

DOI: 10.46943/IX.CONEDU.2023.GT14.010

EDUCAÇÃO AMBIENTAL CRÍTICA E O ENSINO DE CIÊNCIAS NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL: DAS TEMÁTICAS SOCIOAMBIENTAIS LOCAIS À NATUREZA DOS CONTEÚDOS¹

RODRIGO DA LUZ

Doutor em Educação pelo Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade Federal da Bahia – UFBA e Professor Assistente no Departamento de Ciências Biológicas da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – UESB, campus de Jequié/Bahia, rodrigo.silva@uesb.edu.br.

ELIANE DOS SANTOS ALMEIDA

Doutora em Educação em Ciências pelo Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências da Universidade de Brasília – UnB, almeida-eliane@hotmail.com.

RESUMO

Este trabalho objetiva analisar as contribuições de um processo formativo envolvendo a Educação Ambiental (EA) Crítica no contexto do ensino de ciências para a formação cidadã do estudante frente às problemáticas socioambientais presentes em sua comunidade. O processo formativo foi desenvolvido no contexto de um Programa de Educação Tutorial, denominado PET Mata Atlântica: conservação e desenvolvimento por meio de oficinas que contaram com a participação de 17 crianças pertencentes a uma comunidade rural no interior do estado da Bahia. Tal comunidade enfrenta problemas ligados ao assoreamento de nascentes; acúmulo de lixo em locais inadequados; diminuição gradativa da quantidade de espécies nativas da Mata Atlântica, bioma do

1 Este trabalho faz parte de uma pesquisa mais ampla que envolveu a monografia do primeiro autor no contexto de um projeto temático denominado Florescer Sapucaia. O referido projeto, financiado pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado da Bahia (FAPESB), edital 028/2013, foi desenvolvido pelo PET Mata Atlântica: conservação e desenvolvimento, grupo de educação tutorial interdisciplinar pertencente à Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB), campus de Cruz das Almas/BA.

qual a comunidade faz parte; inserção de espécies exóticas na região; descaracterização da agricultura familiar, além do uso e ocupação do solo de maneira intensiva para a agropecuária. O processo formativo abordou algumas dessas temáticas locais significativas para as crianças, relacionando com a natureza factual, conceitual, procedimental e atitudinal dos conteúdos. As informações levantadas no processo formativo foram coletadas por meio de questionários e, posteriormente, analisadas. Percebeu-se que as oficinas participativas propiciaram momentos importantes de diálogo crítico com as crianças, aproximando os elementos presentes no cotidiano das mesmas com as ações desenvolvidas na escola. Além disso, a articulação entre a EA Crítica e o ensino de ciências contribuiu para o processo de ampliação da percepção ambiental desses sujeitos no sentido de promover práticas que articulam saberes científicos e ambientais em prol do enfrentamento dos problemas presentes em suas realidades.

Palavras-chave: Meio ambiente, EA Crítica, Educação em Ciências, Oficinas Participativas, Programa de Educação Tutorial.

INTRODUÇÃO

Basta que olhemos ao nosso redor para percebermos a urgência das questões socioambientais: seca em muitos lugares; destruição dos ecossistemas; questões que dizem respeito à ética, aos direitos e deveres dos indivíduos com relação ao uso e ocupação da terra; devastação das florestas e utilização desenfreada de agrotóxicos; superprodução de lixo, escassez de alimentos e fome; desigualdades sociais e pobreza extrema, dentre muitos outros.

Os problemas socioambientais atuais são, antes de tudo, problemas humano-ambientais que vêm colocando em evidência a existência de uma crise civilizatória, oriunda dos conflitos existentes nos modos de relação ser humano-natureza que colocam em risco a continuidade da vida na Terra. Esse é um dos motivos principais que tem levado os pesquisadores da área a defenderem uma Educação em Ciências na perspectiva da EA Crítica de modo a contribuir para a formação de sujeitos críticos, ambientalmente engajados e politicamente conscientes (Loureiro; Lima, 2012; Torres; Ferrari; Maestrelli, 2014).

Desde que os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) colocaram o meio ambiente como um tema transversal devido à abrangência e urgência do debate acerca das problemáticas ambientais, ficou entendido que a EA não deveria ser concebida como uma nova área disciplinar do conhecimento, mas sim atravessar todo o currículo da Educação Básica de forma contínua, integrada, sistêmica e interdisciplinar (Brasil, 2001).

Os PCN foram organizados em quatro grandes blocos temáticos: Ambiente, Terra e Universo, Recursos Tecnológicos, Ser Humano e Saúde. No que tange ao meio ambiente, espera-se que o aluno seja capaz de “[...] perceber-se integrante, dependente e agente transformador do ambiente identificando seus elementos e as interações entre eles, contribuindo ativamente para a melhoria do meio ambiente” (Brasil, 1997a, p.69). No ensino de Ciências Naturais, por sua vez, um dos objetivos dos PCN para os anos iniciais é “[...] compreender a natureza como um todo dinâmico, sendo o ser humano parte integrante e agente de transformações do mundo em que vive” (Brasil, 1997b, p. 31).

Estes objetivos revelam a convergência existente entre o ensino de ciências e a EA no que tange a defesa pela formação cidadã do aluno de maneira que este construa conhecimentos e práticas que colaborem para a conservação da natureza. Nessa perspectiva há a defesa de que essa formação socioambiental no ensino

de ciências seja estendida para o conjunto da população e que ocorra desde a Educação Infantil, considerando que as crianças também têm o direito de acessar a cultura científica para que possam viver e tomar decisões em um mundo marcado pela ciência e pela tecnologia (Viecheneski; Carletto, 2013).

Buscando compreender as maneiras em que se relacionam a EA e o ensino de Ciências, Amaral (2001) afirma que essa inserção pode ocorrer basicamente de três formas: 1) como apêndice, em que o meio ambiente é tratado apenas como complemento para a aula; 2) como eixo paralelo, em que não há mudanças nos conteúdos programáticos desenvolvidos em sala de aula, entretanto os conteúdos ambientais ganham um enfoque diferente, sendo trabalhados por meio de projetos que, geralmente, desenvolvem-se de forma dissociada do ensino formal, mas a ele permanecem vinculados curricularmente; ou 3) como eixo integrador, em que a EA é entendida como ensino de ciências, partindo do entendimento de que todos os conteúdos das ciências são também ambientais e podem contribuir para a superação da crise civilizatória vivenciada, quando bem contextualizados à realidade de cada comunidade.

