enquadramento dos corpos de água em classes, segundo os usos preponderantes da água;

III – a outorga dos direitos de uso de recursos hídricos;

IV – a cobrança pelo uso de recursos hídricos;

V – a compensação a municípios;

VI – o Sistema de Informações sobre Recursos Hídricos (BRASIL, 1997, sem paginação).

Entre esses instrumentos é pertinente destacar o valor econômico atribuído a água como forma de incentivar seu uso racional levando em consideração a sua finitude e que perdeu o caráter de gratuidade embora seja considerada um bem público, assim como outros bens. Barros e Amin (2007) enfocam que o mau gerenciamento da água se dá a partir da ideia de gratuidade e infinitude desse recurso, levando ao desperdício e degradação, uma cultura social que desconhece as formas adequadas de utilização dos recursos ambientais.

Logo, é preciso estabelecer duas frentes de ação, uma que torne a água, efetivamente, um bem econômico de forma que possa ser administrada, controlada e taxada de acordo com o valor que os recursos verdadeiramente têm, e outra que permita investir em educação ambiental, pois essa deverá agir de forma a conscientizar a opinião pública sobre o tema, demonstrando as reais necessidades da utilização da água potável, a dificuldade de obtenção e a necessidade de mantê-la adequada ao consumo humano (BARROS; AMIN, 2007, p. 102).

A Política Nacional de Recursos Hídricos, propõe também a descentralização da gestão dos recursos hídricos e viabiliza a

participação de representações da sociedade nos comitês de bacias hidrográficas.

A PNRH não traz em seu texto o tema da Educação Ambiental de forma expressa, no entanto, estabelece uma estrutura institucional participativa e descentralizada para sua implementação, inserindo como questões fundamentais a articulação entre as diversas políticas, o controle e a participação social e o planejamento, demandas que podem ser trabalhadas e fortalecidas por meio de ações de Educação Ambiental, até, por decorrência. Ou seja, como articular políticas e planejar ações de forma participativa e com controle público, sem informação e formação de atores diversos, fatores integrantes de processos educativos? (DINIZ, MARANHÃO, 2011, p.76)

Portanto, a Educação Ambiental funciona como um recurso estratégico no incentivo da participação da sociedade no processo de Gestão das Águas. Tonso (2011), ao discutir diálogo e educação ambiental no campo das águas, enfoca questões essenciais a serem retratadas: a degradação da água a partir das relações de uso que geram poluição, desperdício e contaminação, a desigual disponibilidade hídrica natural e a diversidade de valores atribuídos ao elemento água tais como recurso, bem para fruição, recurso econômico e elemento cultural.

Entre outros pontos que foram considerados pertinentes para discussão no ensino de biologia, destaca-se as infrações aos dispositivos da lei em seu artigo 49º:

**Art. 49.** Constitui infração das normas de utilização de recursos hídricos superficiais ou subterrâneos:

I – derivar ou utilizar recursos hídricos para qualquer finalidade, sem a respectiva outorga de direito de uso;

II – iniciar a implantação ou implantar empreendimento relacionado com a derivação ou a utilização de recursos hídricos, superficiais ou subterrâneos, que implique alterações no regime, quantidade ou qualidade dos mesmos, sem autorização dos órgãos ou entidades competentes;

III – (vetado);

IV – utilizar-se dos recursos hídricos ou executar obras ou serviços relacionados com os mesmos em desacordo com as condições estabelecidas na outorga;

- V – perfurar poços para extração de água subterrânea ou operá-los sem a devida autorização;
- VI – fraudar as medições dos volumes de água utilizados ou declarar valores diferentes dos medidos;
- VII – infringir normas estabelecidas no regulamento desta lei e nos regulamentos administrativos, compreendendo instruções e procedimentos fixados pelos órgãos ou entidades competentes;
- VIII – obstar ou dificultar a ação fiscalizadora das autoridades competentes no exercício de suas funções (BRASIL, 1997, sem paginação).

Tundisi (2008) discute que o contexto social, econômico e ambiental contribui para a crise da água, mas que o cerne das problemáticas está relacionada ao gerenciamento dos recursos hídricos, que poderá desenvolver-se com a “educação da comunidade em todos os níveis e preparação de gestores com novas abordagens” (TUNDISI, 2008, p.14). Nesse sentido a comunidade precisa se informar tanto de seus direitos quanto de seus deveres, conhecendo as implicações de condutas não condizentes com a valoração dos recursos hídricos.

