



UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE
CIÊNCIAS E MATEMÁTICA

GRAZIELA DA SILVA DANTAS

EDUCAÇÃO AMBIENTAL E ABORDAGEM CTS: CONVERGÊNCIAS PARA
O ENSINO DE CIÊNCIAS EM ESCOLAS DE UMA UNIDADE DE
CONSERVAÇÃO

SÃO LUÍS

2022

GRAZIELA DA SILVA DANTAS

**EDUCAÇÃO AMBIENTAL E ABORDAGEM CTS: CONVERGÊNCIAS PARA
O ENSINO DE CIÊNCIAS EM ESCOLAS DE UMA UNIDADE DE
CONSERVAÇÃO**

Dissertação apresentada ao programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática, como parte dos requisitos para a obtenção do título de Mestre.

Orientadora: Profa. Dra. Maria Consuelo Alves
Lima

SÃO LUÍS

2022

Ficha gerada por meio do SIGAA/Biblioteca com dados fornecidos pelo(a) autor(a).
Diretoria Integrada de Bibliotecas/UFMA

Dantas, Graziela da Silva.

Educação Ambiental e Abordagem CTS : convergências para o Ensino de Ciências em escolas de uma Unidade de Conservação / Graziela da Silva Dantas. - 2022.

88 p.

Orientador(a): Maria Consuelo Alves Lima.

Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática/ccet, Universidade Federal do Maranhão, São Luís, Maranhão, 2022.

1. Dimensão ambiental. 2. Ensino formal. 3. Teoria Crítica. I. Lima, Maria Consuelo Alves. II. Título.

GRAZIELA DA SILVA DANTAS

**EDUCAÇÃO AMBIENTAL E ABORDAGEM CTS: CONVERGÊNCIAS PARA
O ENSINO DE CIÊNCIAS EM ESCOLAS DE UMA UNIDADE DE
CONSERVAÇÃO**

Dissertação apresentada ao programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática, como parte dos requisitos para a obtenção do título de Mestre.

Aprovada em: 23/09/2022

Banca examinadora:

Profa. Dra. Maria Consuelo Alves Lima (Orientadora)

Universidade Federal do Maranhão (UFMA)

Profa. Dra. Aline Lima de Oliveira Nepomuceno

Universidade Federal de Sergipe (UFS)

Prof. Dr. Carlos Erick Brito de Sousa

Universidade Federal do Maranhão (UFMA)

Aos meus pais, Antônia e Francisco,
as raízes que correm em mim.
Nelas me firmo e me afirmo.

AGRADECIMENTOS

Agradeço à Universidade Federal do Maranhão (UFMA) e ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática (PPECEM), pelo espaço de trocas e crescimento acadêmico, profissional e pessoal.

Agradeço à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal e Nível Superior (CAPES) pelo fomento ao programa PPECEM.

A Deus. Existe uma força maior que nos tem sustentado.

Aos meus pais, Antônia Dantas e Francisco Dantas, por todo o amor e suporte dado a mim e aos meus irmãos. Tivemos o privilégio de estudar e hoje, eu tenho a oportunidade de escrever muito mais do que uma tentativa de ferramenta de mudança. Escrevo uma crença, uma esperança em um mundo justo e pleno para todas as formas de vida. Escrevo uma certeza de mim.

Ao meu companheiro, Yuri Feitosa, por todo o cuidado, suporte e incentivo desde o início dessa jornada. Algumas noites em claro acompanhando-me na escrita e dando-me o suporte necessário. Quando hesitei, Yuri nunca deixou de acreditar que eu conseguiria.

À minha orientadora, professora e amiga, Dra. Maria Consuelo Lima, por toda a orientação e cuidado genuíno com a nossa construção. Consuelo, desde o início, escutou e acolheu meus sonhos na academia e dispôs-se a viver a Educação Ambiental comigo.

À minha irmã e amiga, Izabela Dantas, que sempre esteve disposta a me ouvir e me acolher. Aqui eu vejo o amor tomar uma forma material desde criança. Eu tenho o privilégio de viver essa vida sendo irmã de Izabela, de ter crescido e de compartilhar a vida em sua companhia – e o Toulouse, nosso filhote canino também.

Ao meu irmão e amigo, Gustavo Dantas, por todos os momentos de suporte e companhia e pela paciência quando por muitas vezes, fui ausente. Ao meu irmão também agradeço por me dar uma sobrinha, Ísis. O meu coração se enche de calma e alegria ao direcionar o pensamento a ela.

À minha grande amiga, Glenda Bastos, que também sempre esteve comigo, desde as tentativas de escrever o pré-projeto a ser submetido no momento de inscrição. Até aqui, Glenda tem reforçado a minha fé e força em uma amizade de mútuo acolhimento e real companhia.

Ao professor Marcelo Menin, *in memoriam*. Durante a graduação, sempre desenvolvi pesquisas na área de ecologia e zoologia de anfíbios anuros e, quando decidi mudar o curso, dedicar-me à área do Ensino, recebi encorajamento: “Faça o que o seu coração mandar. Você vai se dar bem, és dedicada e boa em tudo o que se propõe a fazer”. Hoje, Menin não está entre nós, mas suas palavras sempre vêm à minha mente quando pareço hesitar em quaisquer decisões, por receio da minha suficiência.

A todos que, de alguma forma, contribuíram para que eu pudesse realizar esse sonho. Houve dificuldades, não foi simples, mas eu nunca estive sozinha.

*Minha vida vai ser longuíssima porque cada instante é.
A impressão é que estou por nascer e não consigo.
Sou um coração batendo no mundo. Você que lê que me ajude a
nascer.*

Clarice Lispector, *Água Viva*, 12ª ed.

Tive acesso ao trecho acima enquanto escrevia a monografia de dissertação para a qualificação. Penso na maioria das teorias educacionais como se ainda estivessem por vir, por acontecer. Você que nos lê, que as ajude a nascer.

RESUMO

Atualmente, os cenários socioambientais estão caracterizados pela intensificação de fatores históricos, comumente relacionados à exploração de recursos naturais, à extinção de espécies e de populações tradicionais, à concentração de poder, à desigualdade social e ao crescente âmbito científico-tecnológico. Esses pontos, constituintes diretos ou indiretos da grave crise socioambiental histórica, são reproduzidos nas e pelas diferentes dimensões de uma sociedade. Uma nova proposta para o Ensino de Ciências, como ferramenta de transformação socioambiental, em que se prevê a garantia à justiça e à plenitude aos diferentes seres vivos existentes é manifestada por meio da articulação entre a Educação Ambiental de vertente crítica e a Abordagem Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS). Apoiado por essa perspectiva, este estudo tem como objetivo analisar o universo da educação ambiental na região da Área de Proteção Ambiental do Maracanã, no município de São Luís, Maranhão. À luz das relações Educação Ambiental-CTS, buscase incluir a compreensão dos sentidos e das práticas pedagógicas ambientais nas disciplinas de Ciências e Biologia e a análise dos documentos oficiais de políticas públicas: o Plano Estadual de Educação Ambiental e o Plano de Manejo para a Área de Proteção Ambiental da região do Maracanã. O estudo é conduzido pela abordagem qualitativa instrumentalizado por entrevistas semiestruturadas com docentes de Ciências e de Biologia de duas escolas públicas da região da Área de Proteção Ambiental (APA) do Maracanã. Os resultados da análise mostram ênfase quanto: a comunidade da APA do Maracanã e as dimensão ambiental; o currículo e a prática pedagógica ambiental no Maracanã e as relações Meio Ambiente-CTS. A análise dos documentos mostra a motivação e o reconhecimento de abordagens locais e problematizadoras, mas há obstáculos em questões curriculares e logísticas e a compreensão rasa das relações dimensão ambiental com a ciência e a tecnologia nas sociedades contemporâneas. Apesar do apoio coerente com os documentos oficiais, constatam-se ausência de propostas curriculares que favoreçam abordagens como a Educação Ambiental Crítica e a Abordagem CTS em diferentes níveis de ensino, a fim de que o Ensino de Ciências contribua para a mitigação dos impactos e das causas da crise civilizatória existente.

Palavras-chave: Teoria Crítica. Dimensão ambiental. Ensino formal. Área de Proteção Ambiental. Maranhão.

ABSTRACT

Currently, socio-environmental scenarios are characterized by the intensification of historical factors, commonly related to the exploitation of natural resources, the extinction of species and traditional populations, the concentration of power, social inequality, and the growing scientific-technological scope. These points, direct or indirect constituents of the serious historical socio-environmental crisis, are reproduced in and by the different social dimensions. A new proposal for Science Teaching, as a tool for socio-environmental transformation, which provides for the guarantee of justice and fullness to the different existing living beings, is manifested through the articulation between Critical Environmental Education and the Science, Technology and Society Approach (STS). Supported by this perspective, this study aims to analyze the universe of Environmental Education in the region of the Maracanã Environmental Protection Area, in the municipality of São Luís, Maranhão. In the light of the Environmental Education-STS relations, we seek to include the understanding of the meanings and environmental pedagogical practices in the Science and Biology disciplines and the analysis of the official documents of public policies: the State Environmental Education Plan and the Management Plan for the Environmental Protection Area of the Maracanã region. The study is conducted using a qualitative approach, using semi-structured interviews with Science and Biology teachers from two public schools in the Maracanã Environmental Protection Area (APA). The results of the analysis show emphasis on: the Maracanã APA community and environmental issues; the curriculum and environmental pedagogical practice in Maracanã; and Environment-STS relations. The analysis of documents shows the motivation and recognition of local and problematizing approaches, but there are obstacles in curricular and logistical issues and the shallow understanding of environmental thematic relationships with science and technology in contemporary societies. Despite the support consistent with the official documents, there is a lack of curricular proposals that favor approaches such as critical Environmental Education and the STS Approach at different levels of education, so that Science Teaching contributes to the mitigation of impacts and causes of the existing crisis of civilization.

Keywords: Critical Theory. Environmental dimension. Formal education. Environmental Protection Area. Maranhão.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	10
2 A EDUCAÇÃO AMBIENTAL E A ABORDAGEM EM CIÊNCIA, TECNOLOGIA E SOCIEDADE	14
2.1 Educação Ambiental como um campo multidimensional	14
2.2 A trajetória da abordagem em Ciência, Tecnologia e Sociedade	20
2.3 A necessária ressignificação do Ensino de Ciências.....	26
3 AS UNIDADES DE CONSERVAÇÃO E A EDUCAÇÃO AMBIENTAL	32
4 O PERCURSO TEÓRICO-METODOLÓGICO	41
5 A EDUCAÇÃO AMBIENTAL NO ENSINO DE CIÊNCIAS EM ESCOLAS DA ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL DO MARACANÃ	45
5.1 A comunidade da APA do Maracanã e a dimensão ambiental	45
5.2 O currículo e a prática pedagógica ambiental na APA do Maracanã	53
5.3 As relações Meio Ambiente-CTS	59
6 A EDUCAÇÃO AMBIENTAL E AS POLÍTICAS PÚBLICAS PARA A REGIÃO DA ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL DO MARACANÃ	65
7 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	77
REFERÊNCIAS.....	80
APÊNDICE – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido aos entrevistados.....	87

1 INTRODUÇÃO

Atualmente, os cenários socioambientais estão caracterizados pela intensificação de fatores históricos, como o uso exploratório de recursos naturais que direciona à crescente perda de diversidade biológica e cultural, aliados às desigualdades sociais e à concentração de poder. Essa configuração define a grave crise socioambiental decorrente da revolução industrial, atualmente mantida e reforçada pelo panorama político. Leff (2007) discute a conhecida crise ambiental como uma crise multifacetada em que diferentes camadas a compõem, como a social, a política e a econômica e culminam para uma crise civilizatória. (LOUREIRO; LIMA, 2009; GUIMARÃES, 2013).

Segundo Luz (2019), a crescente dimensão científico-tecnológica também se faz presente e desempenha um papel de mútua influência nas sociedades contemporâneas. A partir da técnica, a humanidade constrói instrumentos para a satisfação de necessidades pessoais ou coletivas que têm ações em diferentes camadas. Para Martínez-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”, reforçando a percepção da dualidade existente em torno dos avanços científico-tecnológicos.

Em sociedades fortemente influenciadas por ciência e tecnologia, em que seu desenvolvimento opera em diferentes âmbitos socioambientais, uma cultura científica faz-se necessária. Uma cultura científica implica o conhecer e a capacidade de refletir sobre as múltiplas dimensões interconectadas entre a ciência, a tecnologia, a sociedade e o ambiente natural. É nesse contexto que o Ensino de Ciências, enquanto um processo educativo e, portanto, político, é considerado um aliado na mitigação do analfabetismo científico e ambiental e suas consequências. (MARTINS; PAIXÃO, 2011).

Para que o objetivo de uma cultura de participação no âmbito científico e ambiental seja possível, por meio do Ensino de Ciências, ele deve ser pensado e desenvolvido de forma que a reflexão em torno dos diferentes aspectos de uma temática se faça presente. Entre propostas de articulação teórico-metodológicas educacionais e o Ensino de Ciências, há a articulação com a Educação Ambiental de vertente crítica, que se desenvolveu em âmbito social, de políticas públicas, em que as causas dos problemas ambientais são tratadas em sua gênese e junto às dimensões sociais relacionadas. (GUIMARÃES, 2013; FARIAS; FREITAS, 2007; GUIMARÃES, 2004).

É na perspectiva de multidimensionalidade que consigo, enquanto professora e pesquisadora, enxergar uma nova perspectiva para o Ensino de Ciências que atua como instrumento de transformação socioambiental. Uma transformação que prevê a garantia à justiça e à plenitude aos diferentes seres vivos existentes. Atualmente, enquanto mestranda, tendo contato com a Educação Ambiental Crítica, entendo a sua proposta como necessária e urgente. Enquanto graduanda, percebo que convivi com ações de Educação Ambiental consideradas rasas e que pouco contribuíram para a resolução da problemática ambiental, a longo prazo.

Diante da abrangente utilização do termo “crítica” na grande área da Educação, com objetivos em comum e particulares, a partir de diferentes pressupostos, cabe aqui expressar que Educação Ambiental em vertente crítica é defendida. De maneira ampla, abordagens críticas são baseadas na Escola de Frankfurt e de Karl Marx, impulsionadas por questionamentos e problematizações da realidade, desenvolvidas a partir da reflexão de determinada realidade em seu contexto histórico e atual. Nas palavras de Loureiro (2005, p. 326), a “crítica” envolve uma fundamentação teórica em que há o “uso do método dialético. É com essa conotação mais ‘aberta’ que encontramos a utilização da ‘crítica’ na Educação Ambiental”, em que diferentes pressupostos teóricos apresentam variações, mas respeitam os princípios dialéticos nitidamente estabelecidos.

Metodologicamente, a Educação Ambiental constitui-se de teoria e prática coexistentes de maneira inerente. É desenvolvida a partir de temáticas e problematização de dimensão local ou global e inclui uma nova proposta curricular aos diferentes níveis de ensino. Autores, como Farias e Freitas (2007), investigaram formas de aproximação entre a Educação Ambiental e o Ensino de Ciências, por meio da Abordagem em Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS), campo focado nos estudos sociais da ciência e suas repercussões, também desenvolvida por meio de temáticas, seja um evento ou um problema socioambiental ou sociocientífico local ou global.

São reconhecidas duas terminologias no campo dos estudos sociais da ciência, em que é possível identificar pesquisas e práticas em Abordagem CTS ou CTSA - a letra “A” explicita o foco nas questões ambientais. Luz et al. (2019) discute os espaços de Educação Ambiental e a percepção de Meio Ambiente em pesquisas CTS ou CTSA e seus resultados demonstram a ausência de consenso diante das terminologias e uma conseqüente variedade de objetivos. Diante desse quadro, esta pesquisa discorre utilizando-se da terminologia Abordagem em CTS, por se apresentar consolidada. Luz et

al. (2019) discute que, apesar da utilização CTS ou CTSA, é importante salientar que, embora os campos de conhecimento CTS e Educação Ambiental apresentem muitas semelhanças, seja no contexto de surgimento e nas propostas curriculares, os dois campos constituem-se de diferentes formas, metodologias e pressupostos teóricos, contexto entendido aqui como complementar.