Esta última concepção contribui para que o ensino de ciências adquira novas características, sendo pensado de forma abrangente e complexa, possibilitando a reflexão, a crítica e ampliando a percepção dos estudantes acerca das problemáticas ambientais. O ambiente nesse caso é tido como tema “[...] gerador, articulador e unificador programático e metodológico do ensino de Ciências” (Amaral, 2001, p. 90), em que cada conteúdo trabalhado já possui conhecimentos ambientais próprios de forma integrada e indissociada.

Nesse sentido, o ensino de ciências pode tornar-se um importante aliado na construção de uma EA comprometida com a vida, que considera o desvelar de cada processo vital existente na natureza, fazendo relação de forma significativa com a práxis educacional em sala de aula. Dessa forma, o educador ambiental ao adquirir conhecimentos das ciências naturais intervém nos conflitos éticos, sociais, ambientais e culturais da sociedade contemporânea, pelo fato de estar imerso num processo de alfabetização científica (Loureiro; Lima, 2012).

Adjetivamos essa EA de Crítica, fazendo referência aos pensadores da Escola de Frankfurt e suas contribuições voltadas à análise da realidade em suas múltiplas partes constitutivas, considerando as relações de poder e os conflitos em torno dos bens fundamentais a existência humana. A EA crítica é crítica da sociedade capitalista e de seus valores neoliberais que incentivam a competição e o enriquecimento

privado em detrimento do bem-estar social (Trein, 2012). Para tanto prevê o trabalho com temas de relevância social e que possam ser relacionados com os conhecimentos historicamente produzidos pela humanidade de maneira interdisciplinar e transversal, superando a ótica puramente disciplinar.

Zabala (1998) ressalta que categorizar o conhecimento em disciplinas é uma predisposição humana, no sentido de contribuir para atender a interesses cognitivos, no entanto para o autor considerar os conteúdos a partir de fatos, conceitos, procedimentos e atitudes em vez de discipliná-los parece apresentar maiores relações e semelhanças com os processos de ensinar e aprender. Considera-se que no ensino de Ciências, a natureza dos conteúdos deve atender às diferentes especificidades do processo de ensino-aprendizagem.

Nesse sentido, os conteúdos factuais dizem respeito às questões ligadas aos “[...] acontecimentos, situações, dados e fenômenos concretos e singulares: a idade de uma pessoa, a conquista de um território, a localização ou à altura de uma montanha” dentre outros (Zabala, 1998, p. 41). Por sua vez, o autor afirma que a abordagem dos conteúdos em um nível conceitual implica na compreensão dos conceitos pelo indivíduo de forma a entender os seus significados e relacioná-los com os diferentes fatos e situações vivenciadas. Para ele, não se trata de apenas reproduzir palavras que foram esvaziadas de sentido, memorizadas e mecanicamente apreendidas.

Os conteúdos procedimentais dizem respeito ao “saber fazer” e estão relacionados a um conjunto de regras, técnicas, procedimentos e habilidades que propiciam o alcance de determinados objetivos. “Aprende-se a falar, falando; a caminhar, caminhando; a desenhar, desenhando; a observar, observando” (Zabala, 1998, p.45).

Já a aprendizagem dos conteúdos atitudinais está relacionada à formação dos valores, das crenças e atitudes que os sujeitos desenvolvem a partir das suas múltiplas experiências de vida e do convívio em sociedade com as normas e regras, dos sentimentos e crenças formados individual e coletivamente. “Assim, são exemplos de atitudes: cooperar com o grupo, ajudar os colegas, respeitar o meio ambiente, participar das tarefas escolares” (Zabala, 1998, p.46).

Diante do exposto o objetivo desse trabalho é analisar as contribuições de um processo formativo envolvendo a EA Crítica no contexto do ensino de Ciências para a formação cidadã do estudante frente às problemáticas socioambientais locais. Para tanto, consideramos a abordagem dos conteúdos em suas dimensões factuais, conceituais, procedimentais e atitudinais voltada à compreensão e desenvolvimento

de temas socioambientais junto a estudantes dos anos iniciais do ensino fundamental, além de compreendermos a EA como eixo integrador do ensino de ciências. Desse modo, na sequência do texto, apresentaremos os aspectos metodológicos da pesquisa e, em seguida, os principais resultados deste trabalho para, finalmente, traçar algumas considerações finais, apontando as implicações para a área e as possibilidades de novas pesquisas envolvendo EA Crítica e ensino de ciências.

O CAMINHO DA PESQUISA

Esta pesquisa foi desenvolvida com 17 crianças, com idades entre 07 e 11 anos², que faziam parte de uma turma multisseriada no Colégio Municipal Augusto Eugênio da Silveira, localizado na comunidade da Sapucaia no município de Cruz das Almas/BA.

A Sapucaia é uma comunidade de origem rural, que faz divisa com a Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB). Alguns moradores creditam o nome da comunidade, a exemplares da árvore Sapucaia (*Lecythis pisonis*), a qual se encontra em extinção. A comunidade Sapucaia possui aproximadamente 3.000 habitantes, muitos dos quais são descendentes de pessoas escravizadas que fizeram parte da mão de obra que ergueu as escolas, casas e estabelecimentos presentes na comunidade.

Embora a Sapucaia trata-se de uma comunidade rural, a ação antrópica vem se intensificando nos últimos anos, de tal forma que há a necessidade de ações socioambientais urgentes que revertam esse quadro, com vistas à conservação dos recursos naturais e da biodiversidade local. Existem a presença de nascentes na comunidade, indicando-a como área potencial para efetivação de ações de restauração e conservação, pois muitas se encontram assoreadas devido ao processo de ocupação irregular e uso inadequado do solo para habitação, produção agrícola, pecuária, despejo de lixo e devastação florestal, refletindo a carência dos moradores da comunidade de processos formativos em EA.

Nesse sentido, foi desenvolvido o projeto denominado Florescer Sapucaia, no período de agosto de 2014 até junho de 2016, no âmbito do PET Mata Atlântica: conservação e desenvolvimento, vinculado à UFRB e credenciado pelo Ministério da

2 Os participantes da pesquisa e seus responsáveis legais assinaram o Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE).

Educação e Cultura (MEC). Este grupo era formado por 12 bolsistas de diferentes cursos de graduação e uma tutora, que desenvolvia estudos e práticas voltadas à conservação da Mata Atlântica.

