

A dimensão ambiental no ensino de ciências em escolas de uma Unidade de Conservação

The environmental dimension of science teaching in schools within a Conservation Unit

Graziela da Silva Dantas
Maria Consuelo Alves Lima
Universidade Federal do Maranhão (UFMA)
São Luís-Brasil

Resumo

Dado o cenário de crise socioambiental vigente, é indispensável ao ensino de ciências exercer papel de instrumento de análise e de transformação da realidade. Nesta pesquisa, a Educação Ambiental Crítica é ferramenta para a superação de temáticas fragmentadas e desconectadas da sociedade, que ainda são características do ensino de ciências. De abordagem qualitativa, o estudo buscou compreender a dimensão ambiental nas disciplinas de Ciências e Biologia de escolas da Unidade de Conservação do Maracanã, no estado do Maranhão, a partir de entrevistas semiestruturadas com docentes de escolas da comunidade. Os resultados mostram que, majoritariamente, abordagens conservadoras são desenvolvidas nas escolas, mas há a percepção da urgência de mudanças e existem tentativas de abordagens ambientais críticas que, por sua vez, encontram obstáculos de diversas camadas curriculares ou paradigmáticas.

Palavras-chave: Temáticas ambientais; Currículo; Maranhão.

Abstract

Given the scenario of the current socio-environmental crisis, it is essential for science teaching to play the role of an instrument for analyzing and transforming reality. In this study, Critical Environmental Education is a tool for overcoming fragmented themes, which are still characteristic of science teaching and are disconnected from society. With a qualitative approach, the study sought to understand the environmental dimension in Science and Biology subjects in schools in the Maracanã Conservation Unit, in the state of Maranhão, based on semi-structured interviews with teachers from schools in the community. The results show that, for the most part, conservative approaches are developed in schools, but there is a perception of the urgency of change and there are attempts at critical environmental approaches which, in turn, meet obstacles from various curricular or paradigmatic layers.

Key words: Environmental themes; Curriculum; Maranhão.

1. Introdução

Esta pesquisa consiste em discussões oriundas da dissertação de mestrado da primeira autora, que buscou compreender como se apresenta o universo da dimensão ambiental no ensino de ciências e de biologia, em escolas da Unidade de Conservação do Maracanã, situada no município de São Luís, Maranhão. O estudo constitui-se, majoritariamente, de discussões relacionadas aos sentidos da Educação Ambiental, diante de percepções, concepções e motivações associadas ao fazer educativo ambiental nas disciplinas de Ciências e de Biologia.

Diante de sociedades amplamente influenciadas e modificadas pela ciência e pela tecnologia, entende-se que o desenvolvimento de uma cultura científica se faz necessário. Essa percepção é enfatizada por Martins (2020) ao discutir a importância da participação consciente em decisões políticas que, apoiada em Olivé (2015), reforça a importância dessa cultura em sociedades ditas democráticas. No entanto, a concepção de cultura científica pode ser variável. Em acordo com Martínéz-Pérez (2012), uma cultura científica requer o desenvolvimento da capacidade de análise e de compreensão das múltiplas camadas dadas em sua historicidade e dualidade.

A partir da técnica, a humanidade construiu e constrói ferramentas que buscam atender não só necessidades pessoais, mas também coletivas. Luz Silva (2019) associa essas ferramentas a possíveis contribuições para a qualidade de vida, mas também considera que podem estar associadas a questões de injustiças sociais e ambientais. Para Martínéz-Pérez (2012, p. 31), “a ciência e a tecnologia contemporâneas criam um grande paradoxo: por um lado, trazem bem-estar social e, por outro, causam impactos sociais e ambientais questionáveis”. Desde o advento da Revolução Industrial, os impactos sociais e ambientais resultantes de um modelo exploratório, em nome do crescimento econômico desenfreado, vêm sendo relacionados à construção e à consolidação do atual cenário de crise socioambiental vigente, a qual Leff (2007) trata como uma crise civilizatória, uma crise da modernidade que o autor atribui a uma crise de conhecimento.

Como constituinte de um processo educativo, portanto, político-social, o ensino de ciências é um aliado em potencial para atuação como uma ferramenta de análise crítica e para mitigação dos impactos da crise socioambiental nas sociedades. Para incentivar uma cultura de participação, o universo científico-ambiental e suas relações podem ser pensados e desenvolvidos no ensino de ciências de forma reflexiva e multidimensional. Propostas de articulação do ensino de ciências com a Educação Ambiental de vertente crítica foram

propostas pelas pioneiras Farias e Freitas (2007) e recentemente pelos autores Luz, Queiroz e Prudêncio (2019), a partir do entendimento de que as causas dos problemas ambientais devem ser tratadas em sua gênese e com as dimensões sociais relacionadas (Guimarães, 2004, 2013; Loureiro, 2019).

A partir da perspectiva de um ensino científico multidimensional e reflexivo para o âmbito socioambiental, a pesquisa objetivou analisar a percepção de educadoras e educadores sobre a Educação Ambiental desenvolvida no ensino de ciências de escolas da comunidade situada na Unidade de Conservação do Maracanã. O estudo compreende a Unidade de Conservação pensada como quadro estratégico, como estabelecido no estudo de Campelo Júnior (2020) para as temáticas ambientais e, aqui, a fim de que sejam espaços contribuintes para a construção de diferentes sociedades sustentáveis (Lima, 2009).

2. A Educação Ambiental e o ensino de ciências

O papel da ciência e da tecnologia, na configuração socioambiental, tem se caracterizado como uma crise, por meio da intensificação de fatores históricos, como o uso exploratório de recursos naturais, a perda de diversidade biológica e cultural, a exploração da classe trabalhadora e a concentração de poder. Essa configuração define a ampla crise socioambiental que se estende desde o surgimento da Revolução Industrial (Guimarães, 2013; Loureiro; Lima, 2009; Martins; Paixão, 2011).

Segundo Luz Silva (2019), a crescente dimensão científico-tecnológica nas sociedades contemporâneas se faz presente em um papel de mútua influência e desempenha um reforço à atual crise socioambiental. Para Loureiro (2019, p. 100), “se antes a escassez era decorrente da baixa capacidade produtiva e desenvolvimento tecnológico e científico, gerando pobreza, agora, tem-se a abundância trazendo a pobreza como a face inversa da mesma moeda”. A descrição desse quadro remete à habilidade de produzir riquezas nas sociedades contemporâneas, com a base firmada na superexploração dos recursos naturais e dos trabalhadores e na concentração abusiva de poder nas mãos de uma elite minoritária.