Em concordância com Farias e Freitas (2007), o objetivo da articulação não está em silenciar as diferenças e as contradições existentes entre as abordagens, mas em perceber o favorecimento de uma multiplicidade de conteúdos e metodologias que propiciam o desenvolvimento de uma reflexão da realidade e da potência de transformação de quadros insustentáveis. A totalidade e a complexidade da abordagem das relações entre os aspectos científico-tecnológicos, a sociedade e o meio ambiente potencialmente atuam como mola propulsora na ressignificação do Ensino de Ciências. (LOUREIRO; LIMA, 2009).

Expressar o Ensino de Ciências como fator de transformação social, entende-se que parte da premissa da compreensão e modificação da realidade ao redor do sujeito (micro) conduz o reconhecimento da realidade global (macro), como sugerem abordagens reflexivas e totalizantes da Educação Ambiental e da Abordagem CTS. Neste sentido, o estudo parte da compreensão do cenário de uma Unidade de Conservação, aqui pensado como local estratégico para um desenvolvimento socioambiental sustentável: aquele que não impõe um único modelo de sustentabilidade para uma heterogeneidade de ambientes e sociabilidades, mas que considera a heterogeneidade e as suas particularidades contribuintes para sociedades sustentáveis. (FARIAS; FREITAS, 2007; LIMA, 2009; LOUREIRO; LIMA, 2009).

As Unidades de Conservação são aqui entendidas como potenciais para a educação ambiental, especialmente em sua vertente crítica, ao lidar diretamente com as comunidades que vivenciam a realidade socioambiental e o desenvolvimento comunitário local. A região delimitada para o estudo, denominada Área de Proteção Ambiental (APA) do Maracanã, conhecida por sediar a Festa da Juçara, é um espaço em que o fruto e a festa são constituintes da identidade do estado do Maranhão. Ao mesmo tempo, a APA do Maracanã dispõe de muitas problemáticas socioambientais, como a ausência de saneamento básico em muitos locais da região e a categorização da população como classe média baixa, sendo a juçara e o turismo, as maiores fontes de renda local. (SANTOS; SANTOS, 2011).

Por fazer parte da identidade do estado do Maranhão, a APA do Maracanã é de muito interesse para pesquisas e intervenções de cunho socioambiental. A população, rica em cultura, seja por meio da juçara ou do Boi de Maracanã, dos festejos de São João, representa uma comunidade que nos tem a somar, ensinar e contribuir. Por tratar-se de uma APA e de uma região rural, entender a dinâmica das escolas e suas particularidades do universo docente nas dimensões ambientais despertou o interesse para a pesquisa. O contexto de uma região de preservação, rico em cultura, tem em mãos fortes meios de emancipação. A educação é o caminho: o Ensino de Ciências é um caminho.

Nessas perspectivas, norteado pelo questionamento: “Como se apresenta o universo da dimensão ambiental no Ensino de Ciências e de Biologia em escolas da Unidade de Conservação do Maracanã, em São Luís, Maranhão?” O estudo tem como objetivo analisar os sentidos e as práticas pedagógicas ambientais nas disciplinas Ciências e Biologia e o contexto político-educacional voltado às questões educativas ambientais. Dentre os objetivos específicos, estão: (1) investigar a concepção de educadoras e educadores locais sobre a educação ambiental, da análise destes(as) educadores(as) sobre as práticas realizadas e da investigação da compreensão sobre as relações Ciência-Tecnologia-Sociedade, sobre o Meio Ambiente nas abordagens ambientais; e (2) compreender o contexto de políticas públicas encontrado na região da Unidade de Conservação do Maracanã, em que a pesquisa direcionou-se à discussão da perspectiva docente analisada e os documentos oficiais relativos às políticas públicas em Educação Ambiental para a região do Maracanã, à luz da Educação Ambiental Crítica e da Abordagem CTS.

Assim este estudo foi estruturado em sete capítulos. O primeiro foi a introdução, onde foi feita a contextualização do tema, a apresentação do problema e dos objetivos da pesquisa. O segundo capítulo inicia com o histórico das abordagens propostas: a Educação Ambiental e a Abordagem CTS e, fundamentado nas convergências existentes, traz a discussão entre essas abordagens como possibilidades de articulação para o Ensino de Ciências. O terceiro capítulo propõe introduzir a dimensão das Unidades de Conservação e a estreita relação com a Educação Ambiental neste cenário. O detalhamento do processo metodológico foi apresentado no quarto capítulo e os resultados foram apresentados e discutidos nos capítulos cinco e seis, tratando das percepções de Educação Ambiental e das políticas públicas locais, respectivamente. O capítulo sete trouxe as considerações finais e as perspectivas futuras, seguido das referências utilizadas no estudo.

2 A EDUCAÇÃO AMBIENTAL E A ABORDAGEM EM CIÊNCIA, TECNOLOGIA E SOCIEDADE

Apresentam-se duas abordagens propostas enquanto articulação para o Ensino de Ciências. Inicialmente, discute-se a Educação Ambiental em uma perspectiva histórica, o surgimento, o processo de consolidação e a manutenção do caráter polissêmico da abordagem. Em seguida, detalha-se a Abordagem CTS em sua trajetória e percursos com particularidades internacionais e nacionais, apresentada como um campo polissêmico. No terceiro tópico, as duas abordagens são articuladas, considerando as convergências e as divergências como potenciais contribuintes para um Ensino de Ciências crítico e transformador.

2.1 Educação Ambiental como um campo multidimensional

Apesar de carregar o termo “Educação”, a Educação Ambiental não teve sua origem no campo da Educação. Internacionalmente, o contexto de surgimento está relacionado a movimentos ambientalistas, em um cenário favorável a intervenções e lutas sociais como respostas a críticas ao sistema capitalista e suas contradições, como a exploração ambiental e social em conjunto e ao acelerado desenvolvimento científico-tecnológico como um ideal de progresso. (GUIMARÃES, 2013; LUZ, 2019).

Um marco histórico para a Educação Ambiental é a obra de Carson (2010), intitulada *Silent Spring*, publicada originalmente em 1962. A autora escreveu sobre problemas ambientais causados pelo uso indiscriminado de inseticidas letais, como o Dicloro-Difenil-Tricoloetano (DDT), em plantações nos Estados Unidos, favorecendo a permanência desses agentes químicos, por longo prazo, no solo e nas águas subterrâneas, causando desequilíbrio ecológico e afetando a vida da população em uma vasta região no entorno do uso desses inseticidas, por estarem conectadas pelas águas de drenagem em terras agrícolas. Para a autora, tratava-se de uma primavera silenciosa, pois não haveria flores, não haveria pássaros cantando, um reflexo da poluição e do desequilíbrio ecológico. A obra é tida como um marco histórico, sua publicação impulsionou movimentos sociais ambientalistas na direção do questionamento sobre o crescimento econômico no modo de produção capitalista acima da qualidade de vida e do sentimento

de que o crescimento de ciência e de tecnologia não significa bem-estar social de forma direta e linear. (LUZ, 2019; CARSON, 2010).

A Educação Ambiental tem sua história em bases internacionais e no processo para se estabelecer em bases sólidas perpassou por diversos eventos e encontros. Em 1972, a Educação Ambiental ganhou maior projeção durante a Conferência de Estocolmo, ao ser mencionada como uma ferramenta essencial de contraposição à crise ambiental Pós-Revolução Industrial, notável em cenários como: na degradação de áreas naturais em conjunto do processo produtivo impactante; na extinção de espécies; e no aumento do surgimento de doenças relacionadas às questões ambientais. Poucos anos depois, em 1977, na Conferência de Tbilisi, a Educação Ambiental é percebida como um campo multidimensional, que abrange aspectos sociais como a política, a economia e a ética (GUIMARÃES, 2013; LUZ, 2019).

No Brasil, os processos educativos e políticos no campo ambiental iniciaram em atos militantes, no início da década de 1980, por meio de exilados políticos envolvidos no movimento ambientalista internacional. Antes disso, na década de 1970, quando o país atravessava a ditadura militar, apenas algumas atividades e cursos de ecologia foram promovidos por órgãos públicos, visto que não havia atenção às questões ambientais (LUZ, 2019). No entanto, em 1980, a Educação Ambiental ganha bases sólidas no Brasil e está presente na Constituição Federal de 1988, no art. 225, § 1º, inciso VI, em que estabelece ao poder público defender o meio ambiente e “promover a Educação Ambiental em todos os níveis de ensino.” (ICMBIO, 2016, p. 131).

A inclusão da Educação Ambiental na Constituição Federal abriu portas para sua concretude em diferentes âmbitos no Brasil. Em 1992, com a Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, realizada no Rio de Janeiro (Rio 92), aumentou a participação de órgãos da educação e deu origem a diversos documentos que favoreceram a implantação da Educação Ambiental. O Tratado de Educação Ambiental para Sociedades Sustentáveis e Responsabilidade Global, amplamente referenciado em propostas teórico-metodológicas em Educação Ambiental é um documento elaborado por Organizações da Sociedade Civil durante a Rio92 e destaca o papel da Educação Ambiental para a Sustentabilidade, e a necessidade de haver um caráter de aprendizado contínuo em busca de uma transformação da realidade. (GUIMARÃES, 2013).

Em 1997, o Programa Nacional de Educação Ambiental (PRONEA) foi construído, a partir da ação conjunta do Ministério do Meio Ambiente, do Ministério da Educação, Ministério da Ciência e Tecnologia e do Ministério da Cultura, para garantir a

implementação da Educação Ambiental no Brasil. A Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) direcionou o Ministério da Educação e Desportos à elaboração dos Parâmetros Nacionais Curriculares (PCNs), em que a Educação Ambiental está presente no tema transversal denominado Meio Ambiente. Dois anos depois, em 1999, a Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA) é outorgada, afirmando a prática educativa ambiental como um componente inerente e contínuo na educação nacional, presente em todos os níveis e modalidades de ensino, seja formal ou não formal. (GUIMARÃES, 2013).

A trajetória e as conquistas da Educação Ambiental como campo político e pedagógico, em âmbito nacional, ainda se encontram em processo de consolidação. Em 1980, de maneira paralela aos acontecimentos em eventos e políticas públicas na área, o Brasil apresentou desenvolvimento no campo das pesquisas em Educação Ambiental e, como foi estruturada em um contexto da necessidade de diferentes visões de mundo e práticas sociais e com o meio ambiente, a Educação Ambiental foi percebida como um universo multidimensional que inclui as dimensões da sociedade, da natureza e da educação em todas as suas complexidades. Desde o seu início até o seu atual estágio de desenvolvimento, a Educação Ambiental no Brasil originou-se e segue sendo um campo plural, com diferentes bases filosóficas, diferentes posições político-pedagógicas e, portanto, diferentes atuações na prática pedagógica ambiental. (LIMA, 2009; GUIMARÃES, 2013; LAYRARGUES; LIMA, 2014).

Para Layrargues e Lima (2014), não é possível datar especificamente a percepção, no Brasil, da Educação Ambiental como um campo multifacetado. No entanto, debatedores do tema revelam o início de 1990 como a origem dessa percepção, na qual o país começa a perceber a face social da questão ambiental. Para Loureiro (2019), no Brasil contemporâneo, a questão ambiental é refletida em todo um conjunto de dados e informações sobre a crescente exploração e degradação dos ecossistemas culminando para a diminuição de diversidade biológica e cultural, produzindo fome, doenças e desigualdade nas variadas faces da sociedade.

Ao iniciar o processo de reconhecimento da pauta ambiental como social, pesquisadores, pesquisadoras, educadores e educadoras abandonam a postura puramente conservacionista de Educação Ambiental. De acordo com Layrargues e Lima (2014), a partir de 1990, já não havia mais uma única Educação Ambiental de forma genérica, era praticamente impossível definir o campo em toda a sua abrangência e ramificações. A percepção de toda essa complexidade da questão ambiental e da prática educativa,

resultou em esforços e pesquisas para diferenciações no mundo da Educação Ambiental diante de toda a sua diversidade de práticas pedagógicas e referências epistemológicas e políticas.

Inicialmente, a Educação Ambiental foi concebida com um caráter puramente conservacionista, em que o saber e a prática pedagógica eram direcionados para a sensibilidade em relação à natureza, modificações individuais e comportamentais comumente conhecida pelo pensamento de “conhecer para amar, amar para preservar”. Nesse momento, os problemas ambientais eram percebidos somente no âmbito do meio ambiente natural e não em todo o seu espectro social, o que alguns autores justificam em duas possibilidades: (1) a da crise ambiental ser percebida inicialmente apenas por meio do viés da degradação da natureza e (2) a base dessa Educação Ambiental comumente ser a ciência ecológica, realizada pelo sistema ambiental e não o educacional, demarcando fortemente a sua identidade. (LAYRARGUES; LIMA; 2014).

Guimarães (2013) constata que, ao longo dos anos, tem crescido o número de ações categorizadas como Educação Ambiental, propostas interdisciplinares e conquistas em políticas públicas, acompanhadas do aumento de informação e do olhar dos pesquisadores para a questão ambiental. No entanto, concomitante ao aumento no espaço da Educação Ambiental, houve, também, a crescente degradação ambiental. A partir do questionamento dessa contradição, o autor denota que, dentre outros problemas, o perfil dessa Educação Ambiental não se mostra suficiente para superar a crise socioambiental estabelecida.

Loureiro e Cossío (2007, p. 57) realizaram um estudo em âmbito nacional e foram direcionados pelo questionamento: “o que fazem as escolas que dizem fazer educação ambiental?”. Entre seus resultados, as modalidades de Educação Ambiental são majoritariamente representadas pela prática de projetos. Comumente, projetos isolados tendem a se apresentar de forma fragmentada e objetivam mudanças comportamentais, atuando tão somente na manutenção do quadro hegemônico vigente. A fragmentação das abordagens, incluindo o sistema de fragmentação das disciplinas, favorece a incompletude do conhecimento e, no caso, a fragmentação da educação ambiental (LOUREIRO; COSSÍO, 2007; DIAS; BOMFIM, 2011).

Uma concepção conservacionista de Educação Ambiental é também denominada conservadora por Guimarães (2004). Trata-se de uma educação que tem sua base em uma visão de mundo fragmentada, que simplifica e reduz as complexas relações existentes na questão socioambiental. Para o autor, uma consequência dessa Educação Ambiental é a

prática pedagógica relacionada diretamente a uma educação individualista e comportamentalista. Nessa concepção, a Educação Ambiental tem como alicerce o cientificismo cartesiano e o antropocentrismo hegemônico. Para Guimarães (2004), essa “visão social de mundo” discutida por Löwy (1994) é o que sustenta a característica relação fragmentada entre a sociedade e a natureza, que resulta nas relações de dominação e, por sua vez, no cenário de crise vigente.

A partir dos anos 1990, quando a Educação Ambiental nacional reconheceu as relações sociais e ambientais, é necessário referir-se à Educação Ambiental a partir de uma vertente político-pedagógica que referencie e caracterize as práticas educativas ambientais. E dada a abrangência do pluralismo na Educação, do ambientalismo e da sociedade, é reconhecido que a Educação Ambiental apresenta um espectro de definições e práticas que se diferenciam e se caracterizam de acordo com as percepções, formações e contexto cultural dos formadores e das formadoras. (LAYRARGUES; LIMA, 2014).