Dessa forma, em um dos eixos de atuação do projeto denominado Educação Ambiental, foram construídas nove oficinas participativas a partir de temáticas socioambientais identificadas na comunidade da Sapucaia, por exemplo, Lixo, Água, Biodiversidade e Solo. Esse processo formativo teve uma carga horária total de 72h, sendo que cada oficina teve uma duração média de 8h distribuídas em dois dias da semana. As oficinas se configuraram como espaços de diálogo, participação e formação humana, tendo a finalidade de contribuir para a formação das crianças. Essas buscavam permitir, conforme Candau (1999, p. 11), a “[...] socialização da palavra, a vivência de situações concretas através de sociodramas, a análise de acontecimentos, a leitura e discussão de textos, a realização de vídeo-debates”, dentre outros.

Ressalta-se que esse trabalho constituiu uma pesquisa mais ampla, envolvendo a monografia do primeiro autor (Luz, 2016) que já conta também com outra pesquisa publicada, com foco na análise de desenhos sobre meio ambiente produzidos pelas crianças da Sapucaia (Luz; Caiafa; Prudêncio, 2018).

Quadro 1 – Descrição das oficinas participativas desenvolvidas no projeto.

Nº	Oficinas Participativas	Descrição
1	Diálogo Inicial	Nesta oficina ocorreu a apresentação inicial dos alunos e educadores envolvidos no projeto. Logo após, foi cedida uma folha de papel ofício e material para pintura a cada aluno e foi pedido a eles que representassem na folha o que acreditavam ser o meio ambiente. Finalizada a oficina, os alunos mostraram seus desenhos para discussão em classe.
2	O meio ambiente e a Mata Atlântica	Nesta oficina, além de buscar compreender as representações que os alunos possuíam sobre o meio ambiente, foram apresentadas as diferentes concepções relacionadas ao tema e a importância de pensar o meio ambiente como um todo complexo e integrado. Logo após, discutiu-se sobre a necessidade de valorizar o meio ambiente onde se vive, contextualizando a comunidade Sapucaia como um local que faz parte do corredor central do Bioma Mata Atlântica.

Nº	Oficinas Participativas	Descrição
3	A escola que temos e a escola que queremos!	Nesta oficina foi trabalhada a percepção ambiental que os estudantes possuíam da escola. A partir de fotografias de várias partes do ambiente escolar, foi pedido aos alunos que interpretassem as imagens e identificassem possíveis problemas ambientais ali presentes. Posteriormente, esses problemas foram discutidos em sala e os estudantes foram incitados a sugerir ações que pudessem minimizar ou solucionar os problemas ambientais encontrados.
4	Os Problemas Ambientais	Esta oficina teve o intuito de promover a ampliação dos conhecimentos dos alunos acerca dos problemas humano-ambientais presentes em sua comunidade e compreender como estes problemas interferem na dinâmica dos ecossistemas. Por meio da projeção de imagens, vídeos e pequenos textos, os estudantes puderam visualizar e perceber aspectos de uma natureza desequilibrada e em equilíbrio, além de serem discutidas possíveis ações que poderiam contribuir para a conservação dos recursos naturais. Após discussão em sala, foi realizado um mutirão para limpeza da área escolar que contou com a participação efetiva de estudantes da escola e integrantes do PET Mata Atlântica: Conservação e Desenvolvimento.
6	Práticas Ecológicas Sustentáveis - As áreas verdes	Aproveitando a data comemorativa do Dia da Árvore (21 de setembro), a oficina trabalhou a importância das árvores para a manutenção da vida na Terra. Após o diálogo, os estudantes foram levados para o fundo da escola, local onde aprenderam a forma correta de preparar o solo, criar os berçários para receber as mudas e plantá-las. Em seguida, discutiu-se sobre os cuidados diários que cada um deveria ter para com as plantas, e foram divididos os horários para cada dupla de alunos realizar a rega. Foi realizado um plantio de 10 espécies nativas da Mata Atlântica: Ipê Amarelo (<i>Tabebuia chrysotricha</i>), Sibipiruna (<i>Caesalpinia pluviosa</i>), Sapucaia (<i>Lecythis pisonis</i>), Oitim (<i>Licania tomentosa</i>), Pata de Vaca (<i>Bauhinia forficata</i>), Pau Brasil (<i>Caesalpinia echinata</i>), Pau Ferro (<i>Caesalpinia férrea</i>), Jatobá (<i>Hymenaea courbari</i>), Angico (<i>Anadenanthera macrocarpa</i>) e São João (<i>Senna spectabilis</i>). Após o plantio realizado pelos alunos, o solo foi protegido com folhas secas e cascas de coco; as mudas de árvores foram cercadas com pedaços de madeira e sombreadas com sombrite.
6	Estudo do Meio na Comunidade Sapucaia	Foi realizado um estudo do meio na Comunidade Sapucaia com estudantes do Programa Mais Educação e das turmas regulares da escola. Durante o passeio, os estudantes tiveram a oportunidade de conhecer aspectos da flora e da fauna presentes na comunidade; conhecer a área de restauração ecológica do Projeto Florescer Sapucaia, além de visitar fontes de água e nascentes. Durante a visita a uma antiga nascente que havia secado, os estudantes foram colocados diante de uma situação desafiadora: quais são as causas e consequências desse problema socioambiental? O que seria possível fazer para recuperar a nascente? As discussões foram desenvolvidas a partir das perguntas feitas pelos alunos, indo desde os problemas ambientais visualizados, até as ações necessárias para a conservação e recuperação do ecossistema local.