Em um cenário em que o desenvolvimento científico-tecnológico também opera no âmbito socioambiental, a compreensão da dimensão ambiental e do universo científico-tecnológico exige, fundamentalmente, um perfil crítico que permita construir uma reflexão sobre a relação existente entre a sociedade, a natureza, a ciência e a tecnologia. O papel dos processos educativos na análise das relações socioambientais para o enfrentamento dos

impactos e do modelo de desenvolvimento é reforçado a partir do entendimento de que a crise é resultante de uma falha de conhecimento:

A degradação ambiental é o resultado das formas de conhecimento pelas quais a humanidade construiu o mundo e o destruiu por causa de sua reivindicação de universalidade, de generalidade e da totalidade; pela sua objetificação e pela reificação do mundo (Leff, 2007, p. 8, tradução nossa).

É nesse sentido que proposições temáticas, teóricas e metodológicas, direcionadas à ressignificação do ensino de ciências, têm sido crescentes. Vasconcellos, Queiroz e Guimarães (2005), Loureiro e Lima (2009) e Luz, Queiroz e Prudêncio (2019) propõem a articulação entre o ensino científico e a Educação Ambiental no cenário de crise socioambiental. No entanto, a Educação Ambiental brasileira apresenta um caráter polissêmico. Na perspectiva de atuar em contraposição ao modelo capitalista, a Educação Ambiental de vertente crítica é proposta, fundamentada na Teoria Crítica de Karl Marx, em que o fazer educativo, em acordo com Loureiro (2019, p. 25), elabora “conceitos a partir da materialidade e na atuação no mundo”, em um pensamento de que não há separação da teoria e prática na construção do conhecimento.

A macrotendência crítica de Educação Ambiental surge em oposição às vertentes anteriores, ditas conservacionistas, e atua em contraposição à hegemonia capitalista (Lima; Torres; Rebouças, 2022). Essa atuação compreende os meios facilitadores para o desenvolvimento de uma leitura de mundo que instrumentaliza para a compreensão e mitigação dos problemas socioambientais que se apresentam em múltiplas facetas. Para Loureiro (2005, p. 327), a metodologia abrange:

um caminho de pensar e agir relacional e integrador voltado para o entendimento das múltiplas determinações e contradições que definem a história, num contínuo movimento, e para a transformação social, pensando esta como sendo a vinculação entre mudanças objetivas, subjetivas, culturais e da estrutura econômica.

Os pontos que reforçam a relação entre os universos educativos da Educação Ambiental e do ensino de ciências estão no histórico de desenvolvimento de cada vertente. Ambos os campos são percebidos como complementares por suas divergências: o ensino de ciências, desde o seu surgimento, aprofunda-se notavelmente em torno dos processos e das metodologias de práticas pedagógicas, enquanto a Educação Ambiental, historicamente, cria e mantém raízes crescentes no campo das políticas públicas e dos movimentos sociais. Essas divergências direcionam ambos os campos para uma complementariedade na qual o objetivo e a metodologia da prática educativa estão norteados pelo desenvolvimento de uma

perspectiva crítica das questões socioambientais contemporâneas (Luz; Queiroz; Prudêncio, 2019; Vasconcellos; Queiroz; Guimarães, 2005).

As propostas para um fazer pedagógico ambiental no ensino de ciências, a partir de técnicas que estimulam a análise da realidade, constituem características da Educação Ambiental Crítica, como mostram Alves e Rôças (2018), pela exploração de um campo teórico e uma metodologia de investigação e/ou intervenção. Os autores fazem uso da técnica de controvérsia controlada para promover aproximações entre a Educação Ambiental em sua vertente crítica para o ensino de ciências, facilitadas pela Abordagem em Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS) com professores(as)-mestrandos(as) de um Programa em Ensino de Ciências. Para os autores, a técnica favorece a abordagem problematizadora, a partir de um ambiente planejado, de uma temática ou problemática inicial, com estudo prévio, exposição de pontos de vista e debates da dimensão ambiental no ensino científico:

[...] perspectivas CTS e EA Crítica, pautada não apenas numa ótica de reprodução de atividades, mas que gerem a discussão e a reflexão sobre nossas ações e os vieses sociais, políticos e econômicos sobre nossa atuação ambiental. É nesse contexto que trazer a temática sobre a transposição do rio São Francisco, permitiu à professora da disciplina aproximar de maneira interdisciplinar abordagens distintas que convivem no Ensino de Ciências (Alves; Rôças, 2018, p. 222).

De acordo com Loureiro e Lima (2009), a ciência e a tecnologia passaram a ser compreendidas como processos que possuem papéis específicos nas relações socioambientais e dos quais a população deve participar, no acesso ao conhecimento científico e na tomada de decisões. No universo educativo, essa participação, como retratada por Alves e Rôças (2018) e explicitada por Farias e Freitas (2007), é otimizada a partir da articulação entre diferentes teorias e abordagens, como a associação com a Abordagem CTS. Ações como essas evidenciam, mais uma vez, a Educação Ambiental direcionada ao campo social, enquanto a Abordagem CTS se desenvolve no âmbito acadêmico e com propostas teórico-metodológicas dadas em complementariedade.

A Educação Ambiental Crítica, por meio do ensino de ciências, partilha do empenho para a superação do cientificismo a partir, principalmente, do estímulo à formação da capacidade de intervir politicamente. Layrargues (2011) destaca as mudanças sociais como protagonizadas pelos educadores e educadoras ambientais e o fato de que essa Educação Ambiental é caracterizada por aspectos que vão desde a proteção da natureza até a análise da realidade para estímulo à transformação da sociedade fundamentada pelo entendimento

da relação entre a sociedade e a natureza e dos papéis existentes nas dinâmicas sociais históricas e contemporâneas.