Em superação à vertente puramente conservacionista, educadores ambientais que partilhavam da visão socioambiental, diferenciaram a vertente conservadora e criaram uma vertente alternativa. Nessa vertente alternativa, houve o entendimento de que a abordagem pedagógica ambiental a-histórica, apolítica e conteudista não é capaz de agir em contraposição ao padrão hegemônico das causas da crise socioambiental. Em conjunto à origem da uma vertente alternativa, surgiram diferentes discursos em torno das responsabilidades individuais diante da crise ambiental, especificamente relacionadas aos hábitos de consumo. Essas ações impulsionaram o surgimento e a consolidação da vertente pragmática de Educação Ambiental, relacionada à mudança de comportamento dos hábitos de consumo, à questão do lixo, coleta seletiva e à reciclagem. Para Layrargues e Lima (2014), a Educação Ambiental enquanto vertente pragmática, sai do campo puramente natural e adentra a dimensão de consumo e produção, em que, teoricamente, poderia abordar as questões sociais e econômicas. Contudo, a vertente pragmática aborda a questão do consumo, produção e a questão dos recursos ambientais sem qualquer relação com os aspectos socioeconômicos envolvidos. Conhecida pelos jargões de Consumo e/ou Desenvolvimento Sustentável, essa vertente urbano-industrial é caracterizada por autores da Educação Ambiental como um neoambientalismo de mercado, tão somente uma modernização da vertente conservacionista (LIMA, 2009; LAYRARGUES; LIMA, 2014) e, portanto, conservadora. Na perspectiva de Guimarães:

Essa não contempla a perspectiva da educação se realizar no movimento de transformação do indivíduo inserido num processo coletivo de transformação

da realidade socioambiental como uma totalidade dialética em sua complexidade. Não compreende que a educação é relação e se dá no processo e não, simplesmente, no sucesso da mudança comportamental de um indivíduo. (GUIMARÃES, 2004, p. 27).

Ambas as vertentes conservacionista e pragmática mostram-se conservadoras pois não há uma reflexão acerca da estrutura vigente de sociedade. Nessas macrotendências, muitas questões pertinentes são reconhecidas, mas tão pouco podem ser modificadas mantendo a mesma estrutura política e econômica da sociedade. O viés puramente ecológico, conservacionista e tecnológico, de manutenção dos ideais do mercado na sustentabilidade, para Layrargues e Lima (2014), denota vantagens diante do quadro hegemônico por não incluir as camadas social e cultural, política e econômica na pauta ambiental, não abordando a sua totalidade.

Apesar do crescimento da vertente pragmática, outros educadores e educadoras ambientais compreendiam a necessidade de uma contextualização da questão ambiental nas dimensões sociais e políticas. Essa percepção, estimulada por um conjunto de fatores favoráveis, como a Rio 92, o contexto político de redemocratização pós ditadura militar e ao aumento dos movimentos sociais em torno de demandas socioambientais, impulsionaram o surgimento da tendência crítica de Educação Ambiental. Esta vertente, entretanto, não surgiu e não atua como uma “evolução” de uma Educação Ambiental conservadora, mas é uma contraposição, uma superação à redução e à fragmentação da questão ambiental, incluindo um abrangente viés sociológico e político, a fim de que exista uma leitura de mundo complexa e devidamente instrumentalizada para a intervenção na realidade socioambiental. (GUIMARÃES, 2004; LAYRARGUES; LIMA, 2014).

A vertente crítica da Educação Ambiental é vinculada à Teoria Crítica da Educação e, ao ser baseada nas formulações da Escola de Frankfurt, é muito relacionada à teoria e ao método dialético de Karl Marx. Dentre suas características, está o desenvolvimento do pensar e do agir em suas múltiplas dimensões e contradições, em uma abordagem sócio-histórica considerando o movimento contínuo das partes constituintes. A Educação Ambiental, especificamente, está associada à reflexão em torno das questões ideológicas atuantes na ciência e na tecnologia e à racionalidade instrumental que favorece tanto a eficiência produtiva quanto a dualidade sociedade-natureza, que molda a forma como lidamos com a natureza. (LOUREIRO, 2005; TORRES; FERRARI; MAESTRELLI, 2014).

A Teoria Crítica abrange uma abordagem da sociedade, de uma totalidade em sua dinâmica de particularidades e contradições. De acordo com Loureiro, pode-se dizer que o viés crítico:

por ser um tipo de pensamento que se organiza em um método dialético, relacional e histórico, propõe que o determinante, para fins de conhecimento da dinâmica social, é reconhecer que são as diferenças específicas de uma forma social que constituem as mediações sociais fundamentais, sem as quais não se consegue compreender as relações e as totalidades às quais pertencemos. (LOUREIRO, 2019, p. 35).

Na grande área da Educação, a Teoria Crítica apresentou uma forte expressão, a partir de Henri Giroux e, no Brasil, é consolidada por diferentes autores, como Paulo Freire, na Pedagogia Libertária e Demerval Saviani com a Pedagogia Histórico-Crítica (TORRES; FERRARI; MAESTRELLI, 2014). Os autores também são associados em maior ou menor grau na prática e pesquisa em Educação Ambiental. Segundo Loureiro (2005), apesar da ramificação da Teoria Crítica em diferentes referenciais teórico-críticos e suas particularidades, a dialética constitui a base sólida da Teoria Crítica e os princípios básicos dialéticos são respeitados e seguidos em todas as variações referenciais.

A Educação Ambiental pautada na interpretação de mundo e de realidade social da Teoria Crítica, independentemente de suas vertentes ramificadas, está para a proposição pedagógica de críticas ao modelo capitalista de desenvolvimento e à produção e reprodução de características de injustiças socioambientais. Essa prática pedagógica é caracterizada por um campo teórico-prático, para além da exposição de conceitos, e direcionado ao viés das contradições em nível local e global, imerso em vivências que conflitam teorias com a realidade. Como ressaltado por Marx e Engels (2007) e explorado por Loureiro (2019), explicar que somos natureza não se mostra suficiente para a compreensão do quadro socioambiental vigente, faz-se necessário compreender os meios que levam à falha do metabolismo natural sociedade-natureza e os meios que direcionam ao distanciamento entre a sociedade e a natureza.

2.2 A trajetória da abordagem em Ciência, Tecnologia e Sociedade

A trajetória evolutiva da humanidade é diretamente relacionada às percepções da realidade e às buscas por explicações e soluções para os problemas que se apresentam. O processo de construção da Ciência inclui muitos desdobramentos históricos, sociais,

filosóficos e epistemológicos, comumente relacionados ao surgimento da denominada Ciência Moderna. Esse pensamento científico moderno caracteriza uma nova forma de pensar o mundo, deixa de lado o qualitativo medieval e adota o quantitativo moderno, de concepção empirista-indutivista. (VILELA et al., 2021).

O surgimento e o desenvolvimento da Ciência Moderna são representados por cientistas positivistas, como Galileo Galilei, Francis Bacon e René Descartes. De maneira abrangente, a ciência em uma perspectiva positivista é desprovida de valores e crenças, portanto, completamente neutra. Nesse sentido, o cientista atuaria isento de suas subjetividades ou influências socioculturais. O progresso científico, por sua vez, seria um caminho linear e cumulativo, dado a partir de evidências científicas e que não há tolerância para demais propostas teórico-metodológicas. É uma ciência sem questionamentos. (ISKANDAR; LEAL, 2002).

O positivismo influenciou fortemente a sociedade nos séculos XIX e XX. A educação enquanto prática social também foi influenciada. Segundo Iskandar e Leal (2002), o currículo de forma multidisciplinar e fragmentada como é conhecido, advém da concepção positivista e comumente permanece até os dias atuais no universo escolar. As contribuições para o desenvolvimento científico e tecnológico, ao longo da história da humanidade, são reconhecidas. Contudo, ao se tratar da educação, o modelo positivista impossibilita o exercício do pensamento crítico da realidade, ao reproduzir uma concepção fragmentada e desconectada das realidades. Para a dinâmica de ensino e aprendizagem, esse modelo é pautado em uma transmissão de conhecimentos comprovados e inquestionáveis a serem memorizados pelos estudantes. (VILELA et al., 2021; MARTÍNEZ-PÉREZ, 2012).

Na prática pedagógica do Ensino de Ciências, a influência do positivismo ainda é amplamente presente e contribui para uma visão distorcida da prática científica. De acordo com Cachapuz et al. (2005), uma notável distorção está direcionada à descontextualização da ciência. Na prática educativa, esse ensino científico ignora as múltiplas dimensões envolvidas nas atividades científico-tecnológicas, como os impactos dessas atividades, os interesses envolvidos e a mútua influência existente entre tecnologia e sociedade, contribuindo para a reprodução de mitos relacionados à ciência e à tecnologia.

O pensamento de ciência e tecnologia livres de influências e valores advém da Revolução Industrial e do positivismo. Durante esse período, houve uma histórica aceleração de conhecimentos científicos, de desenvolvimento tecnológico e um

consequente aumento de produtividade para o igual aumento da acumulação do capital. Esse mesmo período apresentou o surgimento de problemas que anteriormente eram considerados inexistentes, como (1) modificações em propriedades de terra, com mudanças do meio de produção rural e deslocamentos das famílias para o trabalho industrial; (2) o crescimento desordenado nas cidades, acarretando problemas no gerenciamento de setores como a saúde, o saneamento e a moradia; e (3) o acréscimo do número de desempregados, gerando diminuição do valor da força de trabalho, confirmando que o bem-estar social consequente do desenvolvimento tecnológico é limitado a apenas uma parcela da sociedade. (ROSA, 2019).

O pensamento de desenvolvimento linear de progresso tem raízes no advento da indústria e influência do empirismo lógico, em que a ciência, sendo a busca pela verdade, constitui-se o motor de desenvolvimento tecnológico, pensamento central durante a Revolução Industrial. Nessa concepção linear, o desenvolvimento científico leva ao desenvolvimento tecnológico, que por sua vez impulsiona o desenvolvimento econômico e levará ao bem-estar social. (ROSA; AULER, 2016; AULER; BAZZO, 2001).

O século XX é marcado pela percepção de que o desenvolvimento científico não levaria ao desenvolvimento de um bem-estar social de maneira linear e para todos. De acordo com Auler e Bazzo (2001), somente após a euforia inicial com os resultados de ciência e de tecnologia, surgiu essa reflexão crítica em torno dos aspectos científico-tecnológicos, movida principalmente pela constatação da crescente degradação ambiental e à associação do desenvolvimento da ciência e da tecnologia à guerra. A origem dos questionamentos sobre a prática e o desenvolvimento em ciência e tecnologia denotam o contexto de origem do Movimento Ciência-Tecnologia e Sociedade (CTS).

O Movimento CTS surgiu em um contexto de resposta ao sentimento de que a ciência e a tecnologia não conduzem direta e linearmente ao progresso e ao bem-estar social. Impulsionado por publicações como a *Primavera silenciosa*¹ de Carson (2010) e *A estrutura das revoluções científicas*² de Kuhn (2001), ambos publicados originalmente em inglês em 1962, o movimento CTS surge inicialmente no campo do debate político. (AULER; BAZZO, 2001).

A obra *Primavera silenciosa*, com título relacionado ao desaparecimento dos pássaros, devido a pulverização de dicloro-difenil-tricloroetano (DDT) e divulgada após quatro anos de estudo, consiste em uma denúncia de Carson, ao uso de DDT em

¹ *Silent Spring* (título original).

² *The Structure of Scientific Revolutions* (título original).

plantações nos Estados Unidos e teve ajuda de cientistas que comprovaram os efeitos nocivos na natureza: o DDT é capaz de matar as pragas de plantações agrícolas, mas é capaz de matar também outras espécies, seja diretamente por contaminação do solo ou indiretamente, por meio da interconexão entre as espécies em um ecossistema, afetando solo, água, fauna e flora. A primavera seria, então, silenciosa. Uma estação sem pássaros para cantar, com rios e mares contaminados. (LUZ, 2019; ROSA, 2019). Enquanto Thomas Kuhn, físico e historiador da ciência, possibilitou, em *A estrutura das revoluções científicas*, a percepção da ciência como um construto social, desfazendo a imagem de racionalidade dominante e positivista. Para o autor, a ciência é formada por revoluções científicas, existem momentos de acumulação, mas está sempre propícia a rupturas.

Fundamentado nas duas obras, o Movimento CTS, segundo Linsingen (2007), possui estrutura para bases sólidas de uma nova perspectiva sobre o papel da ciência e da tecnologia na sociedade moderna. Essa nova perspectiva contribui para a denominada “quebra do belo contrato social para C&T”, que postula o desenvolvimento enquanto um progresso linear relacionado à ciência e à tecnologia. (AULER; BAZZO, 2001).

A politização da ciência e da tecnologia em curso, em nível internacional, possui duas vertentes de origem, uma norte-americana e uma europeia, ambas com o objetivo de oposição à perspectiva tradicional de ciência e de tecnologia. O hemisfério norte mostra o Movimento CTS a partir de 1950, quando a visão de ciência positivista, benéfica e sinônimo de progresso começa a ser questionada, especialmente, pelos feitos do Projeto Manhattan, responsável pela produção das bombas atômicas lançadas sobre as cidades japonesas Hiroshima e Nagasaki, em 1945. O hemisfério norte assumiu uma postura ativista, refletida em movimentos sociais relacionados principalmente às questões socioambientais. (ROSA, 2019).

Na Europa, o Movimento CTS foi desenvolvido nas décadas de 1960 e 1970, com um caráter acadêmico, teórico e descritivo sobre as teorias e a dinâmica científica. Nessa vertente, é priorizado o estudo da “dimensão social antecedente ao desenvolvimento científico-tecnológico, centrando-se em descrever relações entre a gênese e aceitação das teorias científicas e a diversidade de fatores econômicos, políticos, culturais, entre outros.” (ROSA, 2019, p. 36). Foi, então, no contexto europeu que se originou os Estudos Sociais da Ciência e da Tecnologia. (CEREZO, 1999; ROSA, 2019).

Em âmbito Latino-Americano, o Movimento CTS é iniciado no campo da reflexão sobre ciência e tecnologia, em torno das políticas públicas entre os anos de 1960 e 1970. Para Linsingen (2007), não havia uma especificação para CTS na época, mas foi

considerado como um pensamento latino-americano em políticas de ciência e de tecnologia. Esse pensamento, posteriormente, fundamentou as bases para o Pensamento Latino-Americano em Ciência-Tecnologia-Sociedade (PLACTS). O PLACTS esteve alinhado com as tradições europeia e norte-americana de CTS, mas está direcionado à realidade da América Latina em todas as suas camadas socioculturais e socioeconômicas. Apesar de alinhado com a perspectiva da Europa e da América do Norte, na América Latina, o foco dos estudos PLACTS consistia em estimular o desenvolvimento do conhecimento científico-tecnológico de maneira local, atendendo às necessidades de cada região. Apesar das diferentes tradições de CTS, para Auler e Bazzo (2001, p. 2), um dos objetivos centrais do Movimento CTS está direcionado a “colocar a tomada de decisões em relação à C&T num outro plano. Reivindicam-se decisões mais democráticas [...] e menos tecnocráticas”. Impulsionado pelas obras de Rachel Carlson e Thomas Kuhn, o Movimento CTS modifica a percepção das relações com ciência e tecnologia e direciona, em 1999, para o surgimento de um novo contrato social para a ciência e a tecnologia, direcionado à democratização de ciência e tecnologia para atender às reais necessidades sociais. (LINSINGEN, 2007).

O Movimento CTS e seus objetivos, pressupostos e metodologias foram originados no âmbito dos movimentos sociais, das políticas públicas e expandiu em um contexto acadêmico considerado polissêmico em terminologias e conceitos. Após algum tempo, entre as décadas de 1970 e 1980, o Movimento CTS chega à Educação por meio de educadores e educadoras das Ciências que “estavam motivados pela emergência de uma educação política, pautada por uma busca de democratização de processos decisórios, contemplando abordagens multidisciplinares, com currículos organizados em torno de temas, de problemas reais.” (ROSA, 2019, p. 41).