A aquisição de informações e busca por conhecimento ‘se torna fundamental na busca por um novo modelo de gestão dos recursos ambientais Na atual crise ambiental a sociedade precisa saber bem mais além de que não se deve jogar lixo nos rios e ruas para não poluir a água e não contribuir com alagamentos. No contexto amazônico outros fatores devem ser levados em consideração e discutidos

A água é recurso ambiental que presta inúmeros serviços ecossistêmicos através de seu ciclo hidrológico caracterizado pela dinâmica entre os estados sólido, líquido e gasoso, realizando a renovação hídrica e preservação dos ecossistemas. Assim como tem a capacidade de influenciar sistemas naturais os recursos hídricos são fortemente influenciados pela dinâmica da natureza ao seu redor. Nesse ponto, o desmatamento na Amazônia exerce implicações preocupantes e é interessante considerar a temática água fortemente relacionada à temática floresta. Assim uma

seqüência didática que envolva os recursos hídricos poderá também integrar e discutir pontos do código florestal brasileiro.

Machado e Pacheco (2010) pesquisaram a contribuição da floresta amazônica para a formação de água doce e regulação da água atmosférica. Conforme os autores, a floresta tem uma enorme capacidade de captar ar úmido proveniente dos oceanos e ao mesmo tempo liberar uma enorme quantidade de vapor de água através da evapotranspiração foliar, sendo assim capaz de se auto sustentar. Porém, a tendência de desmatamento na Amazônia vem aumentando em detrimento das atividades agrícolas, o que causa vários impactos sobre o equilíbrio ecossistêmico.

Além da diminuição da umidade atmosférica para a formação de chuva o desmatamento na floresta amazônica pode ainda modificar a vegetação que pode não reaparecer, cria-se desta forma uma nova comunidade vegetal, reduz capacidade de o terreno reter água, diminui a fertilidade do solo e acelera o processo de erosão, diminui biodiversidade e a geodiversidade (produção de água) na região (PACHECO; MACHADO, 2010, p. 82).

É possível identificar entre outras contribuições de fatores biológicos proporcionados pela floresta em pé, a existência de um ecossistema onde se inserem microrganismos que auxiliam na depuração da água. Além disso, a mata estabelecida em torno de rios e nascentes dificulta processos de erosão e assoreamento bem como equilibra a temperatura. Portanto a interação entre água e floresta estabelece benefícios mútuos.

Porém, para atividades agropecuárias essas relações não são compreendidas e terra florestada é sinônimo de terra ociosa, sem produtividade e rentabilidade. Esse pensamento hegemônico no meio econômico influenciou inúmeras alterações no código florestal brasileiro, o qual pode ser didaticamente pontuado de maneira crítica, tendo em vista que a comunidade científica desvelou muitos retrocessos na luta pelo equilíbrio ambiental.

Fischer *et al.* (2016, p.587) mostram que:

A chamada crise hídrica tem forçado a humanidade a repensar a sua concepção e relação com a água. Embora a falta d'água tenha despertado mais atenção principalmente por problemas causados nos grandes centros urbanos, no meio rural, o domínio imposto pela política do agronegócio, com sua capacidade política, industrial e econômica sobre a terra, e sua interferência sobre os recursos naturais, tem promovido graves mudanças na biodiversidade e no acesso à água potável”.

Essas modificações alteram a qualidade e quantidade dos cursos de água que muitas vezes tem seu fluxo interrompido. Sendo assim o crescimento econômico deve aliar-se a alternativas sustentáveis para o uso da água, buscando recuperar mananciais afetados e preservar os ainda não prejudicados. A floresta é elementar e a educação ambiental pode contribuir para o desenvolvimento de novas formas de pensar e agir, refletindo em atitudes mais conscientes para com o uso dos recursos ambientais. Alves (2012) aponta, entre as mudanças consideradas retrocesso no novo código florestal brasileiro, a isenção para constituição de reservas legais, o que implicaria em maior emissão de CO<sub>2</sub> e uma significativa redução da biodiversidade, a possibilidade de compensação de desmatamento em reserva legal em outra região ou com até 50% de espécies exóticas dando ênfase no valor econômico da propriedade sem se preocupar com o valor ambiental.