3. Metodologia

Nesta pesquisa, de cunho qualitativo, classificada como estudo de caso, em concordância com Lüdke e André (2020), os participantes do estudo são duas pessoas educadoras das disciplinas de Ciências e de Biologia em duas escolas públicas da rede estadual na região da Unidade de Conservação do Maracanã, uma Área de Proteção Ambiental (APA) no município de São Luís, Maranhão, Brasil. Para manter o sigilo da identidade das pessoas docentes participantes do estudo, foram utilizadas as siglas PCB1 e PCB2 para se referir a cada Professor(a) de Ciências e/ou de Biologia. Os protocolos de ética em relação às pesquisas que envolvem seres humanos foram devidamente seguidos.

As entrevistas foram realizadas no início do ano de 2022, de acordo com os processos das instâncias municipais e estaduais de ensino estabelecidos pelas gestões responsáveis pelas cinco escolas da região. Três escolas estaduais contemplavam o Ensino Médio, sendo que duas atendiam também os anos finais do Ensino Fundamental, e havia duas escolas na esfera municipal, que ofertavam os anos finais do Ensino Fundamental. O processo de protocolo interno para autorização do estudo no âmbito municipal apresentou obstáculos – em relação ao prazo previsto no cronograma do estudo –, mas os documentos necessários para o desenvolvimento da pesquisa foram aprovados. Devido a essa dificuldade, a pesquisa ficou restrita ao âmbito das escolas da esfera estadual, que apresentavam pequenos espaços em infraestrutura e em relação à equipe docente – cada instituição era constituída por apenas uma ou duas pessoas docentes nas disciplinas de Ciência e de Biologia.

Partindo do contexto de desenvolvimento da dimensão ambiental nas disciplinas de Biologia e de Ciências das escolas da Unidade de Conservação do Maracanã, foram elaborados questionamentos para a realização de entrevistas semiestruturadas com professoras e professores dessas disciplinas. As questões para a entrevista foram: (1) Quais os seus objetivos e as suas motivações para as práticas pedagógicas ambientais na(s) disciplina(s) que leciona ou que já lecionou?; (2) Para você, a abordagem de questões ambientais no ensino de ciências ministrada na escola desempenha um papel em que o contexto de uma Unidade de Conservação, como a APA do Maracanã, é considerado?; (3) Em termos de planejamento, de acesso a fontes para os conteúdos e saberes e do processo

avaliativo, como é realizada a prática pedagógica na sua escola?; e (4) Quais desafios a práxis pedagógica ambiental exige do(a) professor(a) e da escola?

A análise das conversas fundamentadas na entrevista semiestruturada foi norteadas, principalmente, a partir da observação dos principais elementos de coerência da Educação Ambiental Crítica, para o ensino formal, propostos por Loureiro (2005, p. 329):

- (1) vinculação do conteúdo curricular com a realidade de vida da comunidade escolar;
- (2) aplicação prática e crítica do conteúdo apreendido;
- (3) articulação entre conteúdo e problematização da realidade de vida, da condição existencial e da sociedade;
- (4) projeto político-pedagógico construído de modo participativo;
- (5) aproximação escola-comunidade;
- (6) possibilidade concreta do professor articular ensino e pesquisa, reflexão sistematizada de prática docente.

4. A dimensão ambiental no fazer educativo científico da APA do Maracanã

A partir das respostas – que podem ser consideradas percepções, concepções ou motivações relacionadas à dimensão ambiental no currículo do ensino de ciências e biologia – das pessoas docentes às entrevistas, foi possível perceber que os sentidos da Educação Ambiental mostraram-se relacionados ao contexto de uma zona rural, ao local em suas particularidades, e à formação científica dos estudantes. Para PCB1 e PCB2, os objetivos das suas práticas pedagógicas ambientais estão direcionados a essa formação de conceitos científicos, tendo em vista que seus estudantes são de escolas situadas em uma região rural:

[...] o objetivo que eu tenho principalmente com esses alunos, que são alunos da zona rural, que a gente vê que são alunos com pouco conhecimento realmente da área, em [que entre] todas as disciplinas, biologia [é a que] eles têm mais conhecimento do cotidiano. [Mas,] cientificamente eles não têm (PCB1, Questão 1).

Então, eu trabalho numa zona rural, né, sempre trabalhei em zonas rurais, escolas mais distantes da sede. Então, quando se fala de preservação, eles não sabem muito bem o que é isso, ou se sabe, não se preocupam porque não são trabalhados na íntegra. Pra eles, é natural o mato, o terreno tá queimando. É só mais um terreninho queimando. Mas, eles não se preocupam, ou melhor, eles não têm essa preocupação porque não foram “trabalhados certo” [corretamente]. Para que eles tenham uma preocupação no futuro (PCB2, Questão 1).

O saber ambiental, segundo Leff (2003), não se restringe aos conhecimentos científicos consolidados. Com esse entendimento, Soares e Guimarães (2021, p. 66) afirmam que o saber ambiental é elaborado com outros saberes, como “artísticos, religiosos, filosóficos, originários, populares e práticos [...] lado a lado em uma ecologia de saberes, na construção de interpretações diversas do real”. Para esses autores, trata-se da relação dos

saberes em sua diversidade, que, no fazer educativo, significa romper com a hierarquização do conhecimento científico a ser ensinado pelo professor de forma colaborativa a partir da diversidade de saberes, sejam artísticos, originários, populares ou religiosos.

Apesar do aparente foco para a apreensão do conhecimento científico, PCB1, ao responder sobre fontes para os conteúdos e saberes no contexto do processo avaliativo, considera a participação dos estudantes no planejamento de sua prática pedagógica ao afirmar: *“a participação do aluno em sala de aula, questão de pergunta, né, de compartilhar o que ele sabe na turma”* (PCB1, Questão 3). Esse espaço de compartilhamento direciona para uma possível busca de realização do compartilhamento de saberes no ato pedagógico ao adotar o diálogo como constituinte de sua prática.

Para o contexto das comunidades rurais do Maracanã, os saberes que possivelmente são compartilhados envolvem muitas camadas. Por meio do conceito de Memória Biocultural, Hoffman e Schirmer (2021, p. 3) – ao considerarem que o conceito “diz respeito à forma de disseminação/transmissão das sabedorias tradicionais, permeada por um repertório de símbolos, conceitos, percepções, que se dão em um conjunto de mentes ou individuais, pautadas, principalmente, na oralidade” – entendem que saberes originários dos diferentes povos tradicionais brasileiros repercutem para as populações camponesas e rurais. Essas sabedorias são observadas no relato de PCB1.

