

ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA (ETA) BOLONHA: PERCEPÇÕES DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL EM DUAS ESCOLAS DE ENSINO FUNDAMENTAL DE BELÉM (PA)

Heron Demitrycz Yamauchi¹

Marinele Maria Saraiva Rodrigues²

Altem Nascimento Pontes³

Ana Cláudia Caldeira Tavares-Martins⁴

Resumo: O presente artigo objetivou analisar a contribuição da ETA no incremento das concepções sobre EA de alunos de duas escolas do ensino fundamental de Belém, bem como a visão dos professores sobre este espaço não formal. Foram utilizados mapas mentais para analisar as concepções dos alunos antes e depois da visita ao ETA Bolonha e questionários para os professores visando acessar suas concepções sobre espaços não formais. Ao final do estudo, verificou-se que os espaços não formais são eficazes no processo de ensino e aprendizado, pois impulsionam a construção de novos conhecimentos e concepções em EA.

Palavras-chave: Mapas Mentais; Meio Ambiente; Espaços Formais.

Abstract: This work aimed to analyze Wastewater Treatment Plant' (WWTP) contribution in increasing conceptions about Environmental Education (EE) of students from two elementary schools in Belém (PA, Brazil), and their teachers' view of this non-formal space. Mind maps were used to analyze students' conceptions before and after the visit to WWTP Bologna and questionnaires for teachers to access their conceptions about non-formal spaces. In this study was found that non-formal spaces are effective in the teaching and learning process, as they drive the construction of new knowledge and concepts in EE.

Keywords: Mind Maps; Environment; Non-formal Spaces.

¹Universidade do Estado do Pará. E-mail: heronyamauchi@hotmail.com. <http://lattes.cnpq.br/9581579874338722>

²Universidade do Estado do Pará. E-mail: marinelerodrigues6@gmail.com. <http://lattes.cnpq.br/5832004215070137>

³Universidade do estado do Pará. E-mail: altempontes@hotmail.com. <http://lattes.cnpq.br/5993352890364998>

⁴Universidade do Estado do Pará. E-mail: tavaresmartins7@gmail.com. <http://lattes.cnpq.br/6547250062275801>

Introdução

A Educação Ambiental (EA) está pautada nas questões socioambientais inseridas no contexto histórico da relação homem-natureza, a EA não é, portanto, uma forma de educação como outras, trata-se de uma dimensão essencial da educação básica que norteia uma série de interações que condizem com o aspecto pessoal e social, dentro de suas diferentes concepções que apesar de pensamentos distintos, concordam na preocupação com a questão ambiental (SAUVÉ, 2005a).

Seguindo esta perspectiva, Sato (2005) preconiza que a EA promove pensamentos dinâmicos nas comunidades estendendo essa dinâmica para outros segmentos da população, promovendo uma colaboração solidária e crítica das realidades socioambientais e uma resolução alternativa e compreensiva para os problemas.

Para Loureiro (2003) a EA surge como um campo de estudo a ser introduzido, tendo em vista a crescente preocupação com a questão ambiental e sua problemática, do qual o planeta é vítima de ações humanas catastróficas, objetivando ações transformadoras que atenuem esta degradação.

Existem ambientes pedagógicos fora das instituições de ensino que estimulam a curiosidade dos visitantes, pois oferecem a oportunidade de suprir as deficiências escolares mostrando a necessidade de preservação dos seus recursos. A chamada educação não formal sistematizada e organizada pode oferecer ao aluno, reflexões críticas possibilitando a contextualização daquilo que é abordado em sala de aula (SANTOS 2004; VIEIRA; BIANCONI; DIAS, 2005).

O conhecimento sobre a temática EA pode ser potencializado pelos espaços não formais, que são caracterizados como espaços fora do ambiente escolar onde é possível desenvolver atividades de cunho educativo, dentro desses espaços tem-se duas categorias: os não institucionais que são aqueles nos quais não há uma organização e estrutura institucional, já os institucionais são regulamentados e possuem uma equipe técnica que é responsável por gerir as práticas educacionais (JACOBUCCI, 2008).

Dentro da categoria de espaços não formais institucionalizados está a estação de tratamento de água Bolonha (ETA Bolonha), que é um espaço não formal gerenciado pela companhia de Saneamento do Pará- COSANPA, sendo responsável por 63% do abastecimento de água de Belém, estando localizada no Parque Estadual do Utinga (PARÁ, 2013).

A ETA Bolonha, surge como uma importante ferramenta de estudo das concepções em EA em vários níveis de ensino, sobretudo no ensino básico, através do projeto Saneamento e Cidadania que objetiva implementar atividades sócio educativas de cunho ambiental utilizando o espaço físico e geográfico da estação de tratamento de água e que envolva a conscientização e a valorização (GOVERNO DO PARÁ, 2012). Contudo, este espaço é pouco explorado como ferramenta metodológica, mesmo sendo um espaço aberto e livre para as visitas escolares.

Revbea, São Paulo, V. 16, Nº 2: 51-68, 2021.

Diante da necessidade de se ampliar o conhecimento de diferentes espaços de educação não formal como estratégia para o ensino de ciências e Educação Ambiental na cidade de Belém, o presente estudo analisou a contribuição da ETA Bolonha no incremento das concepções sobre EA de alunos de duas escolas do ensino fundamental de Belém, bem como a visão dos professores sobre este espaço não formal.

Material e Métodos

Natureza da Pesquisa

O trabalho é de cunho qualitativo, quantitativo e descritivo que, possui um aporte exploratório observado diretamente na pesquisa de campo cujo às variáveis serão verificadas mediante ao contato direto do autor do trabalho com os seus objetos de estudo (DENCKER, 1998).

Descrição da Área de Estudo

A ETA Bolonha (Figura 1) foi criada em 1994 com o intuito de abastecer pelo menos 63% da cidade de Belém e de sua zona metropolitana. Está localizada no interior do Parque Estadual do Utinga, que abriga os Lagos Bolonha e Água Preta, vegetação de Várzea, Igapó e Terra Firme é uma rica fauna e flora (PARÁ, 2013).