Além disso, A a anistia para qualquer tipo de produtor, favorece a ilegalidade e permite que mais áreas sejam desmatadas, bem como a diminuição da faixa obrigatória para preservação da mata ciliar, o que diminuirá a qualidade da água e prejudicará a sobrevivência de espécies da fauna e da flora.

O novo Diploma alterou a faixa obrigatória que deve ser mantida para a preservação de matas ciliares dos rios que tenham menos de cinco metros de largura, pois o antigo Código determinava que o produtor deixasse 30 metros de mata ciliar nessas espécies de rios e o novo texto reduziu essa faixa para 20 metros (art. 61-A, II) (ALVES, 2012, não paginado).

Entre os retrocessos discutidos por Isabelle Alves, a diminuição da faixa da mata ciliar é uma das modificações mais agravantes aos recursos hídricos, pois os rios ficam desprotegidos desde sua origem. O código florestal brasileiro determina a mata ciliar, cobertura vegetal nativa às margens dos rios, dentro da área de preservação permanente:

Art. 3- II Área de Preservação Permanente APP: área protegida, coberta ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica e biodiversidade, facilitar o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas (Brasil, 2012, p. 2).

O código florestal traz ainda em seu artigo 41-I-a, como linha de ação ao incentivo e pagamento de serviços ambientais, a conservação da água e dos recursos hídricos. As alterações no código florestal podem ser discutidas no âmbito escolar permeando conteúdos de biologia dentro do eixo temático vida e ambiente sugerido pelos PCNs visando levantar reflexões quanto aos recursos hídricos. Através de estudos científicos Silva et. al. (2012) demonstraram que a manutenção dos recursos hídricos está fortemente relacionada a manutenção dos recursos florestais, e que a mata ciliar é estratégia nesse sentido.

Portanto, a manutenção de áreas florestadas em meio às propriedades rurais tem efeitos positivos na infiltração de água e na proteção do solo, auxiliando a regularização do regime hidrológico, a qualidade da água e reduzindo o escoamento superficial e o carreamento de partículas de solo para os corpos d'água (SILVA *et. al.*, 2012).

Na região norte, essa discussão é relevante e não deve ser negligenciada visto que a Amazônia é um ecossistema que vem sofrendo aumento nos índices de desmatamento. Assim, a partir de uma problemática ambiental regional é possível refletir suas implicações num contexto mais amplo que poderá enfatizar questões sócias como saúde, meio ambiente e qualidade de vida.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

As condições ambientais atuais e as perspectivas para o futuro, levando em consideração o modelo de desenvolvimento atual, são incertas, tanto que podemos falar em crise ambiental. Sendo a crise ambiental fruto da crise do conhecimento faz-se necessário buscar novas formas de propor a transformação social. Para tanto é necessário democratizar o saber ambiental.

Na busca por essa perspectiva, a Educação ambiental assume valor estratégico e não precisa ser trabalhada de maneira restrita a determinadas disciplinas, mas o ideal é que cada disciplina tenha por si só a capacidade de integrar transversalmente os saberes e valores necessários para formação da consciência ambiental dos educandos.

Nesse caminho a abordagem crítica da educação ambiental se propõe a contribuir com o processo formativo que busca a sustentabilidade ambiental e converge em direção a uma educação que incentive a participação das pessoas tendo em vista um maior controle social sobre a gestão dos recursos hídricos.

O papel do educador ambiental é fundamental e deve estar alinhado com estratégias oportunas a fim de fazer refletir, e despertar o desejo de ação social, para tanto se faz necessária formação e aperfeiçoamento contínuo do professor. A água como tema gerador cumpre com excelência a perspectiva da transversalidade. A partir da temática dos recursos hídricos é possível traçar uma sequência didática de formação não só conceitual, mas ética e valorativa, um pensamento que pode ser aplicado a qualquer outro tema gerador dentro de cada disciplina.

A metodologia de temas geradores dentro da educação ambiental critica propõe a contextualização da realidade de forma que os educandos possam aprender de forma também autônoma. Como instrumento didático é pertinente se apropriar de diferentes estratégias, sempre pautadas no diálogo entre saberes cotidianos e normativos.