Para Loureiro e Anello (2014), o primeiro passo de uma pedagogia crítica é o compartilhamento e a compreensão dos sentidos presentes em uma classe ou um grupo social sobre determinado tema, como os sentidos culturais, religiosos, estéticos e outros. Esse é o denominado momento inicial de diálogo de saberes, que abrange a participação dos sujeitos envolvidos, ao compartilharem o que carregam e o que sentem sobre o mundo e sobre o tema proposto. Esse diálogo irá fundamentar a análise complexa da realidade e subsidiará as ações transformadoras. Os autores descrevem as possibilidades metodológicas das propostas educativas ambientais – reafirmadas por Loureiro (2019) – em um viés crítico. Nessas possibilidades, o método não é constituído de uma única fórmula pronta a ser aplicada em uma sequência restrita, mas em etapas que não podem ser perdidas no processo educativo crítico.

No início da práxis há também o reconhecimento de quem são os sujeitos envolvidos no processo educativo, e a problematização da realidade é realizada com o diálogo entre os diferentes saberes trazidos pelos sujeitos do aprendizado para que, em seguida, sejam

traçados os planos para uma aplicação prática de potencial transformador. Em resposta à pergunta sobre o papel das abordagens ambientais no cenário local – de uma comunidade em Unidade de Conservação –, PCB1 mostra a Educação Ambiental com um papel fundamental e expõe uma prática pedagógica desenvolvida a partir da temática de resíduos sólidos:

Eu vou colocar aqui a questão que eu trabalhei, a questão dos rios. Teve uma época em que a gente trabalhou a questão do lixo que estava acontecendo aqui na nossa área [...] então, eu pedia um dia da semana pra gente sair da sala de aula, ir nesses rios, olhando esses lixos que tavam acontecendo, tirando foto para apresentação de trabalho (PCB1, Questão 2).

Abordagens de Educação Ambiental concentradas no desperdício, nos resíduos sólidos e na coleta seletiva, em âmbito formal, informal ou não formal, costumam ser desenvolvidas com frequência e podem apresentar maior ou menor grau de profundidade e de variável coerência com a Teoria Crítica na educação. De maneira geral, a temática dos resíduos sólidos tende a se resumir em propostas pontuais, fragmentadas, reduzidas. Práticas nessa perspectiva potencialmente se apresentam de maneira generalizada e desconectada da realidade socioambiental, por não haver problematização das dinâmicas socioeconômicas (Dias; Bomfim, 2011; Layrargues; Lima, 2014; Loureiro, 2019).

Entendida como uma não nítida prática pedagógica de vertente conservacionista, a temática dos resíduos é, segundo Layrargues e Lima (2014), cada vez mais desenvolvida no fazer educativo. Essas práticas pedagógicas – que estão comumente associadas à descrição dos problemas relacionados ao lixo; às formas de mitigar seus impactos, como realizar coleta seletiva e reciclagem dos resíduos; e ao consumo – possuem potencial de aprofundamento e de análise das relações sociais existentes, mas comumente não são desenvolvidas, e direcionam-se tão somente aos recursos ambientais articulados com as dimensões social e econômica.

De acordo com Loureiro (2019), para a preservação e o respeito à natureza, a importância da abordagem dos resíduos sólidos é indiscutível, mas, na condição de abordagens restritas à dimensão de uma sensibilização, essas abordagens tão somente mantêm a separação entre sociedade e natureza. Para o autor, um fator que define a vertente de Educação Ambiental está associado à finalidade, aos conteúdos desenvolvidos e ao lugar das atividades no fazer pedagógico. Em uma abordagem limitada à sensibilização em torno do desperdício, em que a mudança de comportamentos constitui a finalidade imediatista da

abordagem, “a atividade que se realiza é o fim” (Loureiro, 2019, p. 62), o que caracteriza uma abordagem pragmática de Educação Ambiental.

Desviando-se do perfil pragmático da temática dos resíduos sólidos, PCB1 atenta-se para a possibilidade de identificar e resolver problemas relacionados ao contexto local – a região do Maracanã – a partir de uma abordagem da Educação Ambiental. Para Loureiro (2019), as temáticas com potencial crítico e transformador são identificadas pela possibilidade de problematização da realidade e por atuarem como um motivador para os estudantes. Nessa Educação Ambiental, o conceito simples não é o suficiente para uma finalidade crítica, uma vez que há o objetivo de formação cidadã pela identificação de uma questão coletiva e de suas múltiplas dimensões como parte de uma atividade-meio que constitui o processo educativo.

Na temática dos resíduos sólidos, em resposta à pergunta sobre o ensino de ciências e a relação com o contexto local, PCB1 relata:

Tem alguns pequenos riachos que foram extintos, por causa de assoreamento, fizeram aterramento e tudo. Tem alguns rios que não existem mais, né. E os que têm são bem poucos, estão contaminados. Os alunos puderam visualizar isso. E essas casas também, esses apartamentos, muitos não têm esgoto, então, o esgoto cai diretamente para os rios, né? (PCB1, Questão 2).

Metodologicamente, como fator fundamental e mola propulsora para o processo educativo crítico, Loureiro (2005, p. 328) discute que entre os elementos que garantem a associação entre a Teoria Crítica e a Educação Ambiental está a “capacidade dos envolvidos no processo educativo relacionarem problemas ambientais com o contexto social em que se situam, formando a consciência crítica da sociedade e das relações sociais”. Para o autor:

o caminho produzido dialogicamente parte da realidade vivida dos sujeitos, de suas culturas, situações e necessidades. Não é apenas uma questão de tornar a educação mais próxima das pessoas, palatável e menos abstrata. É também porque essa realidade imediata é o quadro de referência para os seus conhecimentos, saberes e verdades culturalmente aceitas. Ou seja, é parte do modo como se pensa e se vê o mundo (Loureiro, 2019, p. 57).