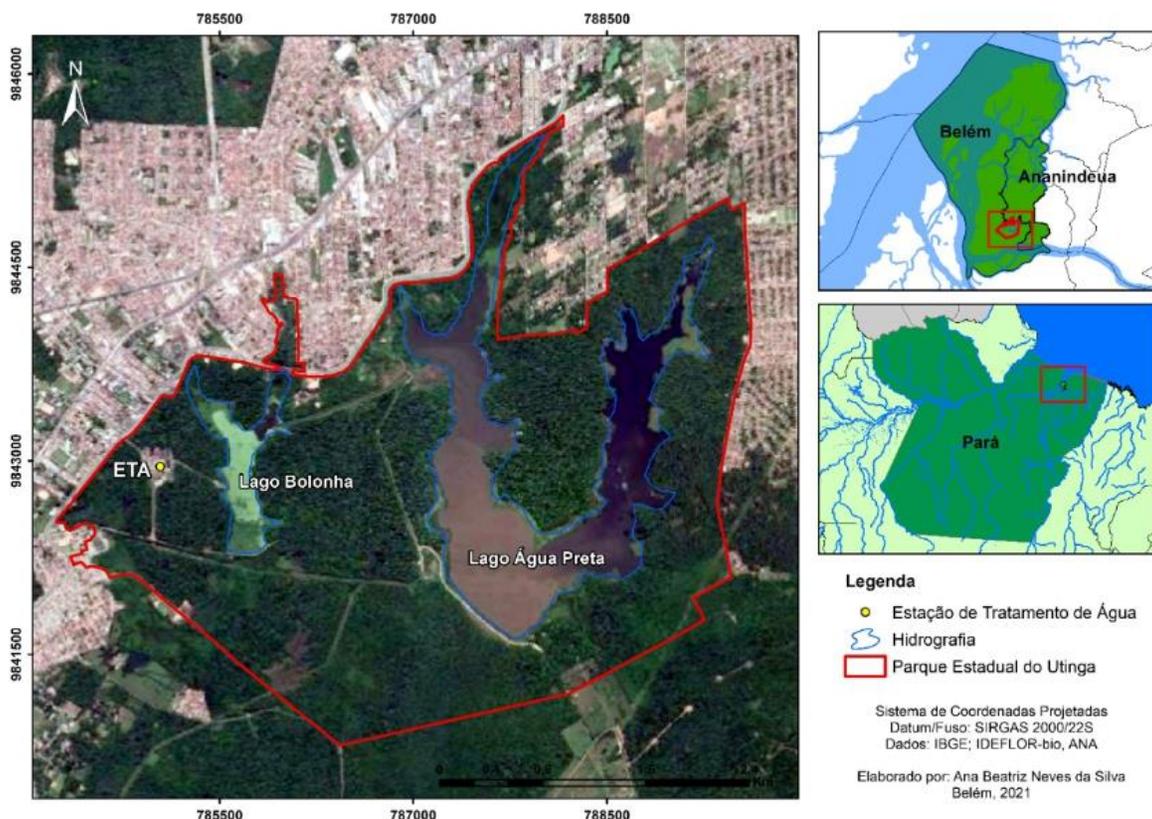


Figura 1: Mapa de localização da estação de Tratamento - ETA Bolonha, Belém (PA).

Fonte: Da Silva(2021).

Coleta de dados

A pesquisa foi realizada de Março a Outubro de 2015, contando com a participação de 30 alunos do ensino fundamental de duas instituições de ensino público na cidade de Belém, no estado do Pará, as quais serão chamadas de escola *A* e escola *B*. Foi respeitado o direito de preservação de imagem das instituições e seus respectivos alunos. A escola *A* conduziu 15 alunos para visita e a escola *B* outros 15, ambas com discentes na faixa etária entre 8 e 13 anos. As escolas foram escolhidas de acordo com o agendamento prévio para visita no ETA, condizente com o período da pesquisa.

A faixa etária analisada corresponde ao momento da vida escolar em que os alunos estão mais propícios a desenvolverem um pensamento mais consciente e reflexivo em relação ao meio ambiente (SAUVÉ, 2005a). Além disso, três professores de cada instituição pesquisada participaram do estudo.

A pesquisa ocorreu em três etapas: a) aplicação de mapas mentais iniciais para analisar as concepções prévias dos alunos a respeito do meio ambiente e da importância da água, b) visita aos lagos Bolonha e Água Preta e na ETA Bolonha c) aplicação dos mapas mentais pós-visita para verificar o incremento das novas concepções, e o questionário para os professores visando entender questões relacionadas a EA dando ênfase a espaços não formais. As turmas envolvidas no estudo realizaram a visita em dias diferentes.

Mapas mentais iniciais

Na primeira etapa, foram distribuídos aos alunos folhas de papel A4 em branco, e pedido que desenhassem qual a importância do meio ambiente e da água para o seu cotidiano. Segundo Oliveira (2006) para desenvolver este trabalho é necessário o uso do aporte teórico acerca de como os fenômenos são interpretados no meio ambiente, pois é a partir da essência dos fatos que o ser humano poderá analisar e compreender a importância do meio para o ser vivo.

Dentre os diferentes instrumentos que contribuem efetivamente para o processo de aprendizagem de maneira dinâmica temos os mapas mentais que são desenhos realizados pelos alunos que representam o espaço vivido e a realidade ambiental na sua própria percepção, que permitem a interpretação quanto à forma, a distribuição e a especificidades dos ícones (KOZEL, 2001; SAUVÉ, 2005a), metodologia esta utilizada nessa pesquisa.

Visitação

A visita se iniciou com a observação dos lagos Bolonha e Água Preta, os quais não estão localizados no espaço físico da ETA, mas são extremamente importantes para o complexo, já que são fonte de captação de água na estação. Na visita os técnicos explanaram a respeito do histórico de criação

Revbea, São Paulo, V. 16, Nº 2: 51-68, 2021.

dos lagos que são semiartificiais, e o canal de ligação entre eles, juntamente com a tubulação utilizada para coletar a água do rio Guamá, além de explicarem a respeito do processo de potabilidade da água.

A partir do entendimento do complexo estrutural do parque os alunos puderam ter conhecimentos das causas da poluição dos lagos, origem de sua captação e a sua ligação direta com populações do entorno do parque que despejam lixo nos lagos. Por conta dessa grande quantidade de matéria orgânica os lagos são tomados por plantas de raízes flutuantes que são bioindicadoras de poluição, denominadas macrófitas aquáticas, o aparecimento dessas plantas indica a aceleração do processo de eutrofização das águas (PEDRALLI, 2003).

Após a visita aos lagos os alunos foram encaminhados ao auditório, onde assistiram a uma breve palestra dos técnicos da COSANPA e um vídeo de duração de 5 minutos falando sobre a importância de se preservar a água, sua eficiência no cotidiano da região, além disso eles receberam algumas cartilhas (Figura 2) com informações técnicas e científicas a respeito da água.