Nº	Oficinas Participativas	Descrição
7	EA: Poesia, Música e Histórias Infantis	As atividades iniciaram com duas músicas de cunho ambiental que foram cantadas no início e no fim dos trabalhos. Além das músicas, houve a declamação de uma literatura de cordel e os estudantes deveriam completar o final de cada estrofe com uma palavra que tivesse rima e que fizesse sentido no texto. Por meio de histórias infantis, os estudantes foram levados à reflexão sobre a criação de passarinho na gaiola (prática comum na comunidade) e dos problemas advindos da inserção de espécies exóticas em um dado ambiente. Próximo ao fim da oficina foi realizado um teatro com fantoches que discutiu a importância de cuidar das plantas, não jogar lixo no chão e exercer a cidadania.
8	ECOJOGO - Ferramenta virtual de aprendizagem	Nesta oficina foi construído um jogo de múltipla escolha, intitulado ECOJOGO , com questões das Ciências Naturais discutidas ao longo das oficinas. Cada estudante poderia escolher uma alternativa, dentre as quatro disponíveis em uma questão. Caso não acertasse, a turma poderia repetir a questão, tendo novas chances para acertá-la. Possuindo uma interface atrativa com diferentes cores, imagens, sons e animações, o jogo constitui uma Tecnologia da Informação e Comunicação.
9	A importância da Biodiversidade	Nesta oficina os estudantes foram dispostos em grupos, liderados por um estudante que tinha a função de direcionar as ações propostas. Cada grupo ficou responsável por montar um ambiente diversificado, a partir de materiais de fácil acesso distribuídos na área livre da escola (jardins, árvores e arbustos). Foram levadas para a oficina, uma série de imagens impressas sobre diferentes seres vivos, tanto da fauna, quanto da flora. Além disso, imagens de objetos, casas, seres humanos e ruas também estiveram presentes. Todas as imagens foram coladas em palitos separados, representando elementos bióticos ou abióticos individualizados. As maquetes foram montadas com folha de isopor e cartolinas de cor verde (para representar plantas) e de cor marrom (para representar o solo), além de imagens impressas que representavam o espaço natural desprovido da fauna. A oficina foi então conduzida, fazendo com que os alunos percebessem que um ambiente biodiverso é aquele que possui diferentes espécies inter-relacionadas.

Fonte: adaptado de Luz, Prudêncio e Caiafa (2018).

Com o auxílio da professora regente da turma, foi aplicado um questionário antes e após o desenvolvimento das oficinas, contendo questões abertas e fechadas, de modo a verificar as contribuições do processo formativo para as crianças envolvidas na pesquisa. Com relação às perguntas fechadas que possuíam assertivas não excludentes entre si, os alunos poderiam assinalar mais de uma resposta. Os resultados obtidos por meio desse trabalho pedagógico serão discutidos no texto a seguir.

OS CONHECIMENTOS CIENTÍFICO-AMBIENTAIS DAS CRIANÇAS E A NATUREZA DOS CONTEÚDOS

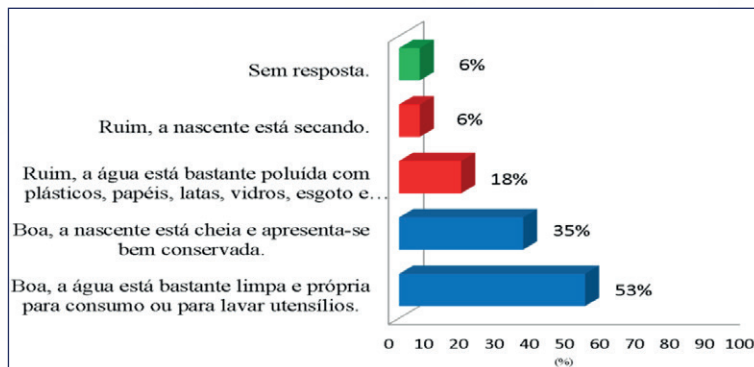
O questionário de conhecimento científico-ambiental foi respondido pelos estudantes na fase inicial do projeto e após o seu término, com o objetivo de compreender os conhecimentos prévios e construídos pelos alunos a respeito de questões que fazem parte do meio ambiente onde eles vivem. Ao mesmo tempo, os dados levantados no momento inicial da pesquisa serviram de base, para que o pesquisador pudesse direcionar suas ações a partir da realidade vivenciada pelos alunos, colaborando para a construção do conhecimento.

Entendemos que a aprendizagem dos conteúdos em seus níveis factual, conceitual, procedimental e atitudinal contribuem para a formação integral do aluno, enquanto sujeito social que necessita desenvolver a autonomia e o pensamento crítico, para o pleno exercício de sua cidadania.

APRENDIZAGEM DOS CONTEÚDOS FACTUAIS

No que concerne aos fatos cotidianos, os alunos demonstraram conhecer alguns locais importantes da sua comunidade, como as fontes d'água, os estabelecimentos comerciais, a localização de rios e morros e alguns fragmentos florestais. No entanto, durante a primeira oficina, quando perguntados a respeito da situação em que se encontra a nascente mais próxima de suas casas (Gráfico 1), 88% responderam que a nascente se encontra em um bom estado, conservada, com grande quantidade de água (35%) e própria para o consumo (53%). Em contrapartida, uma quantidade ínfima das questões assinaladas pelos estudantes que somam um total 22%, afirmam que a nascente está ruim e secando (6%) ou poluída (16%). O percentual dos que não assinalaram nenhuma das alternativas foi de 6%. Ressalte-se que para responder a esta questão, o aluno poderia assinalar mais de uma opção.

Gráfico 1 - Primeira aplicação do questionário: situação das nascentes da comunidade da Sapucaia na percepção dos estudantes.



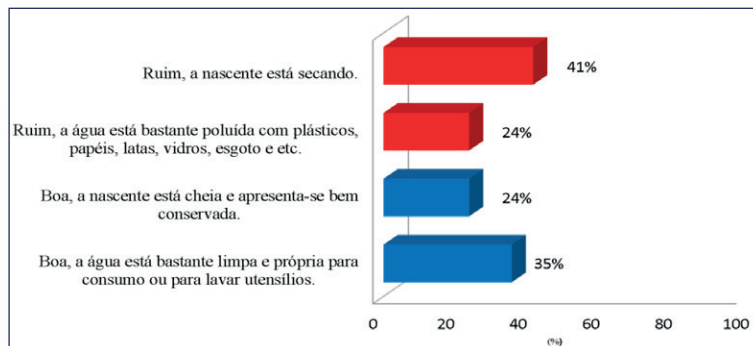
Fonte: Dados da pesquisa.

Durante os trabalhos desenvolvidos nas oficinas participativas, foi possível perceber que os alunos confundiam as nascentes com as fontes d'água, das quais tinham acesso constantemente para abastecer suas casas, demonstrando uma carência no entendimento de noções científicas a esse respeito.

Após a intervenção pedagógica, que envolveu visitas às fontes e nascentes presentes na comunidade com estudo *in loco*, em que muitas se encontravam nos quintais de moradores, os estudantes perceberam o nível de assoreamento das nascentes e que algumas já haviam secado, devido, principalmente, a destruição da mata ciliar. Eles conseguiram compreender que as fontes d'água existentes na comunidade, apenas canalizavam as águas das nascentes.