A exemplo do surgimento do Movimento CTS e das manifestações de suas tradições em diferentes locais, a Abordagem CTS no campo da Educação também adquiriu um caráter polissêmico, podendo apresentar diferentes perspectivas: propostas metodológicas de ensino-aprendizagem; diferentes objetivos que podem ser coerentes ou não com as premissas CTS; e ou uma abordagem muito mais focada em apenas um ou dois elementos da tríade. Para Strieder e Kauamura,

qualquer discussão dessa natureza envolve uma série de variáveis que perpassam diferentes campos do conhecimento, além do científico (a exemplo do político, social, econômico, etc.), o que dá margem para uma série de recortes e, conseqüentemente, para a diversidade. (STRIEDER E KAUMURA 2017, p. 29)

Entre as terminologias utilizadas no contexto da educação científica, é possível perceber duas denominações: a perspectiva CTS e a perspectiva CTSA, com a letra “A” direcionado a “Ambiente” e enfatizando a inclusão da dimensão ambiental na perspectiva CTS. Não há um consenso entre os pesquisadores e pesquisadoras acerca do uso da terminologia CTSA, enquanto uns entendem que as questões ambientais são inerentes à Abordagem CTS, outros defendem que é necessário enfatizar a obrigatoriedade preocupação ambiental que é historicamente esquecida. O estudo de Luz, Queiroz e Prudêncio (2019) aborda alguns desdobramentos das diferentes terminologias entre as perspectivas CTS e CTSA. Embora existam diferentes terminologias e conceituações de CTS no campo da educação, todos os *slogans* e, em teoria, todas as tradições são fundamentadas na premissa de uma educação científica não deve estar limitada ao conteúdo das ciências, mas que intencionalmente inclui as múltiplas camadas das relações CTS. (MARTINS; PAIXÃO, 2011).

Uma das críticas da abordagem CTS está na construção histórica do mito na neutralidade científica. Nesse mito, o produto científico-tecnológico se apresenta isento de valores ou intencionalidades, portanto, neutro e possível de ser utilizado para o “bem” ou para o “mal” no âmbito socioambiental. Para a abordagem CTS, a não-neutralidade científica mostra a materialização de valores e intencionalidades, geralmente econômicos, que estão presentes desde a origem até a concepção do produto no cenário em que se inserem (ROSA; AULER, 2016; SANTOS, AULER, 2019). Para Auler e Delizoicov (2015), a suposta neutralidade da ciência constitui a base das demais construções históricas relacionadas à ciência e a tecnologia no âmbito social, como (1) o determinismo científico; (2) a perspectiva salvacionista da Ciência e Tecnologia; e (3) a suposta neutralidade/superioridade das decisões tecnocráticas. Tais construções retroalimentam o modelo de desenvolvimento linear: desenvolvimento científico > desenvolvimento tecnológico > desenvolvimento econômico > desenvolvimento social.

De acordo com Rosa e Auler (2016), o determinismo científico está relacionado a uma visão de tecnologia autônoma e “a mudança tecnológica é a principal causa da mudança social. Assim, a tecnologia constitui um limitante das ações que a sociedade pode fazer. O progresso é considerado fixo e inexorável.” (p. 213). A perspectiva salvacionista, por sua vez, está na compreensão de que a ciência e a tecnologia são capazes de resolver todas as problemáticas da humanidade. A suposta neutralidade das decisões tecnocráticas demonstra uma tomada de decisões sobre os temas científico-

tecnológicos restritas apenas ao especialista, que é ideologicamente neutro e, assim, solucionará os problemas apresentados. (AULER; DELIZOICOV, 2006).

Luz et al. (2019, p. 544) realizaram a análise da relação CTS-Meio Ambiente na percepção de licenciandos em Química. A partir de categorias de análise como: (1) “Ciência e Tecnologia: Tudo depende de como eu uso?”; (2) “É possível conservar e desenvolver?” e; (3) “A Ciência e a Tecnologia podem salvar o planeta?”, os autores mostram como os licenciandos apresentam uma visão otimista acerca do papel da Ciência e da Tecnologia, bem como do papel das pessoas nos processos de resolução dos problemas sociais. Por outro lado, a exploração das relações entre CTS-Meio Ambiente se mostrou pouco pronunciada. A investigação abordou os múltiplos e complexos aspectos envolvidos na temática, como a neutralidade científica e o mito das decisões tecnocráticas relacionadas ao âmbito socioambiental, principalmente a partir de discussões pós-produção científico-tecnológica.

Ao estar fundamentada no ato de neutralizar, a sociedade, diante de tomadas de decisão, no modelo de decisões tecnocráticas, fragiliza e limita a participação cidadã em processos determinantes para a sociedade e o ambiente. Rosa e Auler (2016) discutem a potencialização da cultura de participação e a busca por democratização de processos decisórios propostos pela abordagem CTS. Legitimado pela suposta neutralidade científica, o modelo de decisões tecnocráticas restringe a participação da sociedade somente a “pós-produção”, sem considerar que a materialização de interesses está presente desde a idealização do produto científico-tecnológico.

2.3 A necessária resignificação do Ensino de Ciências

Proposições temáticas, teóricas e metodológicas direcionadas à resignificação 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 diante do cenário de crise socioambiental, uma vez que os indivíduos enfrentam as questões socioambientais a partir de um conhecimento sociocientífico e consciência política:

No que se refere ao campo educacional, científico e acadêmico, esse contexto [de grave crise socioambiental,] exige empenho na busca de soluções técnicas e político-econômicas que atendam as necessidades materiais e simbólicas que

estruturam a sociedade contemporânea, sem ignorar os conflitos de interesse existentes nesta e suas contradições (LOUREIRO; LIMA, 2009, p. 89).

Os campos do Ensino de Ciências e da Educação Ambiental são percebidos como complementares em suas diferenças, como nas áreas de desenvolvimento: o Ensino de Ciências foi aprofundado notavelmente em torno dos processos e metodologias de práticas pedagógicas, enquanto a Educação Ambiental, historicamente, tem crescido no campo das políticas públicas e dos movimentos sociais. Essas ações tornam ambos os campos complementares, objetivando o desenvolvimento de uma perspectiva crítica das questões socioambientais contemporâneas. (VASCONCELLOS; QUEIROZ; GUIMARÃES, 2005; LUZ, QUEIROZ E PRUDÊNCIO, 2019).

Embora o Ensino de Ciências apresente um desenvolvimento em processos pedagógicos, ainda é comum a reprodução de uma abordagem científica descontextualizada, aproblemática e cientificista. Para Teixeira (2003), o Ensino de Ciências é caracterizado principalmente por uma intensa memorização de conteúdos e algoritmos e a distância em termos de articulação com as demais disciplinas do currículo. Essa perspectiva é incapaz de atuar na contraposição à crise estabelecida e suas múltiplas faces. (CACHAPUZ et al., 2005; MARTÍNEZ-PÉREZ, 2012; GUIMARÃES, 2004).

Para Luz et al. (2019), uma possibilidade de articular o ensino científico e a Educação Ambiental é por meio da Abordagem em Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS). Farias e Freitas (2007) são pioneiras em propor a associação entre a Educação Ambiental e a Abordagem CTS. As autoras discutiram a integração entre as vertentes Educação Ambiental e Abordagem CTS como ainda incipientes e pouco experimentadas. Apesar da similaridade no contexto de surgimento relacionado a movimentos ambientalistas em torno das décadas de 1960 e 1970, ambas as perspectivas se expandiram para a consolidação em universos distintos. Enquanto a Educação Ambiental está direcionada para o campo social, a Abordagem CTS se desenvolveu no âmbito acadêmico e com as propostas teórico-metodológicas.

Educação Ambiental e Abordagem CTS, atuando em diferentes campos de desenvolvimento, se constituem como campos polissêmicos, com diversificados campos de ação. As divergências e contradições das abordagens são reconhecidas e, para Farias e Freitas (2007), são contribuintes às diferentes percepções de realidade social por meio da multiplicidade dos conteúdos e das formas do conhecimento científico proporcionado pelas duas abordagens.

Dentre as convergências, premissas comuns à Abordagem CTS e à vertente crítica de Educação Ambiental, está a reafirmação do conhecimento e da verdade como históricos e que os problemas ambientais têm raiz nas relações e organização social. No ato educativo, esse reconhecimento reflete uma prática pedagógica que se contrapõe a uma visão simplista e reduzida das questões socioambientais, tratando-as em suas múltiplas facetas e complexidades. A Abordagem CTS possui como um dos objetivos a participação social em processos decisórios, mitigando as decisões tecnocráticas, notáveis no Ensino de Ciências. Essa conjunção é coerente ao situar-se no cenário ambiental em que a ciência e a tecnologia fazem parte de um todo nas questões ambientais e, portanto, na Educação Ambiental Crítica. (AULER; BAZZO, 2001; CACHAPUZ et al., 2005; LOUREIRO; LIMA, 2009).

Destacam-se, também, como características comuns às vertentes Educação Ambiental e Abordagem CTS, os direcionamentos dados às propostas de inovação curricular desde as temáticas abordadas às abordagens metodológicas nos diferentes níveis educacionais. Para a Educação Ambiental vinculada à Teoria Crítica, essas propostas incluem, entre outros, a capacidade de detectar e resolver problemas que comumente podem estar relacionados às questões ambientais locais – do micro ao macro. Para a Abordagem CTS, as propostas também incluem a abordagem da dimensão ambiental, suas contradições e soluções. Em ambas as perspectivas, há a intencionalidade do ato educativo reconhecido como um ato político, transformador (LOUREIRO, 2005; FARIAS; FREITAS, 2007; LOUREIRO; LIMA, 2009).

Segundo Luz, Queiroz e Prudêncio (2019), a vinculação das abordagens otimiza o desenvolvimento de uma percepção da realidade socioambiental em todas as suas múltiplas dimensões. Nas palavras do autor:

Entendemos que a EA Crítica integrada à Educação CTS pode contribuir para que temáticas socialmente relevantes e questões ambientais sejam tratadas sob o ponto de vista da complexidade, ampliando os olhares para o Meio Ambiente e suas múltiplas partes constitutivas. (LUZ; QUEIROZ; PRUDÊNCIO, 2019, p. 43).

Técnicas problematizadoras para a discussão e o desenvolvimento de soluções com potencial transformador constituem características de ambas as abordagens e são representadas por estudos de natureza empírica, como mostram Alves e Fonseca (2018) e Luz et al. (2019), pela exploração de um campo teórico e uma metodologia de investigação e ou intervenção. Loureiro (2005) destaca a integração permanente entre

teoria e prática, como uma premissa fundamental da Educação Ambiental Crítica, na qual o “conhecer” e o “agir” são ferramentas potenciais que se relacionam, se constituem e, atuam como ferramentas de transformação da realidade. Tal integração constitui-se de uma constante crítica às duas dimensões teóricas e práticas, para evitar o puro teorismo e limitar práticas imediatistas.

Alves e Fonseca (2018) fazem uso da técnica de controvérsia controlada para promover aproximações entre a Educação Ambiental (EA) em sua vertente crítica e a Abordagem CTS com professores-mestrandos de um Programa em Ensino de Ciências em que discutem como 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. Veja-se:

[...] 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; FONSECA, 2018, p. 222).

Compreender as origens causadoras e os interesses que impulsionam a crise socioambiental é um destacado ponto de convergência entre as duas abordagens, como é apontado por Loureiro e Lima (2009). Para Guimarães (2011), compreender essas origens e esses interesses é fundamental para a sua superação, considerando, principalmente, a percepção dos problemas ambientais como consequências de ações antrópicas sobre o suporte e a dinâmica natural do meio. Essas ações antrópicas de caráter predatório sobre o meio não correspondem a uma condição natural dos seres humanos. Segundo Guimarães (2011, p. 16), elas correspondem ao “resultado das relações sociais constituídas e constituintes de um meio de produção, promotor de um modelo de desenvolvimento, que imprime uma forma de relação entre sociedade e natureza”.

Sobre o papel da Educação Ambiental e da Abordagem CTS, Alves e Fonseca afirmam que:

[...] o antídoto para uma educação adestradora que prioriza o poder hegemônico capitalista, e que encontra nas perspectivas CTS e a EA Crítica bases para alterações curriculares, valorizando-se a crítica para a emancipação de sujeitos, menos obedientes e mais livres, que enfrentam questões inadiáveis. (ALVES e FONSECA, 2018, p. 222).

A inclusão de discussões em torno do modelo de desenvolvimento capitalista é inerente às perspectivas discutidas. A Educação Ambiental Crítica tem a compreensão de que o modelo de desenvolvimento vigente conduz o sujeito a um estado de “alienação diante de si mesmo, da espécie e a uma condição de ‘ruptura’ entre sociedade-natureza” (LOUREIRO, 2005, p. 327). Em concordância, Layrargues (2011) destaca uma Educação Ambiental política, relacionada a mudanças sociais, protagonizada pelo educador ou educadora ambiental e caracterizada pelo potencial tanto para proteção à natureza como para a transformação da sociedade e, especialmente, da relação sociedade-natureza.

Diante da complexidade da relação sociedade-natureza, a qual atualmente inclui a influência da Ciência e da Tecnologia, Luz et al. (2019, p. 544) realizaram um estudo sobre a análise da relação CTS-Meio Ambiente norteado por questionamentos como (1) “Ciência e Tecnologia: Tudo depende de como eu uso?”; (2) “É possível conservar e desenvolver?”; e (3) “A Ciência e a Tecnologia podem salvar o planeta?”. A investigação abordou os múltiplos e complexos aspectos envolvidos na temática, como o cientificismo, a neutralidade científica e o mito das decisões tecnocráticas. Entre os resultados, os autores constataram que “Em algumas falas, o cientista é visto como o detentor do conhecimento, o profissional isento e ideal para tomar decisões sobre CT [Ciência e Tecnologia], no sentido de informar a sociedade sobre a maneira mais correta de agir.” (LUZ et al., 2019, p. 546).

Pela lente da neutralidade científica, a ciência e a tecnologia constituem um campo puramente técnico e não social ou político, apresentando-se livre de valores e com uma percepção redentora da ciência e da tecnologia diante dos problemas socioambientais. Essa percepção acrítica da ciência, caracterizada por superioridade, dominância e neutralidade também são abordadas pela Educação Ambiental Crítica. Na gênese da Teoria Crítica, Max Horkheimer, da Escola de Frankfurt, propôs o texto “A Teoria Tradicional e a Teoria Crítica” de Horkheimer, em que caracterizou cada teoria. A teoria tradicional é representada pelo poder dominante e positivista. Essa ciência não demonstra relação com a realidade concreta, é a-histórica, e apresenta uma suposta neutralidade na explicação do funcionamento da sociedade. (LOUREIRO, 2005; DAGNINO, 2008).

De acordo com Loureiro e Lima (2009), partindo da crítica ao cientificismo, a ciência e a tecnologia passaram a ser compreendidas como processos que possuem papéis específicos nas relações socioambientais e que a população deve participar no acesso ao conhecimento científico e na tomada de decisões. Educação Ambiental e CTS partilham

do empenho para a superação do cientificismo a partir da formação na capacidade de intervir politicamente. (FARIAS; FREITAS, 2007; LOUREIRO; LIMA, 2009).

A emergência para o desenvolvimento da percepção crítica sobre as questões socioambientais inclui uma Educação Ambiental transformadora e uma abordagem das relações científico-tecnológicas no âmbito socioambiental. No presente estudo, as perspectivas da Educação Ambiental Crítica e da Abordagem CTS são compreendidas em suas convergências como alavancas para um Ensino de Ciências comprometido sobretudo com as questões sociais a partir de abordagens multifacetadas, complexas e questionadoras do cenário vigente, a fim de estabelecer movimentos de mudanças em cenários social e ambientalmente injustos.

3 AS UNIDADES DE CONSERVAÇÃO E A EDUCAÇÃO AMBIENTAL

No Brasil, as Unidades de Conservação (UCs), também chamadas Áreas Protegidas (APs), são áreas de proteção sob a jurisdição do poder público e objetivam a preservação da diversidade biológica, dos recursos naturais como o solo e os rios, garantindo a manutenção dos processos ecológicos e para as culturas tradicionais relacionadas à conservação da natureza. (BRASIL, 2000).

Em âmbito histórico, as unidades de conservação surgiram inicialmente nos Estados Unidos da América, em uma perspectiva puramente naturalista. Segundo Diegues (2008), em meio ao crescente progresso industrial, as unidades de conservação foram idealizadas como espaços para: (1) fugir do espaço urbano e se admirar a natureza intocada e (2) proteger a vida selvagem ameaçada pelo modelo urbano-industrial. A percepção, à época, era de manter a natureza afastada do homem, intocada e protegida.