O desenvolvimento dos conceitos científico-ambientais por meio da problematização e de vivências individuais e coletivas – que mostram conflitos entre as teorias e o real vivido – potencializa o processo educativo que apresenta objetivos transformadores (Loureiro, 2019). Estudos demonstram como a dimensão ambiental na educação é capaz de contribuir para a pauta socioambiental, desde com uma abordagem para a redução de riscos socioambientais em regiões de vulnerabilidade até como contribuinte para o desenvolvimento comunitário

(Andreoli; Campos, 2017; Rosa et al., 2015). Ambas as propostas são possíveis somente a partir do desenvolvimento de uma abordagem multidimensional, que inclua os aspectos sociais, políticos e econômicos na pauta ambiental.

A questão do saneamento básico e a problemática dos rios na região do Maracanã foram trazidas por PCB1 em resposta à Questão 2. Ao fazer relação das casas do projeto Minha Casa, Minha Vida à poluição dos rios por resíduos sólidos da comunidade ali residente, ela afirma que *“o mais triste [é saber] que tem alunos que moram nesses mesmos apartamentos Minha Casa, Minha Vidaⁱ e eles observaram a questão do tanto de estrago que tem”*. De acordo com Andreoli e Campos (2017), o desenvolvimento comunitário não se fundamenta com bases somente em crescimento econômico, mas abrange outras dimensões sociais e culturais. É o caso da oportunidade da moradia oferecida pelo projeto mencionado, que é uma ação entendida positivamente, mas os prejuízos trazidos por questões de planejamento prévio e de longo prazo influenciam diferentes camadas na Unidade de Conservação. Para PCB1,

[...] destruindo também, muita questão de árvore principalmente de juçara. Tiraram né, aquela parte ali, né, que é uma fruta nativa aqui da área, que tem a questão da festa, da identidade, a festa da juçara e tudo. Foram cortadas muitas juçaras. É tanto que, quando é no período da festa da juçara, a juçara não supre a festa aqui não. Tem que vir a juçara de outros estados, pelo tanto que já derrubaram o juçaral. Tem poucos (PCB1, Questão 2).

De acordo com PCB1, a dimensão ambiental presente nas disciplinas de Ciências e de Biologia desempenha papel importante diante do contexto de vivência em uma Unidade de Conservação. Esse posicionamento vai ao encontro do que pensa PCB2, para quem o ensino de ciências – ao fazer relação entre as comunidades e o local em que vivem – sempre tem papel no cenário socioambiental local: *“Sempre tem. Mesmo que não seja trabalhado, né, total. Mas a gente sempre tem, para que eles consigam preservar e viver desse espaço deles”* (PCB2, Questão 02). Essa forma de relação com a natureza idealizada por essa pessoa docente é reforçada quando ela explicita que a alimentação escolar é fornecida por meio da agricultura familiar da região:

Mas a gente sempre tem [um ensino de ciências com papel na realidade local], para que eles consigam preservar e viver desse espaço deles. Aprendam a trabalhar, tirar seu sustento, toda a sua alimentação, sem prejuízo. Então hoje a gente já tem alguns profissionais, os pais, na verdade, que trabalham por cooperativa e que já fornecem os alimentos para pequenas entidades. No caso, tem a agricultura familiar que já é oferecida da própria região (PCB2, Questão 2).

PCB2 não expõe práticas em sala de aula ou projetos relacionados à discussão em torno da agricultura familiar – ou práticas similares a essas –, mas demonstra entender que o tema abre possibilidades para uma Educação Ambiental desenvolvida em um cenário que favoreça a aproximação entre a escola e a comunidade, o que é um forte fator para a Educação Ambiental Crítica no âmbito do ensino formal. E em elaborações de projetos com princípios coerentes com práticas pedagógicas ambientais e a Teoria Crítica está o “envolvimento dos diferentes grupos sociais que compõem determinada instituição ou ambiente (escola, comunidade, unidade de conservação, empresa, sindicato, família etc.)” (Loureiro, 2005, p. 328), com possibilidades para a comunidade em uma Unidade de Conservação, como observado por PCB2.

O cenário de uma comunidade em área legalmente protegida e a prática da agricultura familiar atuam como aliados às práticas pedagógicas ambientais por meio de discussões específicas ou situações-problemas relacionadas. Há um abrangente leque de possibilidades, que incluem desde a abordagem das variáveis que degradam as florestas nativas com agropecuária de grande escala até o uso indiscriminado de agrotóxicos, que está relacionado a riscos de saúde para os agricultores e as agricultoras, as comunidades próximas às áreas de plantações e os consumidores. Por outro lado, há possibilidade de reflexão em torno do papel que o fornecimento local da alimentação possui para a comunidade e a escola.

A proposta de sequência didática de Anjos, Fonseca e Duso (2021) utilizou-se de elementos da educação em Ciência-Tecnologia-Sociedade para desenvolver o tema da agricultura familiar, no ensino de biologia, em uma escola de Santa Catarina. A partir da prática pedagógica e de sua análise, os autores apontam obstáculos à efetivação da prática relacionados a logística, recursos financeiros e questões curriculares. No entanto, o desenvolvimento do tema possibilitou observar uma postura crítica dos estudantes, a respeito dos conteúdos; a ruptura com a fragmentação dos conteúdos; e contribuições para alfabetização científica.

Por fundamentar-se em princípios e métodos da Teoria Crítica com base em Karl Marx, a Educação Ambiental Crítica apresenta, como ponto-chave, a proposição de atividades e objetivos para superar mazelas do modelo de desenvolvimento vigente. PCB1 e PCB2, em maior ou menor grau, dispõem de atividades ou de conhecimento das possibilidades de atividades que são potencialmente vinculadas às premissas da associação entre a Educação Ambiental e os currículos de Ciências e de Biologia. No entanto, essa vinculação constitui-se

apenas como ponto de partida de um processo contínuo que tem por finalidade a superação de uma realidade no cenário local, regional e/ou global, a partir da percepção das partes como um todo.

A realização de um processo contínuo para práticas educativas transformadoras é, segundo Guimarães (2011), um anseio das educadoras e dos educadores para o combate à realidade de crise socioambiental, para a emancipação e para justiça social. No entanto, segundo o autor, essas educadoras e esses educadores apresentam, ainda, uma prática relacionada aos paradigmas societários, o que resulta na denominada armadilha paradigmática, que entende a pessoa educadora como ser social e, portanto, sujeita à reprodução das formas de expressão social e educativa hegemônicas:

[...] o educador por estar atrelado a uma visão (paradigmática) fragmentária, simplista e reduzida da realidade, manifesta (inconscientemente) uma compreensão limitada da problemática ambiental [...] que informa uma prática pedagógica fragilizada de educação ambiental (Guimarães, 2011, p. 23-24).