Dessa forma, na segunda aplicação do questionário (Gráfico 2), a quantidade dos estudantes que responderam positivamente para a situação da nascente mais próxima de sua casa, caiu de 88% para 59%, sendo que deste percentual de respostas, 24% afirmam que a nascente está boa e bem conservada e 35% afirmam que a água da nascente está própria para o consumo. No entanto, o percentual daqueles que consideravam ruim a situação da nascente mais próxima de sua casa aumentou significativamente de 22% para 65%. Deste percentual, 41% afirmam que a nascente está ruim e secando e 24% consideram que a nascente está ruim e poluída. Percebe-se que houve um entendimento maior da problemática ambiental relacionada às nascentes da comunidade, que levou a compreensão de como esses problemas podem afetar a qualidade de vida dos moradores.

Gráfico 02 - Segunda aplicação do questionário: Situação das nascentes da comunidade na percepção dos alunos.



Fonte: Dados da pesquisa.

De acordo com Ausubel (1976) para que a aprendizagem seja significativa devem ser considerados os saberes prévios dos sujeitos envolvidos, bem como os elementos que fazem parte da vida cotidiana desses sujeitos. Nesse sentido, percebe-se que o ensino de Ciências pode colaborar para a explicação dos fatos e fenômenos cotidianos, auxiliando o aluno na compreensão da realidade vivenciada. Todavia, ao trabalhar com os elementos que compõem a natureza, o professor de Ciências necessita entender a vida que existe para além dos muros da escola.

Além da necessidade de os estudantes conhecerem a realidade da qual fazem parte, entendendo as dificuldades existentes em sua comunidade, sua atuação enquanto cidadão se tornará mais efetiva, se os alunos aprenderem conceitos científicos, utilizando-os sempre que necessário para a resolução de problemas que, muitas das vezes, fogem ao conhecimento do senso comum.

APRENDIZAGEM DOS CONTEÚDOS CONCEITUAIS

Com relação à aprendizagem dos conteúdos em seu nível conceitual que implica além do conhecimento do conceito a compreensão do seu significado, os estudantes demonstraram possuir saberes prévios a respeito dos conteúdos das Ciências Naturais desenvolvidos nas oficinas participativas como áreas verdes e biodiversidade, por exemplo. Isso leva a crer que a escola já trabalhava com a temática ambiental, seja por meio de projetos ou de forma inserida nas disciplinas curriculares.

O conceito de Biodiversidade não se mostrou claro para muitos alunos no início do projeto, quando apenas seis crianças responderam conhecer o significado da palavra. Ao longo de uma das atividades desenvolvidas (Oficina 9, Quadro 1), os estudantes participaram de aulas práticas, em que deveriam montar um ambiente biodiverso, momento que muitas dúvidas sobre esse assunto foram sanadas. Após o desenvolvimento das atividades esse conceito foi mais compreendido, caindo de 11 para sete a quantidade dos alunos que responderam desconhecer o conceito de Biodiversidade. Percebe-se que as atividades que estimulam o “saber fazer” inserindo o estudante no processo de construção de um projeto, onde ele necessita tomar decisões individuais ou coletivas, apresentam estreita ligação com a formação de conceitos por parte dos alunos que começam a compreender melhor o sentido das coisas, passando a atribuir significados ao objeto estudado.

No tocante ao conhecimento conceitual do que seriam as áreas verdes, no começo do projeto apenas sete crianças responderam que sabiam o significado do termo, enquanto 10 responderam não conhecer do que se tratava. Durante o processo formativo, as atividades relacionadas ao plantio de árvores e estudos de campo possibilitaram um maior contato dos alunos com as áreas verdes, e houve discussões acerca da importância das árvores em um determinado ambiente (Oficina 5 e 6, Quadro 1). Após o término do projeto o número de crianças que afirmaram saber do que se tratam as áreas verdes aumentou significativamente de sete para 16, demonstrando que o trabalho com as oficinas contribuiu de forma positiva no processo de aprendizagem em Ciências. De acordo com Krasilchik (2008 p. 122) “A presença de plantas nos corredores, nas salas de aula, num jardim bem cuidado, ensina respeito pela natureza, permite a observação direta de fenômenos biológicos e torna o ambiente mais atraente e agradável”.

Durante as atividades do projeto relacionadas ao trabalho com as áreas verdes, foi possível perceber que o professor de Ciências pode favorecer a construção de uma visão mais sistêmica por parte do estudante ao permitir sua participação, junto com os demais colegas, de todo o processo de desenvolvimento das plantas, desde o preparo do solo, passando pela plantação, atividades de rega, cuidado com as plantas, além da observação do desenvolvimento das folhas, frutos e sementes. Nesse contexto, o papel dos diferentes sentidos (tato, olfato, visão, paladar e audição) contribui para a compreensão do ambiente a partir das diferentes formas como cada sujeito percebe a sua realidade (Tuan, 2012).

Quando perguntados se o ser humano seria o principal responsável pela destruição da natureza, os estudantes demonstraram a priori terem dúvidas a respeito das reais causas dos problemas ambientais vivenciados em sua comunidade, quando apenas nove creditaram a ação humana à responsabilidade pela situação atual do planeta. No entanto, durante as oficinas participativas desenvolvidas na escola foi evidenciado que os problemas ambientais são, sobretudo, problemas humano-ambientais, oriundos de um modelo capitalista e de uma lógica de mercado (Colombo, 2014). Os estudantes refletiram acerca de qual seria o papel do ser humano no meio ambiente, que diferentemente de utilizar-se da natureza para satisfazer interesses econômicos com a finalidade de enriquecer, ele poderia desenvolver uma relação mais harmônica com o meio onde vive, contribuindo para solucionar os conflitos presentes em sua realidade. Os resultados posteriores do projeto revelam que quase a totalidade dos estudantes confere ao ser humano a responsabilidade pelas problemáticas ambientais vivenciadas, no sentido de entender que o modelo capitalista vigente tem contribuído diretamente para a construção de um mundo insustentável.

Quando se entende quais são as causas de um determinado problema, torna-se mais fácil desenvolver estratégias de enfrentamento que envolvam a participação conjunta dos cidadãos e das cidadãs que se unem em busca de soluções. Para Guimarães (2004) a EA crítica busca o desvelamento das estruturas de poder na sociedade trazendo à tona os verdadeiros interesses dos diferentes grupos sociais que agem sobre o meio ambiente. Dessa forma, os estudantes necessitam desenvolver o seu pensamento crítico, à medida que tomam contato com uma EA política e instrumentalizadora das práticas socioambientais.