Figura 2: Cartilhas informativas sobre o consumo consciente de Água.

Fonte: Projeto Saneamento e Cidadania.

Em seguida, os alunos foram encaminhados aos tanques em que a COSANPA realiza os processos de tratamento da água. Neste momento foram demonstrados todos os mecanismos necessários para que a água se torne potável e chegue de forma apropriada para o consumo nas residências. Diversos compostos são adicionados para que a água se torne potável, passando por diversos processos como: aeração, eliminação de impurezas, pré-cloração, coagulação, floculação, decantação, filtração, desinfecção, correção de pH e fluoretação (DI BERNARDO *et al.*, 2003; TEIXEIRA *et al.*, 2006).

Mapas mentais pós visitação e questionários

A última etapa consistiu no retorno às escolas e a reaplicação dos mapas mentais pós-visitação, nos quais foram analisados 30 ao total, visando avaliar e comparar possíveis acréscimos.

Além disso, foi aplicado um formulário para os docentes das escolas visitantes, buscando analisar a importância da ETA Bolonha como metodologia pedagógica para o ensino da EA.

Análise de dados

Para interpretação dos mapas mentais dos alunos tanto de sua percepção inicial quanto de sua percepção após a visitação no ETA Bolonha, foram utilizadas as concepções sobre EA baseadas nas definições de Sauvé (2005b), a qual define 15 concepções, sendo elas divididas em dois grupos distintos, mas que convergem na rela o socioambiental e na preocupa o de estabelecer indivíduos educados ambientalmente em harmonia com o meio natural.

Sato (2005) afirma que a no o de corrente faz referência   perspectiva metodológica e prática, isto  , um modo completo de praticar e socializar a Educa o Ambiental. Entre as correntes mais tradicionais: naturalista; Conservacionista/ Recursista; Resolutiva; Sist mica; Científica; Humanista; Moral/  tica, entre as correntes mais recentes: Holística; Biorregionalista; Prática; Crítica; Feminista; Etnográfica; Sustentabilidade e Ecoeduca o.

Vale ressaltar que esta foi uma análise qualitativa utilizada para perceber o incremento de novas concep es e não se contabilizou as concep es repetidas nos mapas de um mesmo aluno.

Resultados e discussão

Concep es iniciais

Na Figura 3 estão as representa es das percep es iniciais retratadas nos mapas mentais, buscando analisar o conhecimento prévio dos alunos sobre a temática EA.

Constatou-se que a concep o Naturalista predominou no conhecimento inicial dos alunos tanto da escola A (50%), quanto na escola B (46,6%), contudo a escola A, apresentou uma maior quantidade de concep es. Sato (2005) pressupõe a corrente Naturalista como aquela que atribui a presença de diversos animais e elementos florestais em sintonia, caracterizando a natureza como um ambiente puro, ausentando a presença do homem, nesse sentido Tozoni-Reis (2004) afirma que há uma tendência Naturalista enfatizada na rela o homem- natureza.

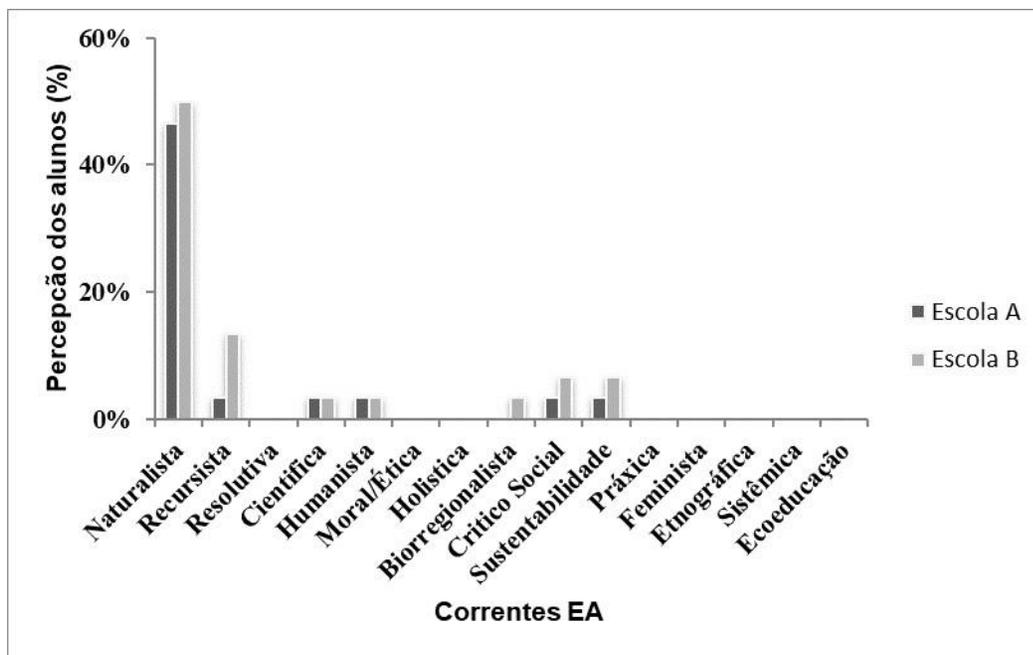


Figura 3: Concepções Iniciais sobre Educação Ambiental dos alunos de duas escolas municipais de Belém (PA). **Fonte:** Elaboração própria dos autores.

Carmo *et al.* (2013), em seu estudo com alunos de uma escola estadual em Natal (Rio Grande do Norte), onde também utilizaram mapas mentais para analisar a visão que os mesmos tinham do meio ambiente e natureza, perceberam que 48,5% dos discente possuía uma visão naturalista, onde a natureza se apresenta uma intocada e sem a presença de interferências antrópicas (COAN *et al.*, 2003)

. Biondi e Falkowski (2009) realizaram uma pesquisa na cidade de Curitiba no Paraná, na qual estes pesquisadores analisavam o perfil do solo na concepção dos discentes e a partir da análise dos mapas mentais, estes autores perceberam que os alunos relacionavam o solo com outros elementos da natureza, tais como água, fauna, flora e sol, o que caracteriza uma visão geral da natureza, sem segmentá-la, isto é, relacionando seus elementos naturais, o que também retrata uma concepção naturalista quando se analisa as concepções sobre EA.