Seguindo as discussões de Neto e Amaral (2011), uma das formas de possibilitar uma vivência mais relacionada a realidade é a realização de visitas técnicas, ao considerar o contexto do Estado do Pará, a estação de tratamento de água do Complexo Utinga poderá permitir o entendimento de como se dá a captação e tratamento da água que chega às residências da região metropolitana de Belém, por exemplo. Além disso, outros aspectos como a poluição e contaminação dos rios, e posterior tratamento para uso doméstico podem ser discutidos, podendo ser aplicado nesse contexto o monitoramento da qualidade da água e de indicadores biológicos.

Ao considerar alagamentos que ocorrem com frequência em períodos chuvosos, desencadeando implicações sociais desde a invasão de residências pela água, como veiculação de doenças como a leptospirose, enfocando saúde e meio ambiente, pode-se organizar grupos de limpeza e manutenção de logradouro públicos

Pontos pertinentes da legislação ambiental também precisam ser integrados ao ensino de biologia, tendo em vista que a formação do cidadão deve fundamentar-se também em dimensões políticas. Nesse sentido, a Política Nacional de Recursos Hídricos e o Código Florestal Brasileiro trazem informações e reflexões pertinentes a necessidade de formação ambiental da sociedade.

A partir desses enfoques a água poderá ser percebida não só em seu valor econômico, mas cultural e ecossistêmico, estabelecendo conexão entre as relações estabelecidas com a água de forma que incentive a ética ambiental diante dos problemas atuais relacionados ao meio ambiente com o objetivo de transformar a realidade através da mediação dos próprios educandos

Água como um elemento dos recursos ambientais é um bem de uso comum do povo e essencial a sadia qualidade de vida é necessário pensar na racionalização do seu uso. Dessa forma, apresentou-se aqui o tema gerador através da educação pautada na

informação e nos conceitos definidos na legislação pertinente e com interferência aos Recursos Hídricos vigentes no Brasil, entendendo seu marco histórico-jurídico.

## **REFERÊNCIAS**

ALVES, Isabelle. **O Novo Código Florestal**. Disponível em: [encurtador.com.br/aeiRV](http://encurtador.com.br/aeiRV). Acesso em 24 mar. 2017.

BRASIL. **Lei nº 6.938, DE 31 DE AGOSTO DE 1981**. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/L6938.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L6938.htm)

\_\_\_\_\_. **Lei nº 9.795, DE 27 DE ABRIL DE 1999**. Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/L9795.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9795.htm). Acesso em: 27 abr. 2017.

\_\_\_\_\_. **Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012**. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nºs 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nºs 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória nº 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato20112014/2012/lei/L12651compilado.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato20112014/2012/lei/L12651compilado.htm). Acesso em: 05 abr. 2017.

\_\_\_\_\_. **Lei nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997**. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, e altera o art. 1º da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/L9433.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9433.htm) Acesso em: 05 abr. 2017.

\_\_\_\_\_. Ministério do Meio Ambiente. **Educação Ambiental:** por um Brasil sustentável. ProNEA, marcos legais e normativos. Brasília, 2014

BELÉM. **Lei Ordinária n.º 8767**, de 21 de julho de 2010. Dispõe sobre a Educação Ambiental, Institui a Política Municipal de Educação Ambiental, Cria o Programa Municipal de Educação Ambiental, Complementa a Lei Federal nº 9.795/99 e a Constituição Estadual, Art. 255, no âmbito do Município de Belém, e dá outras providências. Disponível em:

[http://www.belem.pa.gov.br/semaj/app/Sistema/view\\_lei.php?lei=8767&ano=2010&ti po=1](http://www.belem.pa.gov.br/semaj/app/Sistema/view_lei.php?lei=8767&ano=2010&ti po=1)

CARVALHO, Isabel Cristina de Moura. Educação Ambiental Crítica: Nomes e Endereçamentos da Educação. In: **Identidades da Educação Ambiental Brasileira**. Brasília. Ministério do Meio Ambiente, 2004.