PCB1 explicita o seu entendimento sobre a urgência das pautas socioambientais no fazer educativo e percebe obstáculos para a prática efetiva: *“então os trabalhos que eu passo, a questão de ambiental para os alunos, é bem certo e é bem concreto, realmente. Mas para colocar em prática, eu mesmo, junto com os alunos, juntos, é mais difícil”* (Questão 02). Ainda acrescenta: *“olha, a abordagem sim, a questão da temática, ela tem muito [relação com o contexto de uma Unidade de Conservação]. Mas, na hora de colocar em prática... [...] para colocar na prática, ele é mais difícil, tá?”* (Questão 2).

Andreoli e Campos (2017) pesquisaram a contribuição da Educação Ambiental para o desenvolvimento comunitário da região no entorno da Unidade de Conservação da Ilha do Mel, no Paraná. A partir da análise de práticas pedagógicas de professoras e professores de escolas presentes nas comunidades, as autoras observaram uma realidade – que pode ser considerada similar à do Maracanã – em que as professoras e os professores da região estão engajados com problemáticas e questões culturais locais, mas que existem obstáculos relacionados ao fazer docente que dificultam a prática pedagógica desejada. Para a APA do Maracanã, também existem questões relacionadas à dificuldade de *“colocar em prática”*, como explicitado por PCB1.

Os elementos que potencialmente implicam na práxis educativa ambiental crítica foram expostos pelos(as) docentes entrevistados(as) nas escolas do Maracanã. Para PCB1,

um constituinte importante para a práxis ambiental é a aplicação prática do conteúdo estudado. Ela afirma:

Então, eu tenho muito essa preocupação com eles. Então, é a formação mesmo, é passar a informação, é passar o conhecimento [...] agora, é utilizar as práticas, é colocar em prática aquilo que nós estamos aprendendo em sala de aula. Então, essa é a minha preocupação muito grande com eles (PCB1, Questão 01).

PCB2 também se direciona à aplicação prática do conteúdo e afirma que as aulas são, em geral, desenvolvidas tendo por base principal o livro didático, mas que busca realizar as atividades utilizando principalmente os recursos disponíveis na escola e no entorno dela, na própria região:

Olha, a gente tem mais acesso, né, ao livro, que não é tanto. Até isso tem uma dificuldade. Mas a gente vai se virando da forma que é viável. Mas a gente tem, por exemplo, o nosso trabalho de plantas, por exemplo, de grupo de plantas. A gente tem uma vasta quantidade de exemplos ao nosso redor. Então, o que a gente pode trabalhar de prática, usando os próprios recursos ao redor da escola, é o que eles mais têm (PCB2, Questão 3).

Em uma perspectiva crítica, a teoria e a prática atuam como duas constituintes do fazer pedagógico, relacionam-se e fundamentam a atividade em sua finalidade. Para Loureiro (2005, p. 327), “O conhecimento ‘do que é’ (teoria) e a ação em busca do ‘que queremos que seja’ estão unidas e é através dessa indissociação que tomamos consciência de nós mesmos e do outro no mundo”. Nesse cenário de crise socioambiental atual, as práticas que explicitem a teoria das ciências disciplinares possuem sua importância. No entanto, são necessárias abordagens que relacionem desde questões locais até a dimensão de questões globais à percepção e à análise da crise e de suas raízes sociais (Loureiro, 2005).

A Educação Ambiental é comumente uma proposta que, teoricamente, visa a resultados de mitigação de mazelas ambientais e sociais. Segundo Guimarães (2013), vivemos o paradoxo da constatação de um alto número de ações no âmbito pedagógico ambiental e, ao mesmo tempo, de um alto número de degradação ambiental. A crise socioambiental demanda uma urgência do desenvolvimento de práticas ambientais que já existem. No entanto, para Loureiro (2019), não se deve cair em uma hipervalorização das práticas, em uma busca por resultados imediatos.

Na discussão entre teoria e prática no fazer educativo, a prática não pode ser considerada a única dimensão válida e eficaz para solucionar as questões ambientais, o que recai sobre uma ação pragmática e sem a devida reflexão crítica. Esse quadro favorece o chamado praticismo, que objetiva soluções imediatas, sem aporte teórico. Para desenvolver o pensamento crítico, exige-se compreender as múltiplas facetas da realidade em movimento

e incluir a apreensão de conceitos teóricos na explicação da realidade, na própria vivência e na prática social (Loureiro, 2019).

Oposto ao praticismo há o teoricismo, que também deve ser alvo de análise crítica. O teoricismo, em geral, tende a estar associado a uma demasiada produção de textos inócuos e, ainda, ao favorecimento da imagem de uma hierarquia dos sujeitos intelectuais em relação aos demais sujeitos. Segundo Loureiro (2019), o equívoco do teoricismo está na transmissão dos conhecimentos, em que não há a conexão necessária com a realidade. A prática social, por sua vez, otimiza a coerência ao ser desenvolvida a partir de uma problemática local, analisada e discutida no campo teórico, e com o retorno prático realizado, *a priori*, localmente.

As pessoas docentes entrevistadas demonstram um espectro no que diz respeito a reconhecer – e prezar por ele – o processo que envolve a teoria e a prática, especialmente no contexto local, na medida das possibilidades. Andreoli e Campos (2017), ao analisarem as dimensões das relações entre o currículo e a prática pedagógica ambiental na Unidade de Conservação da Ilha do Mel, no Paraná, puderam constatar e discutir as muitas implicações à práxis pedagógica ambiental. Esses desafios estão relacionados a um precário suporte à prática docente no que diz respeito a espaço físico da escola, materiais, acesso à internet e apoio dos órgãos permanentes competentes, como a Secretaria da Educação. Os obstáculos também são semelhantes aos registrados para a região do Maracanã, Maranhão – com o adicional do tempo reduzido e da estrutura de disciplinas que desfavorecem as práticas, como relatado pelas pessoas docentes entrevistadas –, no que concerne aos desafios a serem enfrentados para trabalhar continuamente as temáticas com os alunos.