Assim como outros estudos a presente pesquisa demonstrou que a maioria dos discentes estudados, possuem uma visão inicial quase que predominantemente naturalista, associando apenas os elementos da natureza, não levando em consideração outros pontos importantes que se associam a EA, sendo fatores que interferem diretamente no meio natural, como a ação antrópica.

Concepções pós visita

A Figura 4 apresenta os resultados referentes à análise das representações sobre EA após a visita a ETA, visando analisar as novas concepções.

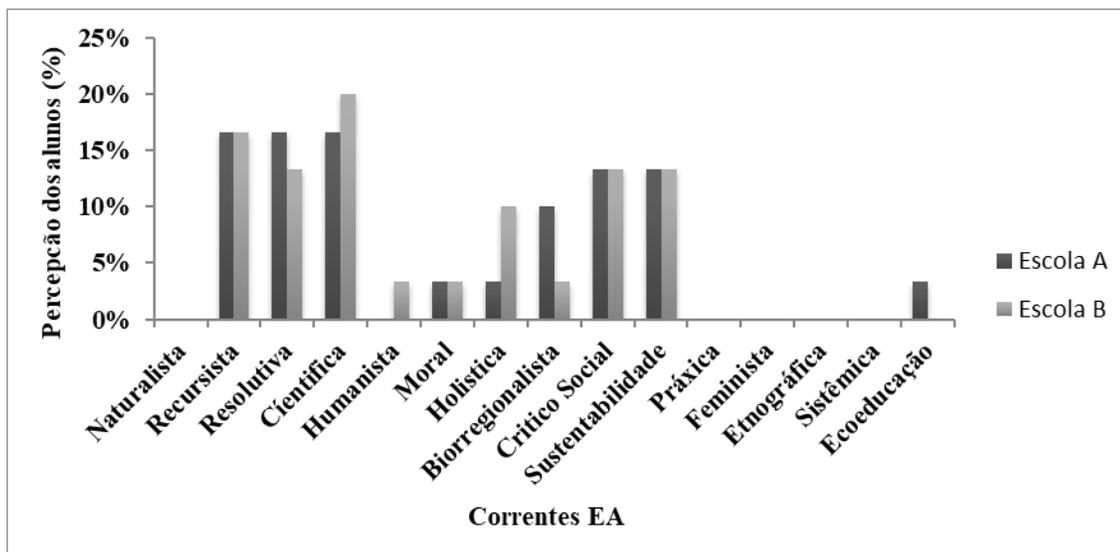


Figura 4: Concepções sobre Educação Ambiental de alunos de duas escolas municipais de Belém pós visita a estação de tratamento de água Bolonha.

Fonte: Elaboração própria dos autores.

Constatou-se a partir da análise destes resultados que a corrente Naturalista não foi acrescentada em nenhum dos mapas após a visita a ETA, notou-se que houve o acréscimo das visões Críticas e Reflexiva envolvendo o processo científico da distribuição de água e a realidade socioambiental da cidade.

A inter-relação entre o meio ambiente e a comunidade, a visão futurista e conservacionista da água, entre outros elementos que não só relacionam a EA com a natureza, mas também elementos externos que influenciam diretamente na utilização de recursos naturais refletem principalmente a caracterização das concepções Recursista, Resolutiva e Científica, as quais foram as mais significativas nos mapas pós visita.

Pinheiro *et al.* (2016) em sua pesquisa em uma trilha ecológica no município de Abaetetuba, Pará, perceberam que nos mapas mentais pós visitas houve a predominância de um conjunto de concepções em relação a natureza, Educação Ambiental e meio ambiente, onde ocorreu o predomínio das visões romântica, utilitarista, naturalista e socioambiental, ampliando a percepção dos alunos para além da visão de espaço natural, ressignificando e percebendo as interações existentes entres os seres vivos as mudanças ocorridas ao longo do tempo (TAMAIIO, 2002).

Santos e Moraes (2009) em seu estudo realizado em Manaus perceberam analisando os mapas mentais dos alunos da zona norte que eles compreendem o meio ambiente de forma mais ampla, incluindo outros fatores externos ao ambiente natural como fundamentais na sua transformação, podendo caracterizar as concepções Crítica Social e Científica quando se trata de concepções sobre EA.

Assim como os referidos estudos acima, essa pesquisa mostrou uma visão mais ampla sobre diversos assuntos relacionados ao meio ambiente e a Educação Ambiental, como poluição, consumo consciente e distribuição de água na cidade promovendo uma ligação entre os conteúdos ministrados em sala de aula e o contexto social em que estes alunos estão inseridos, caracterizando principalmente as concepções Crítica Social, Recursista, Resolutiva e Científica.

Nesse sentido, Guimarães (2007) afirma que a EA deve ser olhada por “cima do muro das escolas”, ou seja, a prática da EA em espaços não formais é de suma importância, pois há uma conexão entre o ambiente escolar, o ambiente natural e a comunidade, criando uma ideia de pertencimento e cuidado com relação ao meio ambiente.

Incremento de novas concepções sobre EA após a visita a ETA Bolonha

Nas figuras 5 e 6 são apresentados os dados referentes à comparação dos mapas iniciais e pós visita para avaliar o incremento de novas concepções nos alunos da escola A e B, respectivamente.

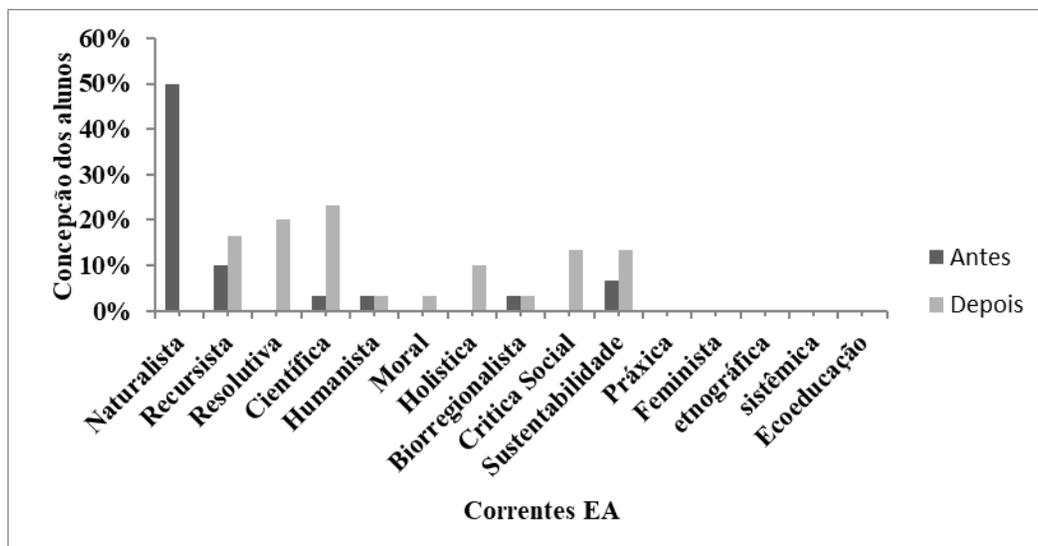


Figura 5: Incremento de concepções de alunos da escola A, após a visita ao ETA Bolonha, Belém (PA). **Fonte:** Elaboração própria dos autores.