Krasilchik (2008, p.11) reforça a importância dos estudos científicos na vida do estudante, afirmando que a formação biológica deve contribuir para que o sujeito “[...] seja capaz de compreender e aprofundar as explicações atualizadas de processos e de conceitos biológicos, a importância da Ciência e da tecnologia na vida moderna, enfim, o interesse pelo mundo dos seres vivos”.

Sendo assim, é importante destacar que quando as crianças afirmam entender os conceitos científicos, não significa que elas os apreendem em sua integralidade, no entanto elas conseguem desenvolver significados a partir, sobretudo, da associação que fazem com os objetos que tomam contato ao longo de suas vidas. Ressalta-se ainda que os conceitos não devem ser entendidos como ponto de partida do processo de ensino e aprendizagem em ciências, que não se resume

à mera definição de termos científicos apresentados de forma repetida com vistas à memorização de palavras isoladas. No entanto, os conteúdos e conceitos científicos devem servir como um meio para a formação cidadã e a atuação sociopolítica dos alunos.

APRENDIZAGEM DOS CONTEÚDOS PROCEDIMENTAIS

No que concerne à aprendizagem dos conteúdos procedimentais que dizem respeito ao “saber fazer” e ao “aprender fazendo”, os estudantes tiveram a oportunidade de participar de aulas práticas ao longo do desenvolvimento das oficinas do projeto.

Durante a primeira aplicação do questionário foi perguntado aos estudantes se eles sabiam plantar uma árvore. 14 estudantes responderam que sim, enquanto três responderam que não. Esses dados apontam para os conhecimentos prévios que os estudantes possuem acerca de algumas técnicas de plantio, uma vez que residem numa comunidade rural que ainda mantém características da agricultura familiar. Na oficina participativa 5, eles trabalharam com o solo, prepararam os berçários e plantaram mudas de árvores, contribuindo para a expansão das áreas verdes da escola. Essa oficina permitiu a compreensão de que existe uma intrínseca relação entre o ser humano e a natureza de maneira que as mudanças efetuadas nos diferentes ecossistemas mudam o ser humano, já que ele também é natureza.

Após finalização do projeto, durante a aplicação do questionário, todos os estudantes responderam positivamente a referida questão, demonstrando que as ações desenvolvidas na escola contribuíram para sanar dúvidas, auxiliando os estudantes na construção de ações sustentáveis em prol do meio ambiente.

Para Campos e Nigro (1999) os estudantes necessitam participar das ações a serem desenvolvidas, em vez de apenas repeti-las de forma mecânica, para que consigam desenvolver práticas sustentáveis no momento em que se relacionam com os fenômenos. Dessa forma, a aprendizagem de procedimentos, conceitos e fatos contribuem para a formação de atitudes na vida do estudante, que ao ressignificar seus valores e crenças, pode desenvolver um novo olhar frente às questões socioambientais que constituem a sua realidade.

APRENDIZAGEM DOS CONTEÚDOS ATITUDINAIS

Com relação à aprendizagem dos conteúdos de natureza atitudinal, o foco recai sobre a formação de valores, crenças e atitudes que repercutem nas disposições práticas dos sujeitos para gerar mudanças em seus modos de vida. Na fase inicial do projeto, foi perguntado aos estudantes, se eles concordavam em criar passarinho na gaiola, prática comum na comunidade da qual fazem parte, inclusive praticada por alguns deles. Como resposta à questão, cinco estudantes responderam que sim, enquanto 12 disseram que não. Os alunos que justificaram o motivo de não concordarem com esta prática explicaram: “Porque os passarinhos precisam viver livres como nós”; “Porque a casa deles é na natureza”; “Porque nenhum ser humano queria ficar na gaiola” e “Para ele não morrer”.

As justificativas dos alunos, que dizem respeito ao motivo pelo qual eles não concordam com a prática de criar pássaros na gaiola, colocam seres humanos e animais numa mesma perspectiva, no sentido de se pôr no lugar do outro e entender que aquela determinada prática não seria benéfica para nenhum ser vivo.

Já os estudantes que responderam concordar com a prática de criar pássaros na gaiola, justificaram: “Alguns deles” e “Porque a gente cuida deles”. A partir do discurso desses estudantes, percebe-se que eles acreditam colaborar com a vida dos pássaros, sem perceber que na verdade a ação deles está muito mais voltada para a satisfação de interesses humanos individuais e coletivos. Não obstante, um aluno também julga que existem pássaros que podem ser presos e outros que não podem, demonstrando que ele faz uma escolha pelos pássaros que possuam algumas características entendidas socialmente como boas para serem domesticados.

Após a segunda aplicação do questionário, apenas dois estudantes responderam positivamente à pergunta referida justificando da seguinte forma: “Porque é divertido para nós” e “Para ele ficar massa e cantar, porque a gente vai para o mato pegar o passarinho”. Percebe-se que à medida que os estudantes têm oportunidade para expressar suas opiniões, a forma como compreendem a prática social colocada em questão, torna-se mais clara. A justificativa do primeiro aluno, por exemplo, revela certa regressão em valores básicos ligados à sustentabilidade e equidade, além de apresentar um pensamento nitidamente egoísta, onde o ato de capturar e prender os pássaros de alguma maneira lhe provoca sensações de prazer e contentamento. Já o segundo aluno expressa a característica dos pássaros que para ele justifica a ação de capturar e prender, que seria o canto. Nesse sentido,

Colombo (2014), afirma que a escola possui um compromisso ético e moral com os estudantes que passam uma boa parte de suas vidas frequentando as aulas. Tais estudantes, para além de necessitarem aprender os conteúdos das diferentes disciplinas curriculares, também necessitam construir uma identidade cidadã que é pautada em valores sociais.

Após o desenvolvimento das atividades do projeto, aumentou de 12 para 15 o número dos alunos que não concordavam com a prática de criar pássaros na gaiola, e aqueles que justificaram, assim pontuaram: “Porque ele tem que viver livre e não na gaiola”; “Passarinho tem asa para voar e não ficar na gaiola”; “Porque isso lhe fere”; “Porque muitas vezes são os passarinhos que espalham as sementes”; “Porque o passarinho deve ficar solto para viver alegre e feliz e ele mesmo procurar o que comer não ficando na gaiola e ficando no seu ninho” e “Porque ele tem que viver na natureza”.