PCB1 explicita algumas das dificuldades na práxis ambiental que refletem na dificuldade de atender à teoria e à prática do processo educativo, no contexto da APA do Maracanã, e é possível perceber na sua fala como os processos que norteiam uma prática educativa crítica conflitam com questões curriculares. A demanda de tempo e logística para a efetivação do processo educativo crítico, segundo o que aparece na resposta de PCB1, parece não se encaixar nos parâmetros disciplinares:

Então, os trabalhos que eu passo, a questão de ambiental para os alunos, é bem certo e é bem concreto realmente. Mas, para colocar em prática, eu mesmo, junto com os alunos, juntos, é mais difícil. Eu vou sempre atrapalhar uma aula de um professor a mais, porque nós só temos 55 minutos de aula. Então, pra gente ir em um trabalho desse, a gente sabe que é difícil. A gente trabalha 55 minutos dentro da sala de aula num lugar que às vezes é distante da escola.

Então, nesse período, eu tive muito a ajuda de meus amigos professores, que cederam seu horário a manhã toda (PCB1, Questão 4).

A emergência do desenvolvimento de práticas educativas críticas para o ensino de ciências reforça o pensar em uma reestruturação do currículo educacional brasileiro. Essa reestruturação curricular da educação nacional é uma pauta de discussão para a Educação Ambiental Crítica (Farias; Freitas, 2007) a fim de que se otimizem novas práticas pedagógicas que discutam a totalidade dos aspectos sociocientíficos e ambientais. Práticas pedagógicas essas que, refletidas em análise e proposição de projetos para modificação da realidade local e global, podem ser revertidas em emancipação e justiça ambiental para os diferentes seres viventes.

5. Considerações finais

Dada a necessidade do desenvolvimento de uma cultura científica diante das demandas sociais contemporâneas, a articulação da dimensão ambiental crítica é enfatizada como uma peça inerente e fundamental ao ensino científico que se dedica a atuar como análise e instrumento de transformação das relações entre os aspectos científico-tecnológicos, a sociedade e as pautas ambientais.

No contexto de escolas em comunidades de Unidade de Conservação, o ensino de ciências que abrange o universo ambiental potencialmente abre muitas possibilidades para uma abordagem crítica que otimiza o objetivo transformador das práticas pedagógicas. Essa perspectiva é reforçada ao se constatar, entre outros, um ambiente de aprendizagem propício à identificação dos sujeitos sociais envolvidos no processo educativo e à oportunidade de compartilhamento dos diferentes saberes presentes no ato educativo, que estão para além do puramente científico. As possibilidades temáticas também recebem reforços de um olhar local para os problemas socioambientais das comunidades.

As perspectivas apresentadas são entendidas como um esforço docente relacionado ao direcionamento de um ato educativo, de um ensino de ciências que é produto social e instrumento de construção de sociedades plenas, de cidadãos reflexivos e atuantes diante da realidade de múltiplas influências que o mundo contemporâneo apresenta.

Referências

ALVES, Richard; RÔÇAS, Giselle. Transposição do rio São Francisco – o uso da controvérsia controlada como meio de promover aproximações entre o enfoque educacional CTS e Educação Ambiental Crítica. **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v. 23, n. 3, p. 211-231, 2018.

ANDREOLI, Vanessa Marion; CAMPOS, Marília Andrade Torales. Contribuições da Educação Ambiental para o desenvolvimento comunitário local na Ilha do Mel (Paraná). **Rev. Eletrônica Mestr. Educ. Ambient.**, Rio Grande, ed. esp. XVI Encontro Paranaense de Educação Ambiental, p. 132-149, 2017.

ANJOS, Jair Emanuel dos; FONSECA, Eril Medeiros da; DUSO, Leandro. Sequência didática sobre agricultura familiar: limites e potencialidades para uma educação em ciência, tecnologia e sociedade. **REnBio - Revista de Ensino de Biologia**, Florianópolis, v. 14, n. 1, p. 579-597, 2021.

CAMPELO JÚNIOR, Marcos Vinícios; VALVERDE, Luiz Henrique Ortelhado; SILVA, Luiz Eduardo da; SIQUEIRA, José Flávio Rodrigues. Unidades de conservação como espaços de diálogos para a educação ambiental crítica. **Revista Pantaneira**, v. 18, ed. especial, 2020.

DIAS, Bárbara de Castro; BOMFIM, Alexandre Maia do. A “teoria do fazer” em Educação Ambiental Crítica: uma reflexão construída em contraposição à educação ambiental conservadora. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 8, 2011, Campinas. **Anais [...]**. São Paulo: Universidade Estadual de Campinas, 2011.

FARIAS, Carmen Roselaine de Oliveira; FREITAS, Denise de. Educação ambiental e relações CTS: uma perspectiva integradora. **Ciência & Ensino**, Campinas, v. 1, n. esp., 2007.

GUIMARÃES, Mauro. A armadilha paradigmática na Educação Ambiental. In: LOUREIRO, Carlos; LAYRARGUES, Phillipe Pomier; CASTRO, Ronaldo (org.). **Pensamento Complexo, Dialética e Educação Ambiental**. 2. ed. São Paulo: Cortez, 2011. p. 15-30.

GUIMARÃES, Mauro. Educação Ambiental Crítica. In: LAYRARGUES, P. P. (org.). **Identidades da Educação Ambiental Brasileira**. Brasília: Edições MMA, 2004. p. 25-35.

GUIMARÃES, Mauro. Por uma Educação Ambiental Crítica na sociedade atual. **Revista Margens Interdisciplinar**, Abaetetuba, v. 7, n. 9, p. 11-22, 2013.

HOFFMAN, Marilisa Bialvo; SCHIRMER, Saul Benhur. Relações entre Saberes Tradicionais e Ensino de Ciências: uma análise das produções dos ENPEC a partir do conceito de Memória Biocultural. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC), 13, 2021, [s. l.]. **Anais [...]**. Caldas Novas: ENPEC em Redes, 2021.

LAYRARGUES, Phillipe Pomier. Muito além da natureza: educação ambiental e reprodução social. In: LOUREIRO, Carlos Frederico Bernardo; LAYRARGUES, Phillipe Pomier et al. (org.). **Pensamento Complexo, Dialética e Educação Ambiental**. 2. ed. São Paulo: Cortez, 2011. p. 72-104.