Ao longo do tempo, outras concepções e ideologias foram trazidas às ideias das unidades de conservação, modificando a percepção naturalista pela ideia de sustentabilidade, mas que mantém a alta produção capitalista. Gifford Pinchot foi precursor de uma conservação em que, de acordo com Diegues (2008, p. 31), estaria ligada a três premissas: “o uso dos recursos naturais pela geração presente; a prevenção de desperdício; e o uso dos recursos naturais para benefício da maioria dos cidadãos”. Pinchot desenvolveu a transformação da natureza em mercadoria, em que havia o considerado uso racional dos recursos naturais, assegurando uma produção máxima em contexto sustentável. Essa ideia de conservação foi precursora do que, atualmente, é amplamente conhecido como “desenvolvimento sustentável”, e bastante relacionado às unidades de conservação.

A criação do Parque Nacional de Yellowstone, em 1872, nos Estados Unidos da América, impulsionou a criação das UCs pioneiras. No Brasil, as primeiras UCs são datadas da década de 1930. Instituídas no Sistema de Unidades de Conservação (SNUC), por meio da Lei 9.985/2000 em sua criação, implantação e gestão, as UCs constituem áreas com características consideradas relevantes, as quais devem ser preservadas a fim de que mantenham o seu potencial para atender necessidades atuais e futuras. A Lei Federal que institui as UCs entende uma UC como um espaço territorial com características naturais relevantes, legalmente instituído pelo Poder Público, com objetivos de conservação e limites geográficos definidos, sob regime especial de administração, ao qual se aplicam garantias adequadas de proteção. (BRASIL, 2000).

As UCs são divididas em dois grupos principais: (1) Unidades de Proteção Integral e (2) Unidades de Uso Sustentável. Cada grupo possui subcategorias específicas e entre as principais diferenças está a permissão ou não da existência de comunidades, compatibilizando a utilização dos recursos naturais locais de forma sustentável. As UCs que não permitem a utilização direta dos recursos naturais são categorizadas como Proteção Integral. Diferentemente, as UCs de Uso Sustentável possuem comunidades e o seu principal objetivo é a preservação vinculada ao uso sustentável dos recursos naturais locais, com retorno ao desenvolvimento socioeconômico. (BRASIL, 2000).

Ao Grupo de Unidades de Uso Sustentável, em que se permite o uso direto sustentável de parte dos recursos naturais da região, “são permitidas atividades de produção e criação, desde que devidamente licenciadas pelo órgão ambiental responsável. Neste grupo, as terras podem ser de domínio público ou privado.” (SEMA, 2020, p. 28). As categorias das UCs com Uso Sustentável incluem: Áreas de Proteção Ambiental (APA); Áreas de Relevante Interesse Ecológico; Florestas Nacionais; Reservas Extrativistas; Reservas de Fauna; Reservas de Desenvolvimento Sustentável; e Reservas Particulares do Patrimônio Natural.

As APAs podem ser constituídas por propriedades públicas e ou privadas, podem realizar atividades urbanas e ou rurais, de interesse para a preservação do patrimônio histórico-cultural e ou natural da região. Ao se tratar de uma UC com características mistas, em que há o objetivo de conservação do local em conjunto com o desenvolvimento das atividades humanas, as APAs são consideradas uma categoria de grande complexidade em que envolve diferentes dimensões, como biológica, geográfica, social, cultural e econômica. (SEMA, 2020).

Para Loureiro, Azazyel e Franca (2003), diante da categorização das UCs, diversificada entre proteção integral e uso sustentável, a discussão em torno do desenvolvimento social e da sustentabilidade torna-se inerente. Segundo os autores, “desenvolvimento sustentável implica admitir que é possível utilizarmos os recursos naturais para fins sociais, de modo a garantir as necessidades das gerações atuais, sem prejudicar as necessidades das gerações futuras.” (p. 8). Segundo a União Internacional para Conservação da Natureza (IUCN)³, esse desenvolvimento abrange os princípios relacionados a:

³ Sigla referente ao nome original da organização: *International Union for Conservation of Nature*.

integrar conservação da natureza e desenvolvimento; satisfazer as necessidades humanas fundamentais; perseguir a equidade e a justiça social; buscar a autodeterminação social e respeitar a diversidade cultural; manter a integridade ecológica. (LOUREIRO, 2003, p. 8).

Em muitas abordagens educativas, a proposta generalizada de sustentabilidade limita-se à possibilidade de atender aos princípios e objetivos propostos. A partir da reprodução do modelo vigente, a sustentabilidade, que reforça a eficiência econômica com um “disfarce” de associação à esfera social e ambiental, somente mantém a fragmentação das dimensões constituintes a serem pensadas em sua totalidade e inter-relação. Para Layrargues e Lima (2014), comumente, as unidades de conservação podem ser relacionadas às práticas de Educação Ambiental de cunho conservacionista e que, posteriormente, migraram para a vertente pragmática, em que é dita sustentável, mas que reproduz o modelo vigente, como uma ecologia de mercado. (LOUREIRO; AZAZYEL; FRANCA, 2003).

A vertente crítica de Educação Ambiental, que compreende uma abordagem múltipla e reflexiva da questão ambiental a partir do ambiente local em que os sujeitos estão inseridos, conta com a possibilidade de avanços para a perspectiva global. Em uma realidade como da APA do Maracanã, essa vertente crítica é fundamental e otimizada, porque parte do princípio de uma abordagem ou problemática regional, contextualizada e construída de modo a somar com a diversidade de saberes existentes. Enquanto atividade-meio e não atividade-fim, a Educação Ambiental de cunho crítico prevê reflexões e atitudes individuais e coletivas de modificação da realidade em uma ação contínua e horizontal junto às comunidades envolvidas no processo educativo. É nesse sentido que a Educação Ambiental Crítica é pensada junto às UCs, a partir do princípio de vivência dos próprios sujeitos atores do conhecimento e da transformação social. (ICMBIO, 2016; LOUREIRO, 2005).

De acordo com a Lei N° 9.985, Artigo 4, Inciso V, o SNUC tem os objetivos diretamente associados à prática de Educação Ambiental: “Promover a utilização dos princípios e práticas de conservação da natureza no processo de desenvolvimento; favorecer condições e promover a educação e interpretação ambiental, a recreação em contato com a natureza e o turismo ecológico.” (BRASIL, 2000). Historicamente, as UCs são direcionadas a propostas de turismo e educação ambiental sobre fauna e flora locais, de forma que por muito tempo esse direcionamento ignorou as populações tradicionais, extrativistas e ribeirinhas, que viviam em regiões conservadas. Promover a Educação Ambiental em uma UC de Uso Sustentável significa somar com a experiência e

conhecimento dos sujeitos locais que vivenciam a realidade da UC e conhecem suas demandas: uma Educação Ambiental Crítica para e nas Unidades de Conservação. (DIEGUES, 2000; COSTA; COSTA, 2014).

A educação para a conservação da natureza, em maior ou menor grau, contempla os objetivos de todas as categorias de UCs. A Educação Ambiental reflexiva e transformadora deve ser planejada e praticada na e para a UC e no seu entorno, na chamada zona de amortecimento. No processo de desenvolvimento desta Educação Ambiental, como reafirmam Costa e Costa (2014), a inclusão dos diferentes atores sociais, no planejamento de manejo e nos processos relacionados à gestão, são fundamentais para a garantia de manutenção da biodiversidade local junto à emancipação das comunidades presentes, fortalecendo a UC.

Uma vez implementado, o SNUC contempla a existência das UCs. No entanto, a simples existência não garante que os objetivos e os processos sejam realizados e mantidos. No âmbito da Educação Ambiental, o Plano Estratégico Nacional de Áreas Protegidas (MMA, 2006) é um documento norteador para as ações e estratégias a serem planejadas e realizadas no âmbito das UCs. O documento, segundo Loureiro e Cunha (2008), apresenta muitos avanços referentes à gestão participativa, mas não corresponde à Educação Ambiental, porque não possui papel na construção de uma gestão participativa. Os objetivos e as diretrizes estão direcionados à Educação Ambiental em torno da dimensão unicamente naturalista, com informações sobre a compreensão e importância das UCs.

O Plano Estratégico Nacional de Áreas Protegidas (PNAP) propõe a elaboração da Estratégia Nacional de Comunicação e Educação Ambiental (ENCEA), em que busca manter o desenvolvimento de atividades relacionadas à biodiversidade, que é realizada com foco na comunicação, educação e sensibilização da e para a comunidade. O objetivo da ENCEA é atuar como uma ferramenta orientadora a ser utilizada por gestores, instituições e quaisquer sujeitos envolvidos em práticas educativas ou comunicativas em questões ambientais em UCs e em regiões do entorno, por meio de estratégias baseadas no Programa Nacional de Educação Ambiental (PRONEA) e na Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA). O ENCEA busca implementar as ações educativas ambientais de forma articulada e em todos os níveis, mobilizadas pela reflexão em torno das questões socioambientais e da relação do modelo de desenvolvimento vigente com as desigualdades sociais e impactos ambientais. (COSTA; COSTA, 2014; MMA, 2012).

As diretrizes que guiam as ações estratégias correspondem a:

Diretriz 1: Fortalecimento da ação governamental na formulação e execução de ações de comunicação e educação ambiental no âmbito do SNUC; Diretriz 2: Consolidação das formas de participação social nos processos de criação, implementação e gestão de Unidades de Conservação; Diretriz 3: Estímulo à inserção das Unidades de Conservação como temática no ensino formal; Diretriz 4: Inserção das Unidades de Conservação como temática nos processos educativos não-formais; Diretriz 5: Qualificação e ampliação da abordagem da mídia com relação às Unidades de Conservação e estímulo à práticas de comunicação participativa com foco educativo na gestão ambiental. (MMA, 2012, p. 10).

Diante das diferentes vertentes e interpretações de Educação Ambiental, é entendido que existem diferentes práticas educativas nos diferentes ambientes, incluindo as Unidades de Conservação. A atenção à implementação e manutenção de programas e ações sofre variação entre as diversas UCs brasileiras. Historicamente relacionadas a posturas naturalistas, as UCs são diretamente associadas a uma Educação Ambiental conservacionista, ou conservadora, em que se caracteriza pela modalidade não-formal, comumente pontual, com atividades de turismo e ações com fauna e flora locais. (COSTA; COSTA, 2014; LAYRARGUES; LIMA, 2014).

A efetividade dos propósitos de uma UC de Uso Sustentável em acordo com as políticas públicas educacionais propostas, engloba uma Educação Ambiental reflexiva e emancipatória, com a participação dos sujeitos locais. Para tal, deve abranger uma prática educativa ambiental contínua, contextualizada, que desenvolve conceitos a partir de uma abordagem local. Enquanto estratégia de reconhecimento e implementação de diretrizes, objetivos e princípios para Educação Ambiental em Unidades de Conservação, o ENCEA possui, dentre cinco diretrizes, uma direcionada ao “estímulo à inserção das Unidades de Conservação como temática no ensino formal.” (MMA, 2016). Dentre essas diretrizes, no ensino formal, está o estímulo a fomentos para pesquisas científicas e parcerias com instituições de ensino superior e implementação de linhas de pesquisa para a Educação Ambiental no contexto de UCs, em que se destacam:

3.4 Articular com as secretarias de educação e demais instituições de ensino o desenvolvimento e implantação de metodologias que utilizem as unidades de conservação como cenário para o ensino e a pesquisa, bem como espaço para a adoção de práticas sustentáveis; 3.5 Estimular a inserção participativa de questões ligadas à realidade e ao cotidiano das UC, bem como à conservação da sociobiodiversidade, como temas geradores em Projetos Políticopedagógicos de instituições de ensino e pesquisa; 3.6 Despertar o interesse e estimular o desenvolvimento de atividades científicas com jovens de comunidades locais e do entorno das UC, favorecendo a inserção dessas populações como agentes parceiros nas ações de conservação e fiscalização das UC; 3.7 Utilizar o conhecimento tradicional e a cultura local na prática

educativa e científica, respeitando os direitos das populações sobre tais saberes; 3.8 Estimular a **produção coletiva de materiais didáticos**, ferramentas de comunicação e outros instrumentos pedagógicos de educação ambiental, **com a participação comunitária e com base nas realidades e demandas locais**, para serem utilizados em instituições de ensino e nos Centros de Visitantes das UC. (MMA, 2016, p. 33- 34, grifo nosso).

Nesse contexto de ensino formal, Loureiro propõe pontos de coerência entre a Educação Ambiental e o ensino formal, dentre eles a:

(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 (LOUREIRO, 2005, p. 329, grifo nosso).

A inclusão dos sujeitos que vivem a realidade dos seus conhecimentos e das características particulares das UCs no âmbito educacional formal, potencialmente, atua como uma alavanca para a construção de uma ferramenta que exerce a manutenção da sociobiodiversidade local, a longo prazo, em coincidência com o que propõe a Educação Ambiental Crítica. Não há uma fórmula pronta efetiva para todos os contextos, mas a inserção da comunidade é um ponto essencial. Costa e Costa (2014) descrevem que só há um processo de educação para o exercício da cidadania, em todas as suas esferas e em proteção ao ambiente, se os sujeitos se sentirem efetivamente parte dele.

Cada área possui diferentes características e isso torna as possibilidades de práticas educativas ainda mais variáveis. É nesse contexto que existem pontos que devem ser inseridos, a fim de assegurar a associação com uma educação emancipatória para os diferentes cenários. Costa e Costa (2014) realizaram um estudo de Educação Ambiental no Parque Estadual da Pedra Branca, no estado do Rio de Janeiro e expõem que uma importante etapa antecede o próprio planejamento da ação, uma vez que é necessário identificar os problemas socioambientais da região, conhecer os atores sociais e institucionais locais e especialmente associados à conservação da região e os potenciais e limitações da área.

A região de interesse neste estudo é a APA do Maracanã localizada no estado do Maranhão. A APA do Maracanã abrange o bioma amazônico e costeiro, em cerca de 1.831 hectares, situado a 25 quilômetros do centro da cidade de São Luís, ressaltando que existem nove comunidades de zona rural da capital. O surgimento da região ocorreu no

contexto de processo de crescimento urbano da capital São Luís, em que também surgiram áreas vizinhas e entre estas, o bairro Maracanã. A região possui características de periferia urbana e mantém fortemente modos de vida rural. A APA é muito conhecida por sediar a Festa da Juçara (fruto cujo nome científico é *Euterpe edulis*). É necessário pontuar que tanto a festa, em si, quanto o fruto são constituintes da identidade do estado do Maranhão. Ao mesmo tempo, a APA do Maracanã dispõe de muitas problemáticas socioambientais, sobretudo, relacionados à infraestrutura urbana, como a ausência de saneamento básico em muitos locais da região, o abastecimento de água e a defasagem do tratamento de resíduos sólidos. Na região existem unidades de moradia referentes ao Programa Minha Casa Minha Vida, construções que acarretaram impactos ambientais irreversíveis, principalmente, associados a corpos d'água. (SEMA, 2020).

A categorização da população é registrada como classe média baixa, sendo a juçara e o turismo as maiores fontes de renda local. A APA é muito conhecida por belezas naturais de características amazônicas e do Cerrado e seus atrativos culturais e religiosos. Também fazem parte da vasta cultura no estado do Maranhão, o bumba meu boi e manifestações religiosas afro-brasileiras e festejos de santos. (SANTOS; SANTOS, 2011; SEMA, 2020).

No âmbito da Educação Ambiental, as Unidades de Conservação são consideradas locais privilegiados para práticas pedagógicas ambientais, de forma geral, em que os objetivos são relacionados principalmente à construção de novos valores, novas relações sociais e ambientais e uma sensibilização em relação à área protegida. Por se tratar de uma UC de Uso Sustentável, a

educação ambiental direcionada aos grupos sociais que convivem diretamente com a realidade das unidades de conservação, sejam os vizinhos, moradores, usuários ou beneficiários desses territórios protegidos, é uma estratégia essencial para o engajamento da sociedade na desafiadora tarefa de conservar as diversidades natural, cultural e histórica desses territórios. (ICMbio, 2016, p. 10).