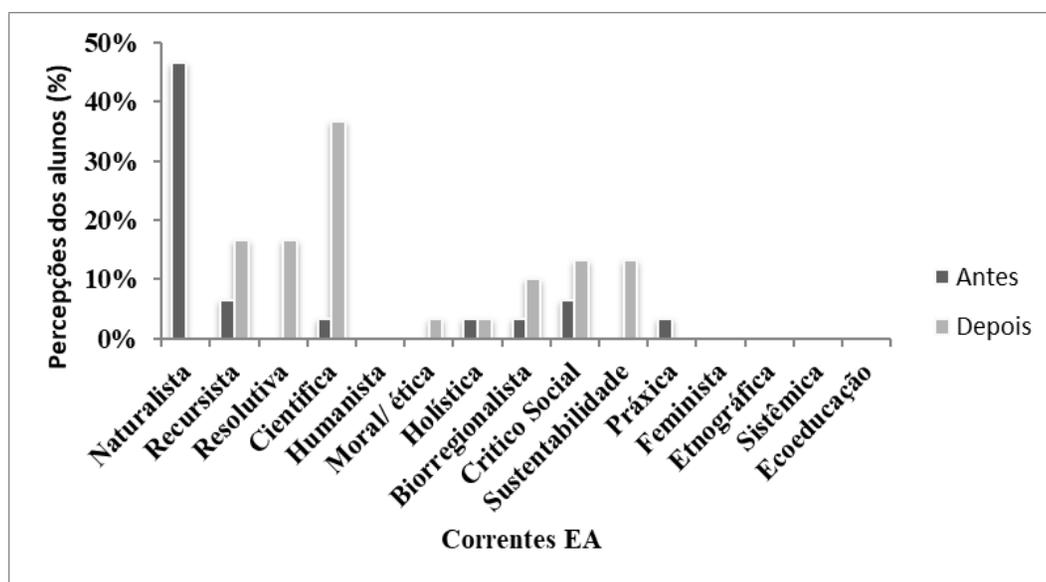


Figura 6: Incremento de concepções de alunos da escola B, após a visita ao ETA Bolonha, Belém (PA). **Fonte:** Elaboração própria dos autores.

Com base nesses resultados, é possível notar que houve incremento de novas concepções sobre EA, sobretudo na corrente Científica, a qual se apresentou em 3,3% dos mapas iniciais, e após a visita representava 46,6% do total de mapas analisados na escola B, enquanto na escola A eram 3,3 % inicialmente passando para 73,3% nos mapas pós visita.

Repolho *et al.* (2018) em seu trabalho realizado no município de Soure em trilhas ecológicas também utilizaram mapas mentais antes e após a visita as trilhas para acessar as concepções de meio ambiente que os alunos tinham, inicialmente os autores constataram que de maneira predominante os alunos entendem o meio ambiente como natureza, já após a visita os discentes começaram a entender o meio ambiente como Recurso, Sistema e Biosfera, demonstrando a importância e a eficácia dos ambientes não formais para a inserção de novas reflexões acerca das questões ambientais.

Percebeu-se que houve um incremento de novas concepções a partir de uma intervenção nos espaços não formais tanto no trabalho acima citado quanto na presente pesquisa, além do mais os discentes puderam mostrar uma visão diferente da Educação Ambiental e do meio ambiente, não mais associando exclusivamente o meio ambiente /natureza e seus elementos, mas também envolvendo outros fatores como ação humana e problemas sociais.

Estes dados demonstram a importância do espaço não formal na construção de novos conhecimentos e concepções dos educandos, impulsionando mentalidades mais crítica e científica com relação ao meio ambiente, contextualizando a realidade social do aluno (NASCIMENTO; SGARBI, 2016)

Na Figura 7a, observa-se a visão inicial do aluno A, caracterizando uma concepção romântica da natureza, sem inserir o ser humano na mesma, demonstrando assim a corrente exclusivamente naturalista. Na figura 7b no mapa mental do mesmo aluno constata-se uma visão modificada, sendo possível perceber a valorização dos elementos da natureza integrados à elementos humanos, incluindo a água utilizada no cotidiano da cidade de Belém e o processo de distribuição, caracterizando o incremento das concepções Recursista e Científica.

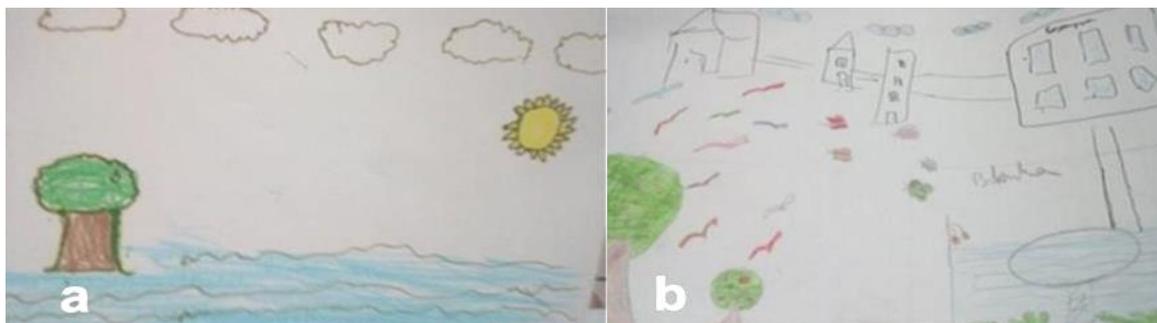


Figura 7: a - Mapa mental do aluno A com elemento da concepção Naturalista antes da visita ao ETA Bolonha. B - Mapa mental do aluno A após a visita ao ETA, contendo elementos das concepções Recursista e Científica.