LAYRARGUES, Phillipe Pomier; LIMA, Gustavo Ferreira da Costa. As macrotenências político-pedagógicas da educação ambiental brasileira. **Ambiente & Sociedade**, São Paulo, v. 17, n. 1, p. 23-40, 2014.

LEFF, Enrique. A complexidade ambiental. **ambientalMENTEsustentable**, Coruña, v. 1, n. 3, p. 7-17, 2007.

LEFF, Enrique. Racionalidad ambiental y diálogo de saberes: sentidos y senderos de un futuro sustentable. **Desenvolvimento e Meio Ambiente**, Curitiba, n. 7, p. 13-40, 2003.

LIMA, Gustavo Ferreira da Costa. Educação Ambiental Crítica: do socioambientalismo às sociedades sustentáveis. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 35, n. 1, p. 145-163, 2009.

LIMA, Gustavo Ferreira da Costa; TORRES, Maria Betânia Ribeiro; REBOUÇAS, João Paulo Pereira. A educação ambiental crítica brasileira frente às crises contemporâneas: desafios e potencialidades. **RevBEA**, v. 17, n. 5, 2022.

LOUREIRO, Carlos Frederico B. **Educação Ambiental**: questões de vida. São Paulo: Cortez, 2019.

LOUREIRO, Carlos Frederico B. Teoria Crítica. In: FERRARO-JÚNIOR, Luiz Antonio. (org.). **Encontros e Caminhos**: formação de educadoras(es) ambientais e coletivos educadores. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2005. p. 324-332.

LOUREIRO, Carlos Frederico; ANELLO, Lúcia. Educação ambiental no licenciamento: aspectos teórico-metodológicos para uma prática crítica. In: PEDRINI, A; SAITO, C. (org.). **Paradigmas metodológicos em educação ambiental**. Petrópolis: Vozes, 2014.

LOUREIRO, Carlos Frederico; LIMA, Jacqueline Girão Soares de. Educação ambiental e educação científica na perspectiva Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS): pilares para uma educação crítica. **Acta Scientiae**, Canoas, n. 1, v. 11, p. 88-100, 2009.

LÜDKE, Menga; ANDRÉ, Marli E. D. A. **Pesquisa em educação**: abordagens qualitativas. 2. ed. Rio de Janeiro: E.P.U., 2020.

LUZ SILVA, Rodrigo da. **Interfaces entre a educação ambiental e a educação CTS e CTSA no Brasil**: possibilidades e limitações. 2019. 162 f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências) – Departamento de Ciências Exatas e Tecnológicas, Universidade Estadual de Santa Cruz, Ilhéus, 2019.

LUZ, Rodrigo; QUEIROZ, Marcelo Bruno Araújo; PRUDÊNCIO, Christiana Andréa Vianna. CTS ou CTSA: O Que (Não) Dizem as Pesquisas sobre Educação Ambiental e Meio Ambiente? **Alexandria**, Florianópolis, v. 12, n. 1 p. 31-54, 2019.

MARTÍNEZ-PÉREZ, Leonardo Fabio. **Questões sociocientíficas na prática docente**: ideologia, autonomia e formação de professores. São Paulo: Editora UNESP, 2012.

MARTINS, Isabel P. Revisitando orientações CTS|CTSA na educação e no ensino das ciências. **Revista APEDu**, v. 1, n. 1, 2020.

MARTINS, Isabel; PAIXÃO, Maria de Fátima. Perspectivas atuais Ciência-Tecnologia-Sociedade no ensino e na investigação em educação em ciência. In: SANTOS, Wildson Luiz Pereira dos; AULER, Dércio (org.). **CTS e educação científica**: desafios, tendências e resultados de pesquisa. Brasília: Universidade de Brasília, 2011. p. 135-160.

OLIVÉ, León. ¿Hasta qué punto los ciudadanos deben “saber”? **Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad**, Edición especial, Los Foros de CTS, p. 15-17, 2015.

ROSA, Teresa da Silva; MENDONÇA, Marcos; Barreto MONTEIRO, Túlio Gava; SOUZA, Ricardo Matos de; LUCENA, Rejane. A educação ambiental como estratégia para a redução de riscos socioambientais. **Ambiente e Sociedade**, São Paulo, v. 18, n. 3, p. 212-230, 2015.

SOARES, Ana Maria; GUIMARÃES, Mauro. Caminhos trilhados. In: GUIMARÃES, M. (org.). **Educação ambiental e a “convivência pedagógica”**: emergências e transformações no século XXI. Campinas: Papirus, 2021.

VASCONCELLOS, Maria das Mercês N.; QUEIROZ, Glória; GUIMARÃES, Mauro; CAZELLI, Sibelle. A perspectiva crítica aproximando os campos da educação ambiental e da educação em ciência. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 5, 2005, Bauru. **Anais [...]**. Bauru: ABRAPEC, 2005.

Agradecimentos

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES (PROCAD Amazônia 2018, processo n.º 88887.199847/2018-00) e CAPES/Código Financeiro 001 pelo apoio a esta pesquisa.

Notas

ⁱ O projeto Minha Casa Minha Vida, criado em março de 2009, é uma iniciativa do governo federal que atende a famílias que necessitam de moradia, seja na cidade ou no campo, e é fundamentado de acordo com a renda familiar e o valor da unidade habitacional.

Sobre as autoras

Graziela da Silva Dantas

Mestre em Ensino de Ciências e Matemática pelo Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática – PPECEM – (*stricto sensu*) da Universidade Federal do Maranhão (UFMA). Licenciada em Ciências Biológicas pela Universidade Federal do Amazonas (UFAM). E-mail: grzdantas@gmail.com. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4624-3492>.

Maria Consuelo Alves Lima

Doutora, mestre e graduada em Física pela Universidade Federal do Ceará (UFC). Pós-Doutora em Ensino e Práticas Culturais, pela Faculdade de Educação da Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP). Professora titular do Departamento de Física da Universidade Federal do Maranhão (UFMA). Docente permanente do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática – PPECEM – (*stricto sensu*) da UFMA. E-mail: mca.lima@ufma.br. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2514-9069>.

Recebido em: 07/02/2024

Aceito para publicação em: 19/05/2024