DICKMANN, Ivo; CARNEIRO, Sônia Maria Marchiorato. Paulo Freire e Educação ambiental: contribuições a partir da obra Pedagogia da Autonomia. **R. Educ. Públ.** Cuiabá v. 21. n. 45 p. 87-102 jan./abr. 2012. Disponível em: [encurtador.com.br/arzO3](http://encurtador.com.br/arzO3)

DINIZ, Nilo Sérgio de Melo; MARANHÃO, Renata Rozendo. **Educação ambiental, participação e Gestão das Águas. In Política de Águas e Educação Ambiental:** processos dialógicos e formativos em planejamento e gestão de recursos hídricos. Ministério do Meio Ambiente, 2011.

FISCHER, Marta Luciane; CUNHA, Thiago Rocha; ROSANELI, Caroline Fila. et. Crise hídrica em publicações científicas: olhares da bioética ambiental. **Revista**. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.4136/ambi-agua.1879> .Acesso em 16 mai 2017.

FREITAS, Natália Teixeira Ananias; MARIN, Fátima Aparecida Dias Gomes. Educação Ambiental e Água: concepções e práticas educativas em escolas municipais. **Nuances:** estudos sobre Educação, Presidente Prudente-SP, v. 26, número especial 1, p. 234-253, jan. 2015

GOULART, M. D.C.; CALLISTO, M. Bioindicadores de qualidade de água como ferramenta em estudos de impacto ambiental. **Revista de FAPAM**, ano 2, nº 1, 2013.

JACOBI, Pedro Roberto. **Educação Ambiental**: o desafio da construção de um pensamento crítico, complexo e reflexivo. *Educação e Pesquisa*, São Paulo, v. 31, n. 2, p. 233-250, maio/ago. 2005

LANNA, Neusa Bastos Ruiz. A Problemática Ambiental numa interface com as Conferências Internacionais, a Legislação Brasileira e a Educação Ambiental. In: **Revista Digital Simonsen**. Rio de Janeiro, n.3, Nov. 2015. Disponível em: [www.simonsen.br/revistasimonsen](http://www.simonsen.br/revistasimonsen)

LEFF, Henrique. Complexidade, Racionalidade e Diálogo de Saberes. In: **Revista Digital Educação & Realidade**. Rio Grande do Sul, n 34(3): 17-24 set/dez 2009. Disponível em: <http://seer.ufrgs.br/index.php/educacaoerealidade/article/view/9515/6720>.

LEFF, Henrique. **Saber Ambiental**: Sustentabilidade, Racionalidade, Complexidade, Poder. 9. Ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2012

MARIN, F. A. D. G.; LEAL, A. C. Educação ambiental na universidade, nas escolas e na comunidade: a materialização de uma nova cultura de luta pela água. In: **Núcleos de Ensino da UNESP 2006**: artigos dos projetos realizados em 2004. Disponível em <http://www.unesp.br/prograd/publicacoes.php>. Acesso em: 20 abr. 2017.

MACHADO, Ana Lúcia S.; PACHECO, Jesuete Bezerra Serviços ecossistêmicos e o ciclo hidrológico da bacia hidrográfica amazônica - *the biotic pump*. **Revista GEONORTE**, Vol.01, N.01, Ano 01, p. 71-89, 2010.

RODRIGUES, Adriana, Ribeiro, Ferreira; LABURU, Carlos Eduardo. A Educação Ambiental no ensino de biologia e um olhar sobre as formas de relação entre seres humanos e animais. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**. Vol. 14, No 2, 2014

- SILVEIRA, Paula Galbiatti; RODRIGUES, Horácio Wanderlei. Uma análise da crise ambiental a partir da teoria do conhecimento. In: **ACTIO Revista de Estudos Jurídicos**. Faculdade de Maringá. n. 25, (jul./nov), 2015. Disponível em: <http://www.actiorevista.com.br/index.php/actiorevista/article/view/12>
- TUNDISI, Jose Galizia. Recursos hídricos no futuro: problemas e soluções. **Estudos avançados** 22 (63), 2008.
- TONSO, Sandro. Diálogo e Educação. Ambiental no campo das águas. In: **Política de Águas e Educação Ambiental: processos dialógicos e formativos em planejamento e gestão de recursos hídricos**. Ministério do Meio Ambiente, 2011.
- UNESCO. **Carta de Belgrado**. Disponível em [http://www.mma.gov.br/port/sdi/ea/deds/pdfs/crt\\_belgrado.pdf](http://www.mma.gov.br/port/sdi/ea/deds/pdfs/crt_belgrado.pdf). Acesso em 26 abr 2017.