Nas respostas apresentadas, às crianças revelam que, além de entender que o habitat dos pássaros é na natureza, percebem que esse ambiente lhes confere aquilo de que necessitam para a sobrevivência. Do ponto de vista biológico a expressão “porque isso lhe fere” revela a compreensão por parte do aluno de que o espaço de confinamento que seria a gaiola e ainda o ato de capturar o pássaro, pode prejudicar as funções vitais básicas desse ser vivo. Uma das crianças consegue aludir a um dos serviços ambientais prestados pelos pássaros, no momento em que pontua que “eles espalham as sementes”, demonstrando entender as relações tecidas entre organismos diferentes, nesse caso plantas e passarinhos. De acordo com Colombo:

A participação ativa dos alunos como cidadãos conhecedores do ambiente em que vivem e, por isso, capazes de sugerir soluções para os problemas encontrados, supõe a formulação de novos objetos de referência conceituais e novas propostas que levem à transformação de atitudes que caracterizem a conscientização própria das atitudes cidadãs (Colombo, 2014, p. 70-71)

Já quando perguntados se eles poderiam fazer algo para deixar a escola mais verde, parece ter havido um consenso geral entre os estudantes e a grande maioria respondeu que sim nas duas aplicações do questionário realizadas. As crianças justificaram a atitude que deveriam ter da seguinte forma: “Não cortando árvores e não jogando lixo no chão.”; “Plantando árvores para nós respirar melhor”; “Tenho que plantar”; “Fazendo jardins”; “Não jogando lixo no chão. Cuidando: como preservar” e

ainda “Plantar árvores e mais plantas para a gente ter sombra, mais ar e frutos”. Os escritos das crianças reforçam a existência de uma predisposição para agir sobre o meio ambiente, sugerindo que acreditam na possibilidade de melhoria na relação ser humano-natureza no viés da sustentabilidade.

Quando perguntados se a presença de plantas na escola era importante, no momento inicial do projeto, 16 alunos responderam que sim e apenas um disse que não. Os estudantes que responderam sim relacionando a importância das plantas para a vida em geral, justificaram da seguinte forma: “Porque ela libera o oxigênio”; “Porque ela libera o gás carbônico”; “Porque nos ajuda a respirar melhor e ajuda os animais na moradia”; “Para dar lar para os passarinhos, sombra e etc.”; “Porque ela dá sombra e fruto”; “Para ter mais sombra e ar fresco”.

Na justificativa dos estudantes, percebe-se a utilização de termos científicos como “oxigênio” e “gás carbônico” não ficando evidente como esses gases estão relacionados com os processos vitais dos demais seres vivos. Uma criança chega a afirmar que a planta libera o gás carbônico e outra afirma que ela libera o oxigênio, revelando certa confusão para entender em que circunstâncias esses gases são liberados, além de demonstrar dificuldades para inter-relacionar e separar alguns conceitos trabalhados nas aulas da disciplina de Ciências Naturais. Outros estudantes percebem alguns benefícios oferecidos pelas árvores como contribuir para a umidade do ar, sombreamento, fonte de alimento no caso dos frutos e moradia para a fauna.

Outra parte dos estudantes relaciona a importância das plantas, sobretudo para a vida humana: “Porque quando nós brincarmos ficamos na sombra”; “Porque é boa para a nossa saúde” e “Porque é importante para todos nós”. Embora exista certo viés antropocêntrico nesses escritos, as crianças demonstram que entendem a importância das plantas para a vida. A criança que respondeu negativamente à pergunta não justificou sua resposta.

Na segunda aplicação do questionário todos os estudantes responderam ser importante a presença de plantas na escola, justificando de forma parecida a primeira aplicação, excetuando-se as seguintes expressões: “Porque não tem sombra e não tem vento para a gente respirar”; “A gente respira muito pouco e não tem fruto.”; “Para o nosso ar, para nossa respiração” Pode-se dizer que não houve diferença numérica significativa entre as respostas das crianças no sentido de entender a importância das plantas no período inicial do projeto e ao término deste.

No entanto, as crianças parecem escrever de uma forma mais frequente em seus discursos sobre a relação das plantas com o processo de respiração humana.

O desconhecimento presente em parte das crianças durante o início do projeto no que diz respeito aos significados atribuídos a conceitos científicos básicos que fazem parte de sua comunidade, como áreas verdes, biodiversidade e nascente dá indícios de como a EA é trabalhada na escola, muitas vezes, restrita ao ensino de Ciências que por sua vez carece da devida articulação com os saberes ambientais.

Nesse contexto, é grande a responsabilidade da escola que precisa ser reinventada para adequar-se ao seu papel na formação de um novo e verdadeiro cidadão. Cada aluno deve ser motivado para perceber, refletir e praticar ações que são urgentes para garantir a sustentabilidade do planeta, colocando-o em seu papel de cidadão consciente e transformador, corresponsável por difundir atitudes coerentes e responsáveis com o meio ambiente (COLOMBO, 2014, p. 71).

Nesse sentido, as atividades que envolvem os níveis factual, conceitual, procedimental e atitudinal no ensino de ciências colaboram para a formação cidadã dos alunos que constroem conhecimentos necessários à tomada de decisão na direção da sustentabilidade.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados alcançados com este trabalho evidenciaram que os estudantes investigados possuíam conhecimentos prévios sobre algumas questões de natureza científico-ambiental antes do processo formativo realizado, sugerindo que a escola desenvolve algumas atividades que buscam inter-relacionar a EA ao ensino de Ciências. Todavia, a pesquisa aponta para a forma como a EA parece estar sendo inserida na escola, principalmente no ensino de ciências, a partir de pequenos projetos ou como apêndice ao planejamento pedagógico do professor, existindo aí um significativo reducionismo do tratamento ambiental dado aos conteúdos das ciências neste nível de ensino. Esse dado é reforçado pelas dificuldades que os estudantes apresentam para relacionar alguns conhecimentos científicos que possuem com elementos que fazem parte do meio ambiente onde eles vivem.

Entretanto é importante ressaltar que existe uma série de dificuldades presentes ainda na Educação Básica que podem influenciar no processo formativo em ciências, como por exemplo, o mito das Ciências e do livro didático como

portadores de um saber absoluto, a carência de recursos didáticos para o professor de Ciências poder investir em práticas diferenciadas de ensino, precariedade das políticas públicas, educação familiar deficiente, falta de valorização da profissão docente, estrutura física do ambiente de trabalho debilitada, violência na escola, dentre outros. Tratam-se de desafios que, muitas vezes, se interpõem entre as práticas de ensino oriundas de métodos puramente tradicionais e uma verdadeira práxis pedagógica instrumentalizadora da ação docente.