Neta (2010) discute informações sobre a área para o planejamento e realização de ações estratégicas para a conservação da região da APA Maracanã com base em participação e em gestão de conflitos dos sujeitos envolvidos no uso dos recursos naturais locais. Para a autora, o desenvolvimento da Educação Ambiental local deve ser pensado a partir de questões relacionadas à territorialidade, aos conflitos, à gestão participativa na região da UC, às características locais e os objetivos enquanto área protegida. Esses

pontos convergem para uma prática educativa ambiental ampla, em que há o estímulo ao reconhecimento do pertencimento e dos benefícios que a região do Maracanã, enquanto APA, proporciona.

Em um estudo realizado sobre ações de EA desenvolvidas na APA do Maracanã, Mendonça e Câmara (2012), constataram que as atividades de EA na região abrangem as esferas ambiental, social e cultural, consistindo em campanhas e palestras realizadas nas escolas acerca de reciclagem e de coleta seletiva. A inclusão de atividades que envolvam a comunidade é necessária, mas as escolas localizadas na região de UCs, dentro ou no entorno, constituem um cenário otimizado para o desenvolvimento da Educação Ambiental.

Os objetivos de Educação Ambiental são coerentes ao ensino formal e, para Loureiro (2004), as práticas educativas ambientais devem ser direcionadas à democratização de acesso e de apropriação dos recursos naturais, o que inclui a gestão participativa e uma nova relação com a natureza. Para a eficácia dessa construção, deve haver possibilidades de educação formal, não-formal e informal, garantindo que se trata de uma construção permanente.

Silva et al. (2010) realizaram um estudo de percepção ambiental de estudantes do ensino médio em uma escola pública localizada na região da APA do Maracanã. Foram desenvolvidas ações como plantio de mudas da região, trilhas ecológicas e produções literárias sobre a realidade de uma área protegida. Dentre os resultados, foi constatada uma comunidade estudantil que, em sua maioria, desconhece a APA do Maracanã desde aspectos naturalistas, como a vegetação nativa e os rios, até a importância e os problemas enfrentados pela região. Para os autores, os aspectos ambientais e de patrimônio da APA do Maracanã oferecem diversas possibilidades educativas que podem subsidiar o reconhecimento e a busca de soluções para os problemas que uma Unidade de Conservação de Uso Sustentável pode enfrentar, de forma a enfatizar o maior objetivo: a realização de atividades socioeconômicas de forma a garantir a permanência dos recursos naturais locais.

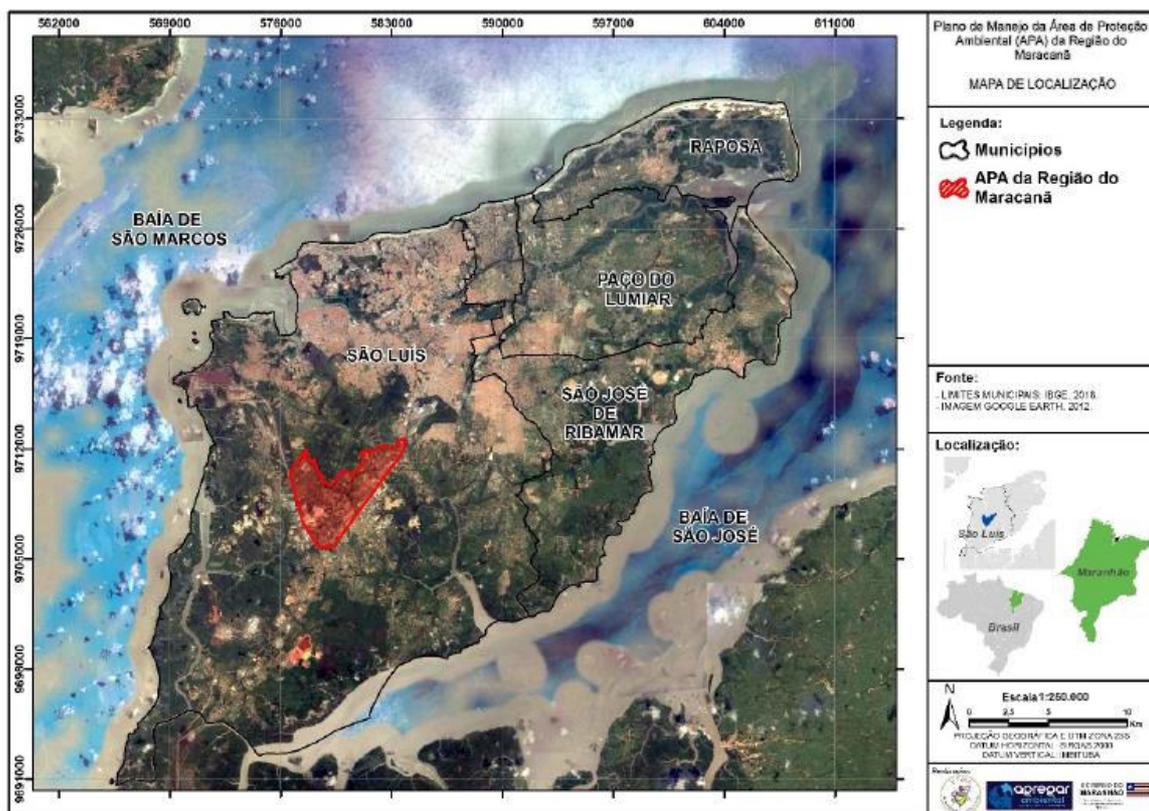
Na busca de fundamentação teórica sobre a região e sobre Educação Ambiental local, verificou-se que o número de estudos publicados sobre a Educação Ambiental na região da APA do Maracanã, nos últimos anos, é relativamente pequeno. Para contribuir com os estudos já realizados, buscamos conhecer sobre os sentidos da Educação Ambiental praticados no Ensino de Ciências e/ou Biologia nas escolas, a partir da concepção de docentes em duas escolas da região.

As etapas teórico-metodológicas para o desenvolvimento deste trabalho são descritas no capítulo a seguir.

4 O PERCURSO TEÓRICO-METODOLÓGICO

Trata-se de uma pesquisa qualitativa e classificada como estudo de caso, como Lüdke e André (2020) explicitam, por se tratar da investigação da percepção de sujeitos específicos, de uma situação e em instância específica. Nesta pesquisa, os participantes do estudo são duas pessoas, educadoras e ou educadores, da disciplina de Ciências e de Biologia, em duas escolas públicas da rede estadual na região da Unidade de Conservação (UC), classificada como Área de Proteção Ambiental (APA) do Maracanã, no município de São Luís, Maranhão – Brasil (Figura 1). Para manter o sigilo da identidade das pessoas participantes do estudo, foram utilizadas as siglas PCB1 e PCB2 para se referir a cada Professor(a) de Ciências e ou de Biologia.

Figura 1 – Mapa de localização da região da Área de Proteção do Maracanã, São Luís/MA.



Fonte: SEMA (2020).

As entrevistas foram realizadas seguindo todos os processos das instâncias municipais e estaduais de ensino que realizam a gestão das escolas da região. A região

conta com cinco escolas que abrangem os anos finais do ensino fundamental e/ou o ensino médio: três estaduais com ensino médio, sendo duas com os anos finais do ensino fundamental. Na esfera municipal, duas escolas da região contam com os anos finais do ensino fundamental.

A pesquisa foi realizada em duas escolas de esfera estadual. O processo de protocolo interno no âmbito municipal apresentou obstáculos, mas os documentos necessários ao desenvolvimento da pesquisa foram aprovados, embora com data posterior aos prazos previstos no cronograma da pesquisa. As escolas em que as entrevistas foram realizadas, constituem-se de escolas pequenas em estrutura e em equipe docente, sendo cada instituição composta por apenas uma ou duas pessoas docentes nas disciplinas de Ciência e de Biologia.

Partindo do contexto de desenvolvimento da dimensão ambiental no currículo, as disciplinas de Biologia e de Ciências das escolas da APA do Maracanã, foram elaborados questionamentos para a realização de entrevistas semiestruturadas, com professoras e professores dessas disciplinas. As entrevistas, realizadas pela autora deste estudo, foram previstas para abranger duas áreas de foco: Foco I, que compreende as questões direcionadas à concepção acerca da prática pedagógica ambiental nas disciplinas; e Foco II, que enfatiza a compreensão das possibilidades das relações entre meio ambiente e Ciência-Tecnologia-Sociedade na Educação Ambiental.

Para a primeira área de foco, o(a) educador(a) foi entrevistado(a) sobre possibilidades de aulas na dimensão ambiental em Ciências e ou Biologia. A análise foi norteada principalmente a partir da observação dos principais elementos de coerência da Educação Ambiental Crítica para o ensino formal propostas 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. (LOUREIRO, 2005, p.329).

Na segunda parte, foram realizados questionamentos direcionados à relação entre questões socioambientais e desenvolvimento científico-tecnológico, os quais são analisados a partir de pontos de articulação entre a perspectiva CTS e a Educação Ambiental Crítica.

As questões elaboradas para a entrevista semiestruturada e agrupadas nas duas áreas de foco temático, Foco I e Foco II, são constituídas de quatro e três questões, respectivamente, e estão apresentadas no Quadro 1. As questões para a área de Foco I 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 ao conteúdo e de saberes envolvidos e das avaliações, como a prática pedagógica na sua escola é realizada? (4) Quais desafios a práxis pedagógica ambiental exige do(a) professor(a) e da escola? Para a área de Foco II as questões foram: (1) Como a ciência e a tecnologia têm se constituído como dimensão ambiental na sua escola? (2) Em um contexto de questões ambientais e desenvolvimento tecnológico, como você se posiciona diante da frase: os problemas ambientais são passíveis de serem corrigidos, seja pela difusão de informação e de educação sobre o meio ambiente e/ou pela utilização dos produtos do desenvolvimento tecnológico, elaboradas com base em Layrargues e Lima (2014). (3) O conhecimento científico produzido ao longo do tempo, na história da sociedade, mostra-se de extremo valor e tem uma importância fundamental na sociedade atual. Nesse sentido, considere posicionar-se diante da seguinte afirmação: A ciência pode resolver os problemas da humanidade e é o conhecimento mais adequado a ser usado ou ensinado nas escolas. (fundamentado em Oliveira e Linsigen, 2021).

Quadro 1 – Perguntas das entrevistas semiestruturadas dispostas em áreas de foco.

Área de Foco I	<p>1 - Quais os seus objetivos e as suas motivações para as práticas pedagógicas ambientais na(s) disciplina(s) que leciona ou que já lecionou?</p> <p>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?</p> <p>3 -Em termos de planejamento, de acesso ao conteúdo e de saberes envolvidos e das avaliações, como a prática pedagógica na sua escola é realizada?</p> <p>4 - Quais desafios a práxis pedagógica ambiental exige do(a) professor(a) e da escola?</p>
----------------	---

Área de Foco II	<p>1 - Como a ciência e a tecnologia têm se constituído como dimensão ambiental na sua escola?</p> <p>2 - Em um contexto de questões ambientais e desenvolvimento tecnológico, como você se posiciona diante da frase: Os problemas ambientais são passíveis de serem corrigidos, seja pela difusão de informação e de educação sobre o meio ambiente e/ou pela utilização dos produtos do desenvolvimento tecnológico.</p> <p>3 - O conhecimento científico produzido ao longo do tempo, na história da sociedade, mostra-se de extremo valor e tem uma importância fundamental na sociedade atual. Nesse sentido, considere posicionar-se diante da seguinte afirmação: A ciência pode resolver os problemas da humanidade e é o conhecimento mais adequado a ser usado ou ensinado nas escolas.</p>
-----------------	--

Fonte: Elaborado pela autora (2022).

As entrevistas foram transcritas de forma manual, a partir da escuta ativa e digitação, respeitando o vocabulário e a linguagem particular de cada participante. Cada entrevista, constituída de duas áreas de focos, foram realizadas em uma média de 15 minutos no total.

Também se constituem dados deste estudo: (1) observações realizadas durante aulas ministradas por PCB1, motivado por um convite da pessoa docente, em que enfatizamos para a pesquisa, a dinâmica, as vivências e as falas – dados registrados em um diário de campo para análises complementares. Os registros consistem em informações direcionadas ao(s) recurso(s) utilizado(s), à sequência de tópicos em sala de aula e falas relacionadas às perguntas da entrevista semiestruturada. Todos os processos de ética para pesquisa com seres humanos foram devidamente seguidos.

Para as análises das políticas públicas relacionadas à Educação Ambiental na região, foram acessados dois documentos: o Plano de Manejo da Área de Proteção Ambiental da região do Maracanã, São Luís-MA (SEMA, 2020) e o Plano Estadual de Educação Ambiental da região do Maracanã, São Luís-MA, (SEMA, 2018). Em seguida, os pontos relacionados à prática pedagógica ambiental foram analisados à luz de convergências entre a Educação Ambiental Crítica e Abordagem CTS e, quando possível, ressaltados a partir das entrevistas realizadas com as pessoas docentes da região da APA do Maracanã.

Os resultados obtidos e suas respectivas discussões sobre o cenário educativo ambiental no Ensino de Ciências nas escolas escolhidas da região da APA do Maracanã se encontram no capítulo a seguir.

5 A EDUCAÇÃO AMBIENTAL NO ENSINO DE CIÊNCIAS EM ESCOLAS DA ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL DO MARACANÃ

Discute-se o contexto da dimensão ambiental no currículo de ciências e ou de biologia como sugestão para articular a Educação Ambiental em vertente crítica com a Abordagem CTS, tendo em vista refletir sobre o Ensino de Ciências. A discussão é norteada por questões pautadas em duas entrevistas realizadas com docentes de escolas da região da APA do Maracanã. As entrevistas foram realizadas a partir de dois focos: Foco I - Concepção acerca da prática pedagógica ambiental nas disciplinas; e Foco II - compreensão das possibilidades das relações entre Meio Ambiente e Ciência-Tecnologia-Sociedade na Educação Ambiental. Após uma análise prévia, as respostas às entrevistas foram organizadas e discutidas a partir de três categorias específicas: (1) dimensão ambiental relacionadas diretamente à APA do Maracanã; (2) as relações existentes entre a prática pedagógica ambiental e as questões curriculares; e (3) as camadas existentes na relação entre Meio Ambiente-CTS. As análises das entrevistas articuladas em categorias são apresentadas a seguir.

5.1 A comunidade da APA do Maracanã e a dimensão ambiental

Essa categoria reúne discussões relativas às respostas das pessoas docentes entrevistadas que se direcionam ao contexto da APA do Maracanã. Os sentidos da Educação Ambiental, constituídos pelas percepções, concepções e motivações relacionadas à dimensão ambiental no currículo do Ensino de Ciências e biologia, mostraram-se relacionados ao contexto de uma zona rural, como o Maracanã, e incluem características biológicas, sociais e culturais. Para PCB1, o principal objetivo da sua prática pedagógica ambiental está direcionado à formação científica, tendo em vista que são estudantes de escola 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 todas as disciplinas, biologia eles têm mais conhecimento do cotidiano. Cientificamente eles não têm. (PCB1, Questão 1, Foco I).

Para PCB2, é possível notar uma percepção similar, em que os estudantes não conhecem as questões científicas em torno da preservação e que não há o desenvolvimento de uma sensibilização com a natureza.

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. Para que eles tenham uma preocupação no futuro. (PCB2, Questão 1, Foco I).

Autores da Educação Ambiental, a exemplo de Leff (2003) e Soares e Guimarães (2021), discutem o saber ambiental como um conhecimento que não se encontra restrito aos conhecimentos científicos consolidados, mas que é construído “com outros saberes artísticos, religiosos, filosóficos, originários, populares e práticos [...] lado a lado em uma ecologia de saberes⁴, na construção de interpretações diversas do real”. (SOARES; GUIMARÃES, 2021, p. 66). Trata-se da relação dos saberes em sua diversidade.

Ao refletir sobre a afirmação “a ciência é o conhecimento mais adequado a ser usado ou ensinado nas escolas” (Questão 3, Foco II), PCB1 concorda, mas menciona uma formação de saberes plurais, “Sim, para ser usado na escola, uma ciência, uma aula consciente, né? Tem que ter a conscientização, a formação de saberes, a gente vai fazer a formação de saberes, a formação de opiniões dos alunos”.