Fonte: Elaboração própria dos autores.

O aluno D (Figura 8a) já apresenta uma visão futurista sobre a água antes da visita a ETA, prevendo uma possível escassez de água, criticando o uso desenfreado deste recurso, caracterizando a corrente Crítico Social, contudo após a visita, percebeu-se um interesse muito grande pelas tubulações e processos químicos da purificação da água no ETA BOLONHA como demonstra a figura 8b, sendo uma característica da concepção Científica.

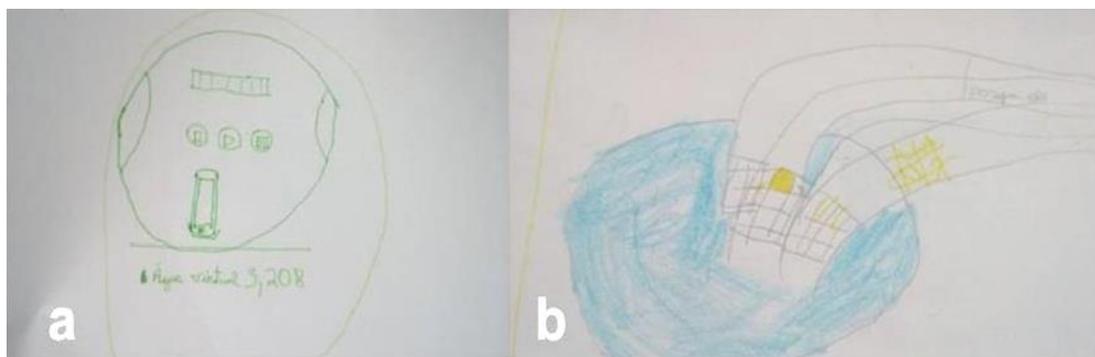


Figura 8: a) Mapa mental do aluno D antes da visita ao ETA Bolonha, contendo elementos da concepção Crítico Social. b) Mapa mental do aluno D pós visita ao ETA Bolonha, apresentando elementos ligados a concepção Científica.

Fonte: Elaboração própria dos autores.

Para Reigota (1994) a EA como perspectiva educativa é um tema maleável, o qual pode ser trabalhado de forma interdisciplinar, pois possui um caráter dinâmico que se adapta a diversas idades, já Carvalho (2001) defende que novos valores não são construídos exclusivamente através de programas educativos, mas nas práticas e no cotidiano.

Com base neste estudo das concepções é possível notar que a EA deve ser reconstruída de acordo com os problemas sociais da comunidade, estabelecendo um aprendizado interdisciplinar. Nesse sentido, Sato (2005) afirma que a questão é saber como e por onde começar e os melhores caminhos para a efetividade desta reconstrução da EA. Jacobi (2005) reforça essa visão, afirmando que cabe ressaltar o contexto epistemológico da Educação Ambiental, o qual permite um conhecimento aberto, gradativo e reflexivo, desde que esteja partindo desta articulação multifacetada.

Visão dos professores

A respeito do entendimento dos docentes sobre a o que é a Educação Ambiental e qual a importância da EA para o ensino da mesma (Tabela 1), três (50%) acreditam que a EA consiste na preservação do meio ambiente, dois (33,3%) afirmaram que se resume na elaboração de projetos que visem uma harmonia entre o modo de vida capitalista e a preservação do meio ambiente, um (16,6%) professor não soube responder.

Nota-se que a maioria dos docentes entrevistados (50%) possuem a visão atrelada da EA com a preservação do meio ambiente, tornando esta um conceito restrito sem demonstrar o entendimento de que a própria ETA BOLONHA consiste em estratégia metodológica para o ensino de EA.

Assim como a presente pesquisa, o estudo de Costa et al. (2012) com professores de uma escola pública de Manaus, onde a maioria dos docentes ainda apresentam uma visão de Educação Ambiental pautada na visão naturalista ou antropocêntrica, onde o ser humano é apenas observador da natureza ou onde a natureza produz diversos bens e serviços para o homem (REIGOTA, 1999).

Tabela 1: Concepção de docentes de escolas da rede municipal de Belém sobre a Educação Ambiental.

| Respostas | Professores (%) |
|---|------------------------|
| Preservação do meio ambiente | 50% |
| Equilíbrio entre a utilização de recursos naturais e o modo de vida atual | 33,3% |
| Não sabem | 16,6% |

Fonte: Elaboração própria dos autores.

Revbea, São Paulo, V. 16, Nº 2: 51-68, 2021.

Sobre a presença de projetos de Educação Ambiental previstos no projeto político pedagógico nas escolas quatro (66,6%) professores afirmaram que não possui projetos de EA, um (16,6%) afirmou desconhecer e apenas um (16,6%) respondeu que desenvolve (Tabela 2). Com base nestes dados é possível notar a necessidade de estímulos e empenhos na rotina do trabalho escolar visando a prática da Educação Ambiental.

Tabela: Existências de projetos de Educação Ambiental previstos no Projeto Político pedagógico das escolas que participaram da pesquisa.

| Resposta | (%) |
|-----------------|------------|
| Sim | 16,6 % |
| Não | 66,6 % |
| Não Sabem | 16,6% |

Fonte: Elaboração própria dos autores.

Observa-se a pouca relação das questões do meio ambiente com os problemas sociais, o que dificulta o processo de sensibilização e construção de conhecimentos mais críticos sobre o meio ambiente. Gonzaga (2006) realizou um estudo no Rio Grande do Norte, o qual direcionou uma pesquisa para temáticas desenvolvidas na sala de aula relacionando a Educação Ambiental, e os dados coletados mostraram um apelo educacional direcionado ao lixo, porém não havia um estímulo a reflexão os problemas sociais, econômicos, políticos e culturais.

Dessa forma Fontes e Cardoso (2006) afirmam que o professor deve se portar como um elemento de mudança, que estabelece metas, desenvolve competências e estimula a busca por conhecimentos, desenvolvendo habilidades, objetivando a formação continuada.

No que tange a questão do consumo consciente de água todos os docentes afirmaram estimular e conscientizar seus alunos para consumo de água, visando a preservação do meio ambiente. Com base nessa informação, é importante perceber que em meio a divulgação da mídia com relação à crise da água em outras regiões do Brasil, os professores evidenciam esta preocupação e estimulam o consumo mais consciente da água, embora não haja um trabalho crítico-social desse problema ambiental.