Após o processo formativo que envolveu as oficinas participativas, os conhecimentos dos alunos avançaram no sentido da compreensão do meio ambiente para além dos aspectos naturais desse meio, incluindo também as relações socioeconômicas, políticas e éticas que atravessam as questões ambientais. As crianças aplicaram os conhecimentos construídos ao desenvolverem práticas sustentáveis voltadas à conservação da Mata Atlântica, como o plantio de espécies do bioma no fundo da escola, o desenvolvimento de Maquetes sobre biodiversidade local e os desenhos sobre meio ambiente.

Nesse sentido, a aprendizagem de conteúdos de natureza científica integrados aos saberes ambientais, considerando os níveis factual, conceitual, procedimental e atitudinal, revela uma estreita associação com a construção de conhecimentos e práticas tão necessárias à atuação cidadã do estudante frente às problemáticas socioambientais presentes na contemporaneidade. Nessa perspectiva, os conhecimentos científicos possibilitam a participação e a cooperação do estudante no meio ambiente, capacitando-o para a resolução de problemas e conflitos em nível local e global, atuando como um multiplicador de ações socioeducativas, com vistas ao enfrentamento das relações de poder e domínio que estão intrinsecamente ligadas à questão ambiental.

Dessa forma, as oficinas participativas propiciaram momentos importantes de diálogo crítico com os estudantes, aproximando os elementos presentes no cotidiano desses sujeitos com as ações desenvolvidas de caráter interventivo e emancipatório. Esses espaços formativos associados à prática transversal da EA no currículo podem contribuir imensamente para a integralização do pensamento e para o desenvolvimento de uma nova perspectiva na relação ser humano-natureza em sociedade. Para tanto se faz necessário que a EA seja trabalhada de forma integrada, sistêmica e articulada e que envolva os atores sociais presentes na escola e em seu entorno, para que as mudanças esperadas a curto, médio e longo prazo possam ser alcançadas, sendo também mais duradouras.

Como possibilidade para estudos futuros, a pesquisa constatou que parece existir na comunidade da Sapucaia um processo de desvalorização do trabalho do campo, em que os estudantes não se sentem estimulados para continuarem vivendo e trabalhando na comunidade, preferindo estudar ainda em escolas do centro da cidade de Cruz das Almas-BA com igual nível de escolaridade ofertado no lugar em que se vive. Essas questões podem suscitar novas pesquisas e contribuir para resgatar valores no território de origem rural, colaborando para o fortalecimento de práticas socioambientais na comunidade.

A EA Crítica se distancia da concepção de caráter imediatista que marca a sociedade atual, por valorizar o aprendizado dos sujeitos, ao passo que busca a (re) construção contínua das relações sociais. Sendo assim, afirma o seu compromisso conscientizador e libertador no processo de formação do cidadão, a partir de uma atuação relacionada com as diferentes áreas do conhecimento. Nesse viés, qualquer atividade desenvolvida no ensino de Ciências deve preocupar-se em propiciar para os envolvidos uma leitura crítica da realidade, pautada em um ideal político de transformação da sociedade e de desvelamento do mundo.

REFERÊNCIAS

AMARAL, I. A. Educação Ambiental e Ensino de Ciências: Uma história de controvérsias. **Pro-posições** – vol. 12, n. 1, p. 73-93, mar. 2001.

AUSUBEL, D. P. **Psicologia educativa**: um ponto de vista cognoscitivo. Tradução de Roberto Helier Domínguez. México: Editorial Trillas, 1976.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais**: introdução aos parâmetros curriculares nacionais. Brasília: MEC/SEF, 1997a.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais**: meio ambiente, saúde. Brasília: MEC/SEF, 1997b.

CAMPOS, M. C. da C.; NIGRO, R. G. **Didática de ciências**: o ensino-aprendizagem como investigação. São Paulo: FTD, 1999.

CANDAU, V. M. **Oficinas aprendendo e ensinando direitos humanos** - Educação em direitos humanos: uma proposta de trabalho. Rio de Janeiro: Novameria/PUC, 1999. Disponível em: <<https://pt.scribd.com/document/232836329/Oficina-Educacao-Em-Direitos-Humanos-Uma-Proposta-de-Trabalho>>. Acesso em: 20 de nov. 2023.

COLOMBO, S. R. A Educação Ambiental como instrumento na formação da cidadania. **Rev. Bras. de Pesq. em Educ. em Ciências** v. 14, p. 67-75, n. 2, 2014.

GUIMARÃES, M. Educação Ambiental Crítica. In: LAYRARGUES, P. P. (Org.) **Identidades da Educação Ambiental Brasileira**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2004. p. 25-34.

KRASILCHIK, M. Ensino de Ciências e a Formação do Cidadão. **Em Aberto**, Brasília, ano 7, n. 40, p. 55-60, out./dez. 1988.

LOUREIRO, C. F. B.; LIMA, J. G. S. Educação ambiental e educação científica na perspectiva Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS): pilares para uma educação crítica. **Acta Scientiae**, v. 11 n.1 p. 88 -100, jan. - jun., 2012.

LUZ, R. S. **Contribuições da Educação Ambiental no processo de ensino e aprendizagem em ciências para a formação cidadã do estudante**. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Biologia) – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia – UFRB, Cruz das Almas, Bahia, 2016.

LUZ, R.; PRUDÊNCIO, C. A. V.; CAIAFA, A. N. Contribuições da Educação Ambiental Crítica para o processo de ensino e aprendizagem em Ciências visando à formação cidadã. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 23, n. 3, p. 60-81, 2018.

TORRES, J. R.; FERRARI, N.; MAESTRELLI, S. R. P. Educação ambiental crítico-transformadora no contexto escolar: teoria e prática freireana. In: TORRES, J. R.; LOUREIRO, C. F. B. **Educação Ambiental: dialogando com Paulo Freire**. São Paulo, Cortez, 2014.

TREIN, E. S. A educação ambiental crítica: Crítica de quê? **Revista Contemporânea de Educação**, v. 7, p. 1-15, 2012.

TUAN, Y. **Topofilia:** um estudo da percepção, atitudes e valores do meio ambiente. Londrina: Eduel, 2012.

VIECHENESKI, J.; CARLETTO, M. Iniciação à Alfabetização Científica nos Anos Iniciais: Contribuições de uma Sequência Didática. **Investigações em Ensino de Ciências - IENCI**, v. 18, n. 9, p. 525-543, 2013.

ZABALA, A. **A prática educativa:** como ensinar. Porto Alegre: Artmed, 1998.