Soares e Guimarães (2021) apontam que para realizar uma dialogia dos saberes, é necessário, primeiramente, desfazer-se da hierarquia em que as certezas científicas são a única verdade e estão acima de outras formas de apreensão da realidade. Na Educação Ambiental em sua vertente crítica, isso significa uma compreensão da realidade por meio de uma visão totalizante, na qual os diferentes saberes, em diálogo, atuam como ferramentas para a elaboração de uma compreensão da realidade socioambiental em toda a sua complexidade, apta a construir uma sustentabilidade a partir do encontro dos saberes existentes. (LEFF, 2003; SOARES; GUIMARÃES, 2021).

Diante do mesmo questionamento, PCB2 expressa a percepção da construção do conhecimento a partir de uma visão não hierárquica de campos de estudo, mas a partir de uma soma. Leia-se:

⁴ A expressão “ecologia de saberes”, fundamentada em Boaventura de Sousa Santos (2007), remete a superação ao conhecimento chamado “abissal” e abre espaço para o diálogo das diferentes formas de conhecimento, além do conhecimento científico para a construção do saber ambiental crítico.

Eu acho que ele deve ser parceiro, né? Parceiro. Porque a gente vai trabalhar o conhecimento científico junto com o conhecimento empírico, conhecimento popular, para poder chegar ao êxito. Porque só o tecnológico não funciona. Tudo tem que tá junto. Porque aqui na região, a gente tem muito conhecimento empírico. Bastante. Então não adianta trazer o conhecimento científico sem ter um embasamento do que a gente tem aqui já. **O conhecimento é isso, uma soma de saberes.** Para chegarmos a um conhecimento exato. (PCB2, Questão 3, Foco II).

Essa dialogia de saberes significa, na prática educativa, romper com a hierarquização do conhecimento científico a ser ensinado pelo professor, mas construir o saber a partir da diversidade. Saber em que o conhecimento científico de diferentes campos de estudo está em articulação com outras formas de saber, sejam artísticos, originários, populares ou religiosos, formando a ecologia de saberes. Esse diálogo entre os conhecimentos possibilita o avanço das questões sociais, “Saber escutar profundamente é um dos princípios básicos da ecologia de saberes, que se firma na ideia de que o conhecimento é interconhecimento.” (SOARES; GUIMARÃES, 2021, p. 67).

No contexto de uma realidade socioambiental local, a Questão 2 aborda a possibilidade da relação entre a dimensão ambiental e o contexto de uma UC, como a APA do Maracanã. Para PCB1, a abordagem desempenha um papel no contexto da UC e expõe um trabalho realizado durante a abordagem de resíduos sólidos. Note-se:

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, Foco I).

Atividades relacionadas ao desperdício, resíduos sólidos e coleta seletiva, seja no âmbito formal e ou não formal, são comumente desenvolvidas na educação ambiental, em maior ou menor grau de profundidade e têm coerência com a Teoria Crítica na educação. De maneira geral, a temática dos resíduos sólidos tende a surgir em forma de atividades pontuais, fragmentadas, reduzidas. Práticas nesta perspectiva, geralmente, apresentam-se desconectadas da realidade socioambiental, em que não há problematização das dinâmicas socioeconômicas. (DIAS; BOMFIM, 2011; LAYRARGUES; LIMA, 2014; LOUREIRO, 2019).

Loureiro (2019) mostra a importância da abordagem para a preservação e respeito à natureza, mas que, enquanto restritas à camada de sensibilização ou são realizadas de forma desconexa da realidade, essas abordagens tão somente reforçam a dicotomia

humano-natureza. PCB2 reconhece que se trata de uma grande demanda e descreve as atividades realizadas e idealizações, como se observa na fala abaixo:

Isso é difícil, a gente trabalha sempre, não só eu, mas toda a escola, em função de preservar o prédio em si e toda a região que a gente tem. A gente já fez projeto, né, de semana do meio ambiente, por exemplo. E fez passeata, que foi bastante proveitosa. Mas, não ficou permanente. A gente tá com um projeto, plano de deixar isso permanente na escola. (PCB2, Questão 04, Foco I).

Para Loureiro (2019), o que define a vertente de Educação Ambiental está diretamente relacionado à finalidade, aos conteúdos desenvolvidos e ao lugar das atividades na prática pedagógica. Afirma que uma abordagem limitada à sensibilização em torno do desperdício ou sensibilização, por exemplo, por meio da mudança de comportamentos, constitui a finalidade imediatista da abordagem, “aqui, a atividade que se realiza é o fim” (p. 62), caracterizando uma abordagem pragmática de Educação Ambiental.

A atividade desenvolvida por PCB1, direcionada aos resíduos sólidos, abrange um tema que comumente pode ser abordado de maneira pragmática, como uma atividade-fim. No entanto, observa-se na proposta da pessoa docente, a possibilidade de identificar e resolver problemas relacionados ao contexto dos sujeitos do aprendizado. Loureiro (2019) discute as temáticas com potencial crítico e transformador ao possibilitar uma problematização da realidade de forma coletiva e que atua como um motivador para os estudantes. Nesta Educação Ambiental, o conceito simples não é o suficiente para uma finalidade crítica. Nesta Educação Ambiental há o objetivo de formação cidadã por meio da identificação de uma questão coletiva e de suas múltiplas dimensões como parte de uma atividade-meio que constitui o processo educativo.

Ainda na temática descrita, PCB1 complementa, com o seguinte relato:

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 é 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, Foco I, grifo nosso)

Metodologicamente, a abordagem de temas locais é um fator crucial e a mola propulsora para o processo educativo crítico. Segundo Loureiro (2005, p. 328), 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).

A problematização que desenvolve os conceitos por meio de vivências individuais e coletivas e que mostram um conflito entre as teorias e o real vivido, potencializam o processo relacionado ao objetivo transformador (LOUREIRO, 2019). Estudos demonstram como a dimensão ambiental na educação é capaz de contribuir com as questões socioambientais de maneira crítica e eficaz, seja na abordagem para a redução de riscos socioambientais em regiões de vulnerabilidade, seja para o desenvolvimento comunitário. (ROSA et al., 2015; ANDREOLI; CAMPOS, 2017). Ambas as propostas são possíveis somente a partir do desenvolvimento de uma abordagem multifacetada, incluindo os aspectos sociais, políticos e econômicos à pauta ambiental.

Na problemática dos rios da APA do Maracanã e do saneamento básico local, PCB1 (Questão 2) expõe que “o mais triste que tem alunos que moram nesses mesmos apartamentos ‘Minha Casa, Minha Vida’⁵ e eles observaram a questão do tanto de estrago que tem”, fazendo relação entre as casas do projeto mencionado e a poluição dos rios por resíduos sólidos da comunidade ali residente. Andreoli e Campos (2017) discutem como o desenvolvimento comunitário não se restringe somente ao crescimento econômico, mas que abrange outras dimensões sociais e culturais.

A oportunidade da moradia oferecida pelo projeto “Minha Casa, Minha Vida” é uma ação entendida positivamente. No entanto, os prejuízos trazidos, a longo prazo, à comunidade por meio das falhas de saneamento básico, influenciam diferentes camadas na APA do Maracanã. Segundo 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

⁵ 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 fundamentada de acordo com a renda familiar e valor da unidade habitacional. (REGIONAL, 2022).

a festa aqui não. Tem que vir a juçara de outros estados, pelo tanto que já derrubaram o juçaral. Tem poucos. (PCB1, Questão 2, Parte I).

Há elementos da Educação Ambiental Crítica na modalidade de ensino formal que afirmam o potencial coerente da temática abordada por PCB1, dentre eles, a “(1) vinculação do conteúdo curricular com a realidade de vida da comunidade escolar; [...] (3) articulação entre conteúdo e problematização da realidade de vida, da condição existencial e da sociedade.” (LOUREIRO, 2019, p. 329). Essa aproximação na e para a construção dos conceitos curriculares e a realidade local é a mola propulsora de um conhecimento crítico que atua como ferramenta para transformação social.

De acordo com PCB1, a dimensão ambiental no currículo de Ciências e de Biologia possui papel importante diante do contexto de uma Unidade de Conservação. Essa é uma resposta em comum com PCB2, em que, para a pessoa docente, o Ensino de Ciências sempre tem papel no cenário socioambiental local, como é possível verificar neste depoimento: “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, Foco I).

Essa forma de relação com a natureza idealizada pela pessoa docente é reforçada ao explicitar que a alimentação escolar é fornecida por meio da agricultura familiar da região. Leia-se:

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, Foco I).

Para que uma prática seja considerada agricultura familiar, a atividade deve incluir algumas questões, como a mão-de-obra familiar, a propriedade e o afeto com a terra, o uso de uma parcela menor de território e a finalidade da atividade, comumente direcionada prioritariamente à família, muito mais que a comercialização em grande escala e, portanto, há a preocupação com o uso dos recursos naturais. A grande comercialização, típica de uma agricultura convencional, capitalista, é mantida por meio do uso extensivo de recursos naturais, do uso abusivo de fertilizantes, agrotóxicos que

afetam os solos, lençóis freáticos e a biodiversidade do entorno, causando alterações na dinâmica dos ecossistemas. (FINATTO; SALAMONI, 2008; REIS et al., 2011).

PCB2 não expõe práticas em sala de aula ou projetos relacionados à discussão, mas entende que o tema abre possibilidades para uma Educação Ambiental desenvolvida em um cenário que favorece a aproximação entre a escola e a comunidade, o que é defendido pela Educação Ambiental Crítica no âmbito do ensino formal. Em elaborações de projetos ou ações, entre os princípios que mostram coerência entre práticas pedagógicas ambientais e a Teoria Crítica, segundo Loureiro (2005, p. 328), está o “envolvimento dos diferentes grupos sociais que compõem determinada instituição ou ambiente (escola, comunidade, unidade de conservação, empresa, sindicato, família etc.)”, aqui com possibilidades demonstradas para comunidade em uma unidade de conservação.

A aproximação escola-comunidade pode ser construída partindo do tema da agricultura familiar, por meio de atividades com enfoque em estratégias de cultivo, grupos de plantas, suas potencialidades e a ampliação de renda. A convite de PCB1, foi assistida uma aula ministrada por essa pessoa docente, em que o conteúdo da aula constituía o itinerário de Biologia e o seu enfoque estava em uma múltipla abordagem do campo das plantas medicinais: o histórico, os grupos taxonômicos, morfologia e a relação com a sociedade: a saúde, os usos por comunidades tradicionais, por indústrias e a economia. Nesse contexto, foi dito que conhecer as plantas de potencial medicinal e cultivá-las para renda da família ou renda extra está próximo das premissas de desenvolvimento sustentável. Esse constitui um ponto de interesse de abordagem no âmbito formal, que, como Reis et al. (2011), explicitam os pressupostos que podem ser desenvolvidos dentro ou fora do contexto de associação de moradores, cooperativas ou outros grupos sociais.

O cenário de uma comunidade em área protegida e a prática da agricultura familiar garantem o favorecimento às práticas pedagógicas ambientais por meio de discussões específicas ou situações-problema relacionadas. Há um espectro de possibilidades, que incluem desde a abordagem das variáveis na degradação das florestas nativas por agropecuária de grande escala, comumente possibilitadas por desmatamento e degradação desenfreados, até o uso indiscriminado de agrotóxicos que está relacionado a riscos de saúde para agricultores, para comunidades próximas às áreas de plantações e para consumidores.

No cenário brasileiro, o desenvolvimento do tema agricultura familiar abre um leque de possibilidades de temas a serem abordados na Educação Ambiental e em CTS,

como a problematização dos agrotóxicos que são historicamente utilizados de forma abusiva por grandes indústrias. Nos últimos anos, esse quadro vem sendo intensificado, seja por (1) liberação de agrotóxicos, em 2019, o país atingiu um total de 353 agrotóxicos autorizados para comercialização, (2) tentativas de modificar a nomenclatura, tornando-os inofensivos e (3) projetos que tornam ainda mais fácil a liberação de agrotóxicos no Brasil. (BRAGANÇA, 2019; GONÇALVES, 2022; PRIZIBISCZKI, 2022). É nesse contexto que as práticas de Educação Ambiental atuam no conhecimento crítico das variáveis que influenciam o cenário ambiental e social e podem atuar como ferramenta ao crescimento da agricultura familiar garantindo a soberania alimentar.

A questão em torno dos agrotóxicos não se restringe à Educação Ambiental, mas constitui uma convergência com a Abordagem CTS, em que temas como o uso do solo, transgênicos e propriamente, os agrotóxicos, são sugeridos e seus conceitos são comumente abordados em suas múltiplas facetas. De maneira convergente à Educação Ambiental, os conceitos mecanicamente aplicados não constituem a Abordagem CTS. Segundo Luz (2019), o ponto de partida para o desenvolvimento dos conceitos em CTS também abrange uma problemática em nível local, regional ou global elaborados junto à dimensão social.

Para Loureiro e Lima (2009), a associação entre CTS e a Educação Ambiental para a educação em ciências é otimizada diante da confluência de ideais curriculares e premissas de CTS e de Educação Ambiental descritas na Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA), como o reconhecimento de ambiente como uma totalidade, o reconhecimento das questões sociais na raiz dos problemas ambientais, e o caráter político e não neutro da prática pedagógica. Todas as confluências entre CTS e Educação Ambiental mencionadas – o caráter multifacetado, político e problematizador, motivado pela vivência local dos sujeitos educandos – apresentam, em comum, a finalidade do processo educativo como forma de superação das contradições socioambientais que são características de uma hegemonia capitalista. Essa superação implica em cultivar uma cultura de participação em tomadas de decisões, trazendo o poder social sobre a ciência e sobre as decisões socioambientais. (FARIAS; FREITAS, 2007).

Ao ser fundamentada em princípios e métodos de Karl Marx e da Teoria Crítica, a Educação Ambiental Crítica apresenta de forma nítida os objetivos relacionados à superação das mazelas do modelo de desenvolvimento vigente. Para a CTS, em muitas pesquisas, os objetivos tendem a apresentar variabilidade e podem ser ou não condizentes com essa premissa. Santos e Auler (2019) analisaram as práticas educativas em CTS a

fim de compreender o nível de participação social objetivadas nas atividades. A autora e o autor discutiram pesquisas em que comumente a participação social está associada a “pós-produção”, a avaliação de impactos, a decisão do uso e não a tomada de decisão e o entendimento crítico das propostas da agenda científico-tecnológica.

PCB1 dispõe de atividade potencialmente vinculada às premissas da associação entre Educação Ambiental e CTS, enquanto articulação no currículo de Ciências/Biologia. No entanto, considera-se que o ponto de partida é uma parte do processo 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. PCB1 explicita: “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”.

Andreoli e Campos (2017) discutem a contribuição da Educação Ambiental para o desenvolvimento comunitário a partir da análise de práticas pedagógicas de professores e professoras de escolas do entorno das Unidades de Conservação da Ilha do Mel, no Paraná. Tal como na APA do Maracanã, as autoras observaram que os professores e professoras da região estão engajados com as questões locais e culturais da Ilha do Mel, mas que existem obstáculos relacionados ao fazer docente que implicam na prática pedagógica desejada. Para a APA do Maracanã, também existem questões relacionadas à dificuldade de “colocar em prática”, como PCB1 explicita. Esses elementos como o currículo, a precarização do trabalho e a defasagem de docentes são discutidos no tópico a seguir.

5.2 O currículo e a prática pedagógica ambiental na APA do Maracanã

Nessa categoria são discutidos os constituintes da prática pedagógica e os elementos que potencialmente implicam na práxis educativa ambiental crítica expostos pelos(as) docentes entrevistados(as). Para PCB1, um constituinte importante para a práxis ambiental está relacionado à aplicação prática do conteúdo estudado. Observe-se:

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, Foco I).

PCB2 afirma que as aulas são desenvolvidas tendo por base principal o livro didático, mas que busca realizar práticas 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, Área de Foco I).