Sobre o conhecimento acerca da ETA BOLONHA e sua correlação com o Rio Guamá, 50% dos entrevistados não conheciam a ETA BOLONHA, 50% sabiam da existência da ETA BOLONHA, 33,3% não sabiam exatamente como funcionava e um (16,6%) afirmou que a ETA BOLONHA trata a água vinda dos Lagos Bolonha e Água Preta que por sua vez são abastecidos pelo Rio Guamá (Tabela 3).

Com base nestes dados, apenas 16% dos professores possuem o conhecimento total acerca da relação entre os lagos e a ETA e o Rio Guamá. Desse modo a falta de iniciativa para o uso mais frequentes desses espaços

não formais como estratégia de estímulo a EA pode ser explicado pelo fato que a maioria dos professores não tem o conhecimento sobre a ETA ou possuem um conhecimento apenas parcial.

Tabela 3: Compreensão dos professores a respeito da relação da ETA Bolonha e o rio Guamá.

| Relação do ETA Bolonha com o rio Guamá | Respostas (%) |
|--|----------------------|
| Sabiam da existência da ETA Bolonha, mas não sabiam como funcionava. | 33,3% |
| Sabiam que a água que abastecia a ETA Bolonha provinha do Rio Guamá | 16,6% |
| Não sabiam da existência da ETA | 50% |

Fonte: Elaboração própria dos autores.

Diversas são as dificuldades dos professores em trabalhar a EA em espaço não formais como: elaborar atividades a serem desenvolvidas nos espaços por falta de conhecimento a respeito do local em que se vai visitar, isso se dá pela falta de capacitação e formação continuada para os professores, além disso esse tipo de atividade é muitas vezes vista como um passeio pela coordenação da escolar e que não irá contribuir para a formação do aluno e interferir no cumprimento do conteúdo programático (MARTINS *et al.*, 2017).

Em um estudo realizado na região Noroeste do Paraná, Gregório e Lisovski (2011) pesquisaram sobre as concepções e práticas de EA no EJA, dentre outras observações, estes autores perceberam que dos 14 Professores pesquisados, 12 trabalham com a EA e utilizam diversas estratégias metodológicas para desenvolver esta temática, contudo não estão inseridos os espaços não formais.

O relato que mais se aproxima a uma resposta satisfatória sobre a EA que se almeja e a contribuição da ETA neste processo, segue abaixo:

“A EA trata-se de um espaço de elaboração de projetos político e pedagógicos que visem uma relação harmônica entre o modo de viver capitalista e o consumo consciente de recursos naturais, no caso, a água.”

Professor A

“A ETA BOLONHA é muito importante para o funcionamento da cidade, pois ela abastece grande parte da população de Belém, além de tornar a água do Rio Guamá potável”. **Professor B**

Independente da formação do professor, é crucial ter uma formação voltada para o desenvolvimento da EA, levando em consideração os aspectos econômicos, sociais, culturais e políticos, interligando toda comunidade escolar, interagindo com a comunidade. (TREIN; CIAVATTA, 2005; FERREIRA, 2010)

Vale salientar que recai sobre o professor a responsabilidade de se qualificar e melhorar sua atuação, porém diferentes fatores devem ser considerados para a melhoria no complexo processo de Educação Ambiental como a oferta de formação continuada, as condições trabalhistas e recursos disponíveis para projetos e reformulação dos projetos políticos pedagógicos (LOPES *et al.*, 2011), descentralizado a assim da figura do docente a responsabilidade a respeito das discussões e das implementações dos projetos de Educação Ambiental.

Conclusões

A ETA BOLONHA se mostrou como uma importante ferramenta metodológica, pois proporcionou aos alunos o contato com a realidade que envolve o processo de abastecimento de água da região metropolitana de Belém, assim como todo a problemática ambiental e social envolvida nesse processo.

O projeto Saneamento e Cidadania é uma metodologia de auxílio no processo de ensino da EA no ensino básico, contudo, este espaço não é utilizado como recurso para tal prática por falta de iniciativa ou desconhecimento do local por parte de professores e diretores das instituições de ensino. Além disso, alguns professores não o julgam o espaço relevante para a prática de EA, por não conhecerem a estação e o contexto em que ela se insere, quanto sua representatividade para toda a população da RMB.

Dessa forma há a necessidade de políticas educacionais que visem a formação continuada dos professores voltados para a articulação de projetos dentro e fora dos ambientes escolares, projetos esses que devem estar dentro dos Projetos Políticos e pedagógicos e que envolvam toda a comunidade escolar, além de melhorias nas condições de trabalho.

A ETA BOLONHA é um recurso metodológico que proporciona o conceito de construção de conhecimento nas concepções de EA no aprendizado dos alunos, promovendo um aprendizado dinâmico e uma reflexão social sobre os recursos naturais presentes em torno da cidade de Belém. Porém o projeto de Educação Ambiental oferecido pela estação ainda precisa ser mais divulgado nas escolas e para a comunidade em geral.

Referências

- BIONDI, D. FALKOSWIKI, Avaliação de uma atividade de Educação Ambiental com o tema “solo”. **Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental**. Programa de Pós-Graduação em Educação Ambiental, RS, 2009.
- CARMO, H.M.A; MOURA, W.K.A; SOUZA, P.D.F.B. Representações gráficas sobre meio ambiente de alunos da escola estadual professor Luiz Antônio (Natal/RN). **Revista Educação Ambiental em ação**. n.45, 2013.
- CARVALHO, I. M. C. Qual Educação Ambiental? Elementos para um debate sobre Educação Ambiental e extensão rural. **Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentável**, Porto Alegre, v. 2, abr/jun. 2001.
- COAN, C. M.; NOAL, F.; CARVALHO, I. C. M.; LISOVSKI, L. A.; SATO, M.; ZAKRZEWSKI, S. B.; BARCELOS, V. **A Educação Ambiental na escola: Abordagens Conceituais**. Erechim/RS: Edifapes, 2003.
- COSTA, R.C; SOARES, J.E.C; TÁPIA-CORAL, S.; MOTA, A. M. A percepção ambiental do corpo docente de uma escola pública rural em Manaus (Amazonas). **Revista brasileira de Educação Ambiental**. v.7, p.63-67, 2012.
- DI BERNARDO, L. (Coord.) *et al.* **Tratamento de Água para Abastecimento por Filtração Direta**, Rio de Janeiro: ABES, RIMA, p. 480. 2003
- DENCKER, A. F. M. **Métodos e técnicas de pesquisa em turismo**. São Paulo: Futura, 1998.
- FERREIRA, C.F. **Formação de professores: concepções e práticas pedagógicas de Educação Ambiental**. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Ensino de Ciências. Nilópolis. Olhar, 2010.
- FONTES, A. CARDOSO, A. Formação de Professores de Acordo com a Abordagem Ciência/ Tecnologia/ Sociedade. **Rev. Eletrônica de Enseñanza de las Ciencias**.v.5, n.1, p.15-30, 2006.
- GONZAGA, M.J.B. Concepção de Educação Ambiental presente na prática pedagógica de professores da escola pública de Natal/RN. **Anais do XXVI Simpósio da NPAE**, 2013. Recife.
- GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ. **Projeto Saneamento e Cidadania: o caminho da água**. Belém: COSANPA, 2012 (Cartilha).
- GREGÓRIO, A.; LISOVSKI, L.A. **Educação Ambiental: concepções e práticas na educação de jovens e adultos de diferentes escolas do noroeste do Paraná**. Campo Mourão-PR. 2011.
- GUIMARÃES, M. Educação Ambiental: participação para além dos muros da escola. *In: Vamos cuidar do Brasil: conceitos e práticas em Educação Ambiental na escola*. Ministério da Educação, Coordenação Geral de Educação Ambiental: Ministério do Meio Ambiente, Departamento de Educação Ambiental : UNESCO, Brasília, 2007.

Revbea, São Paulo, V. 16, Nº 2: 51-68, 2021.

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

JACOBUCCI, D. F. C. Contribuições dos espaços não-formais de Educação para formação da cultura científica. **Em Extensão**, v. 7, p. 55-66, 2008.

KOZEL, S. Das imagens às linguagens do geográfico: Curitiba a “capital ecológica”.2001. 310 f. **Tese** (Doutorado em Geografia)-Departamento de Geografia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2001.

LOPES, I.S; GUIDO, L.C.E; CUNHA, A.M.O; JACOBUCCI, D.F.C. Estudos coletivos de Educação Ambiental como instrumento reflexivo na formação continuada de professores de ciências em espaços educativos não-formais. **Revista Electrónica de Enseñanza de las ciencias**, v.10, n.3, p.516-530,2011.

LOUREIRO, F. AZAZIEL, M. FRANCA, N. **Educação Ambiental e Gestão Participativa em Unidades de Conservação**. R. Janeiro: Ibase/Ibama, 2003.

MARTINS, B.T. A;TEIXEIRA,C;SOUSA,F.F. Centro de Educação Ambiental: um espaço não formal de Educação Ambiental na visão de professores das escolas estaduais de Itaúna-MG **Rev. Eletrônica Mestr.Educ.Ambient.** v.37,n.3,p. 320- 339,2017.

NASCIMENTO, N. N; SGARBI, A.D. Espaços educativos formais na educação formal: Educação Ambiental como eixo integrador do ensino de ciências. **Indagation Didacta**, v.8,n.1,2016.

OLIVEIRA, N.A Educação Ambiental e a Percepção Fenomenológica, Através de Mapas Mentais. **Revista eletrônica do mestrado em Educação Ambiental.**, [S. l.], v. 16, 2006.

PARÁ, SEMA. **Plano de Manejo do Parque do Utinga**. Belém, PA 2013. Disponível em <www.sema.pa.gov.br/2012/09/12/9138> Acesso em 03 Nov.2015.

PINHEIRO, L.B.C; LIMA, F. S; ROCHA, T. T; TAVARES-MARTINS, A.C.C.Ressignificação das concepções de natureza, meio ambiente e Educação Ambiental através de uma trilha ecológica. **Revista Brasileira de Educação Ambiental**. v.11, n.1, p.196-214. 2016.

REIGOTA, M. **Meio ambiente e Representação Social**. São Paulo, Cortez.1994

REIGOTA, M. **Ecologia, elites e intelligentsia na América Latina: um estudo de suas representações sociais**. São Paulo: Annablume, 1999. 115 p. Brasil,1994.

REPOLHO,S .M; CAMPOS, D.N.S; TAVARES-MARTINS, A.C.C; ASSIS, D.A.S; PONTES, A.N.P. Percepção de trilhas ecológicas: concepção de meio ambiente em escolas do município de Soure, ilha do Marajó (PA). **Revista Brasileira de Educação Ambiental**. v 13, n.2, p.66-84, 2018.

SANTOS, B. de S. **Um discurso sobre as ciências**. 2 ed. São Paulo: Cortez, 2004.

SANTOS, M.Q.C; MORAES, R.P.G. análise situacional da percepção de meio ambiente por alunos da rede municipal de ensino da cidade de Manaus, Amazonas. **Rev. eletrônica Mestr. Educ. Ambient.**, v. 23, julho a dezembro de 2009.

SATO, M. CARVALHO, I.M.C **Educação Ambiental: Pesquisa e Desafios**. Porto Alegre: Artmed, Brasil, 2005.

SAUVÉ, L. Uma cartografia das correntes em Educação Ambiental. *In*: SATO, M.; CARVALHO, I.M.C. **Educação Ambiental: Pesquisa e Desafios**. Porto Alegre: Artmed, Brasil, 2005a.

SAUVÉ, L. Educação Ambiental: possibilidades e limitações. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 31, n. 2, p. 317-322, maio/ago. 2005

TAMAIIO, I. **O professor na construção do conceito de natureza**: uma experiência de Educação Ambiental. São Paulo: Annablumme: WWF, 2002.

TEIXEIRA, S. R.; SOUZA, S. A. de; SOUZA, N. R. de; ALÉSSIO, P.; SANTOS, G.T. A. Efeito da adição de lodo de estação de tratamento de água (ETA) nas propriedades de material cerâmico estrutural. **Revista Cerâmica**, v. 52, p. 215-220. 2006.

TOZONI-REIS, M. F. da C. Formação dos educadores ambientais e paradigmas em transição. **Revista Ciência & Educação**, v.8, n. 1, 2002.

TREIN, E; CIAVATTA, M. O percurso teórico e empírico do GT de trabalho em educação: uma análise para debate. **Revista Brasileira de Educação**, n.24, 2003.

VIEIRA, V.; BIANCONI, M.L.; DIAS, M. Espaços não-formais de ensino e o currículo de ciências. **Ciência e Cultura**, v.57, n.4, 2005.