Dentre os fundamentos para o desenvolvimento de dimensão ambiental em uma perspectiva crítica, Loureiro (2005) destaca a teoria e a prática como duas constituintes da prática pedagógica que se relacionam e fundamentam a atividade em sua finalidade, “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” (p. 327). Para o autor, em termos de metodologias na educação, pesquisas de cunho participativo, como a pesquisa-ação participante ou investigação-ação, expressam a Teoria Crítica no âmbito educacional. Nesse cenário de crise socioambiental, atual, práticas que relacionem a teoria das ciências disciplinares possuem sua importância. No entanto, são necessárias abordagens que relacionem à percepção e a compreensão da crise e suas raízes sociais, desde questões locais, regionais, que desenvolvem conceitos a partir da realidade local, até a dimensão de questões globais.

Muitas são as práticas ambientais resultado de tentativas de mitigação das mazelas socioambientais. Segundo Guimarães (2013), vivemos um paradoxo da constatação de um alto número de ações em Educação Ambiental acompanhado de um alto número de degradação ambiental. A crise socioambiental demanda uma urgência do desenvolvimento de práticas ambientais. No entanto, não se deve cair em uma hipervalorização das práticas, em uma busca por resultados imediatos. Para Loureiro (2019), a prática não pode ser considerada uma única dimensão válida e eficaz para solucionar as questões ambientais, recaindo sobre uma ação pragmática e sem a devida reflexão crítica. Esse quadro favorece praticismo, relacionado ao objetivar as soluções imediatas, sem aporte teórico que explique as relações das questões abordadas. Nesse contexto, desenvolver o pensamento crítico exige compreender as múltiplas facetas da realidade em movimento, que inclui a apreensão de conceitos na explicação da realidade e na própria vivência, na prática social. (LOUREIRO, 2019).

Em oposição ao praticismo mencionado, há o teoricismo que, por sua vez, também deve ser alvo de críticas: comumente relacionado a uma demasiada produção de textos inócuos e ao favorecimento da imagem de uma hierarquia dos intelectuais em relação aos demais. Segundo Loureiro (2019), o equívoco do teoricismo está na transmissão dos conhecimentos, sem que haja a conexão necessária com a realidade. PCB2 reconhece o teoricismo ao afirmar: “A gente tem muita teoria, mas prática não.” (Questão 2, Foco II).

A presença de pressupostos teórico-críticos em ambas as abordagens, Educação Ambiental e Abordagem CTS, como Paulo Freire (Pedagogia Freiriana ou libertária) e Demerval Saviani (Pedagogia histórico-crítica), constituem um forte ponto de convergência em que comumente reforçam a prática social. Teixeira (2003) discute a prática social como ponto de partida e de chegada da sequência de ensino nas premissas histórico-críticas e na Abordagem CTS. Nessa prática é que se converte o conteúdo fixo e abstrato em um processo dinâmico e real. Na perspectiva da pedagogia freireana, Auler e Delizoicov (2015) realizaram a investigação de temas no contexto do pensamento latino-americano em CTS e, especialmente, a partir do pensamento freiriano, iniciado através de investigações temáticas e com a finalidade de retorno à prática social.

A prática social, por sua vez, otimiza a coerência ao ser desenvolvida a partir de uma problemática local, na qual o retorno prático é realizado, *a priori*, localmente. As pessoas docentes demonstram reconhecer e prezar pelo processo que envolve a teoria e a prática, especialmente no contexto local, na medida das possibilidades. PCB1, ao refletir sobre o papel da dimensão ambiental no currículo, em uma Unidade de Conservação, afirma: “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, Foco I). Andreoli e Campos (2017) analisam as camadas de relação entre o currículo, a prática pedagógica ambiental e o desenvolvimento comunitário na Ilha do Mel-PR e puderam constatar implicações à práxis pedagógica ambiental semelhantes às registradas para a APA do Maracanã-MA. Esses desafios estão relacionados ao suporte à prática docente, como o espaço físico da escola, os materiais, o acesso à internet e a falta de apoio dos órgãos permanentes competentes, como a Secretaria da Educação. Na APA, o adicional do tempo e da estrutura de disciplinas para trabalhar temáticas continuamente são também desafios a serem enfrentados.

PCB1 explicita algumas das dificuldades na práxis ambiental que refletem na dificuldade de atender à teoria e a prática do processo educativo, no contexto da APA do Maracanã:

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, Foco I).

Loureiro e Anello (2014) expõem a questão do método nas propostas educativas ambientais, as quais são reafirmadas por Loureiro (2019), em que o método não é constituído por uma fórmula pronta a ser aplicada, mas existem etapas que não podem ser perdidas no processo educativo crítico. Uma adaptação do fluxo geral que caracteriza uma pedagogia crítica proposto por Loureiro (2019) é mostrada na Figura 2. Nas etapas essenciais presentes no método de uma pedagogia crítica, Loureiro (2019) mostra o primeiro passo de uma pedagogia crítica, como a oportunidade de expor e compreender os sentidos presentes em uma classe sobre determinado tema, como os sentidos culturais, religiosos e estéticos. Nele, é entendido o momento inicial de diálogo de saberes, que abrange a participação dos sujeitos envolvidos, ao compartilhar o que carregam e sentem sobre o mundo e sobre o tema proposto. Esse diálogo irá refletir a compreensão complexa e irá subsidiar as ações transformadoras.

A relação entre o currículo e a prática pedagógica é de mútua influência, uma vez que é possível notar o peso do currículo no cotidiano da docência, como ressalta PCB1. Essa relação é mostrada também em Andreoli e Campos (2017, p. 138) ao explicitar sobre o tempo e o espaço do cotidiano da escola: “nos tempos (horários e duração das aulas, calendários, divisão das classes por séries, tempos de vivências significativas, etc.) e nos espaços (disciplinas, distribuição arquitetônica da escola, das salas de aula, dos espaços externos, etc.)”.

Figura 2 – Fluxograma básico das pedagogias críticas.



Fonte: Adaptado de Loureiro (2019).

Apesar de mencionar os obstáculos relacionados ao currículo das disciplinas, de forma sutil, PCB1 demonstra que busca realizar o compartilhamento de saberes no ato pedagógico ao responder sobre a sua prática pedagógica em pontos como os recursos utilizados, a possibilidade de considerar as dinâmicas e as vivências em sala de aula, os saberes envolvidos e o processo avaliativo. Enquanto PCB1 afirma o diálogo como constituinte de sua prática: “a participação do aluno em sala de aula, questão de pergunta, né, de compartilhar o que ele sabe na turma.” (PCB1, Questão 3, Foco I), PCB2 (Questão 03, Foco II) demonstra ter conhecimento da percepção dos estudantes, de suas vivências no processo de construção do conhecimento a partir da constatação de que na região rural, os estudantes possuem muito conhecimento proveniente das suas experiências: “porque

aqui na região, a gente tem muito conhecimento empírico. Bastante. Então, não adianta trazer o conhecimento científico sem ter um embasamento do que a gente tem aqui já.”

Para Loureiro e Anello (2014), o momento inicial da práxis envolve o reconhecimento e a delimitação dos sujeitos do processo educativo, a partir dos objetivos estabelecidos. A problematização da realidade é realizada junto ao diálogo entre os diferentes saberes existentes nos sujeitos do aprendizado para que, em seguida, sejam traçados os planos para uma aplicação prática de potencial transformador. A possibilidade do diálogo de saberes, para PCB1 está explícita, principalmente em alguns momentos do processo avaliativo:

As avaliações, a gente divide em três períodos. A minha, dentro da Biologia, do meu assunto. Eu trabalho primeiramente em trabalhos de equipe, por equipe eles apresentam trabalhos de equipe. O segundo momento, a segunda avaliação, eu faço questionário, um mini simulado, com 20/30 questões, mas só de marcar. E o terceiro momento que é a participação realmente em sala de aula [...] não é só apresentar o trabalho e a questão da atividade, do simulado. E aí vem a participação do aluno em sala de aula, questão de pergunta, né, de compartilhar o que ele sabe na turma. (PCB1, Questão 3, Foco I).

Na Educação Ambiental, o processo avaliativo ainda é um ponto não consolidado, seja em âmbito teórico ou prático. No PNEA, o art. 4º, princípio VI, consta, dentre os princípios básicos da Educação Ambiental, “a permanente avaliação crítica do processo educativo”. Apesar de ser um ponto em aberto, a etapa de avaliação é dada como importante e pode assumir diferentes formas. Em uma sequência ambiental crítica, a avaliação consiste em um processo participativo e contínuo (BRASIL, 1999; LOUREIRO, 2019).

É possível perceber 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 parece não se encaixar nos parâmetros disciplinares. Isso é refletido nas falas de pessoas educadoras, no que diz respeito às implicações da práxis pedagógica ambiental. É nesse contexto que ambas as abordagens: Educação Ambiental e Abordagem CTS preveem uma reforma curricular, em que há a possibilidade de desenvolver conceitos científicos disciplinares a partir da análise reflexiva da realidade local e global. Uma etapa importante é a análise da percepção das relações entre as questões ambientais e o âmbito CTS, essa relação será discutida a seguir.

5.3 As relações Meio Ambiente-CTS

Nessa categoria estão explicitados pontos que mostram os sentidos relacionados à percepção da tríade Ciência-Tecnologia-Sociedade em associação com a dimensão ambiental diante da atual forte influência de ciência e tecnologia no âmbito socioambiental.

Quando perguntado(a) como a ciência e a tecnologia se relaciona às questões ambientais, PCB1 discute o questionamento no âmbito escolar, em que, segundo a pessoa docente, são poucos os casos em que é possível abordar teoria e prática com a associação dessas vertentes:

Ó, pouquíssimos casos. Dentro [da temática] do lixo, eu quis trabalhar muito a questão de materiais recicláveis, né. Mas, pra eu trabalhar isso, eu teria que ter outro horário disponível, eu e os alunos. Nós não temos [...] é o apresentar o conteúdo e dentro do conteúdo, eu aproveitar a prática, tá? Como eu coloquei a questão, materiais recicláveis, né, como eu tô fazendo agora, a questão do pneu. O pneu vai a questão do lixo, mas a questão do lixo vai várias coisas, tão fazendo jarro, tão fazendo banco, tão fazendo isso [...] fizemos a coleta das garrafas pet, mas nós não tivemos tempo de fazer. (PCB1, Questão 1, Foco II).

Propostas temáticas sobre resíduos sólidos, como discutido no tópico anterior, é muito comum em Educação Ambiental e é potencialmente abordada em CTS. Para a Educação Ambiental, segundo Dias e Bomfim (2011), o tema geralmente é desenvolvido em ações pontuais, com foco em semana do meio ambiente e objetiva sensibilizar e informar sobre coleta seletiva. Em CTS, Filho et al. (2021) realizaram uma revisão sistemática de literatura sobre a temática de resíduos sólidos sob a ótica da Abordagem CTS/CTSA e, no período de 2016 a 2020, os autores registraram três artigos discutindo a tema na perspectiva CTS/CTSA, destacando a necessidade de estudos teórico-metodológicos em CTS sobre o tema.

Farias e Freitas (2007), reafirmando Cerezo (1999), ao discutirem os objetivos da Abordagem CTS, fazem perceber como esses objetivos favorecem uma abordagem na perspectiva de integração à Educação Ambiental para a educação científica. Segundo as autoras e o autor, a cultura humanística e a científico-tecnológica são historicamente distintas e entre os objetivos da Abordagem CTS está o de abarcar as duas culturas, de compreender criticamente as ciências e a tecnologia que refletem um desenvolvimento de atitudes e práticas democráticas, que envolvem a sociedade nas tomadas de decisões em questões de ciência, tecnologia, ética e no âmbito socioambiental.

Para alcançar os objetivos para a educação científica, são necessárias novas formas de conteúdos e de métodos, e formas de realizar a articulação entre os aspectos científico-tecnológicos, a sociedade e o ambiente. Nesse sentido, a inserção de ciência e tecnologia na dimensão ambiental é sugerida por meio da articulação entre CTS e Educação Ambiental em que, comumente, convergem nos conteúdos desenvolvidos de elevado impacto social como os recursos de água, energia e alimentares, qualidade do ar e da atmosfera, mudanças climáticas, uso do solo e substâncias perigosas, em uma perspectiva das múltiplas camadas interdependentes em cada tema. (FARIAS; FREITAS, 2007; MARTINS; PAIXÃO, 2011).

A baixa frequência de abordagens que abarcam ciência e tecnologia na dimensão ambiental do currículo e o perfil das abordagens citadas por PCB1, na relação Meio Ambiente-CTS, possivelmente refletem uma compreensão rasa das relações entre a tríade CTS e os aspectos socioambientais, na sua teoria e desenvolvimento. Compreender a complexa rede de relações entre as dimensões CTS-Ambiente requer o desenvolvimento do reconhecimento e compreensão acerca da natureza da atividade científico-tecnológica e suas influências considerando a totalidade de cenários. Essa compreensão favorece uma leitura de mundo crítica e a mitigação dos efeitos de mitos relacionados à ciência e à tecnologia. (LUZ et al., 2019).

PCB2 expõe possibilidades fora da escola, em termos de pesquisa e conhecimento científico:

Olha só, a tecnologia sempre viveu ligado à ciência, né, sempre. Só que com o passar do tempo, ela ficou mais presente ainda, inseriu mais ainda. Porque sem a tecnologia hoje, não consegue nada mesmo. E assim, ela contribuiu muito, contribui e vai continuar contribuindo para a evolução dos temas. No caso, hoje o meio ambiente tem uma tecnologia, um drone, já tem uma forma de estudar melhor o solo, as plantações, adaptações e mutações dos seres. (PCB2, Questão 1, Foco II).

PCB2 mostra que compreende a influência da ciência na sociedade e a contribuição da ciência e da tecnologia para a compreensão da natureza, como no exemplo citado, e demonstra uma compreensão sobre fatores sociais que influenciam a ciência e a tecnologia:

Além da gente ter instrumento para melhoras, a gente também tem instrumento para destruição. É o que a gente mais vê hoje, né? O desmatamento, a destruição de todo o ambiente em função do agronegócio que tá aí presente, de uma forma ou de outra, destruindo também. (PCB2, Questão 01, Foco II).

Posteriormente, ao discutir possibilidades de solução de problemas ambientais mediante educação sobre o meio ambiente ou mediante o uso de tecnologias, PCB2 esclarece sua percepção de variáveis como economia e política, que atuam na prática científico-tecnológica, manifestada pela não neutralidade em diferentes âmbitos:

Isso, olha só, “fácil de ser corrigido” é uma fala bem pertinente. Mas ao mesmo tempo, muito difícil. Porque se torna fácil, quando nossos representantes querem, quando querem que aconteça rápido. Mas a nossa realidade é outra. [...] a tecnologia seria excelente, né, praticamente 100% aceitável de corrigir quase todos os nossos erros para a gente corrigir e viver num ambiente saudável, bem e preservado. Mas, não é isso. Porque realmente, os nossos representantes, os maiores, o que eles vêm? O que eles preferem, o que eles exigem, o que eles querem? É lucro. E pra ter lucro, infelizmente, eles destroem. (PCB2, Questão 02, Foco II).

Mediante a diferentes questões ambientais e ao crescente desenvolvimento tecnológico, PCB1 concorda que os problemas ambientais são passíveis de serem corrigidos por meio de informações e de educação sobre o meio ambiente e/ou pela utilização de produtos do desenvolvimento tecnológico, pois expressa esta opinião: “Sim, né? Pode ser corrigido. Certo, tá corretíssimo.” (PCB 1, Questão 6). Essa concepção constitui um dos objetos de problematização pelos estudos CTS e é denominada de perspectiva salvacionista da ciência e da tecnologia. Por meio da lente salvacionista, ambas, ciência e tecnologia, estão em prol da sociedade para a resolução de problemas e são sinônimos de progresso e bem-estar. (LEITE; RODRIGUES, 2018).

De acordo com Rosa e Auler (2016), relacionar o progresso de ciência e tecnologia ao desenvolvimento social de maneira linear é uma crença construída historicamente, desde o surgimento da ciência moderna, que esteve associada à ideia de progresso. Especificamente para as questões ambientais, essa visão potencialmente pode ser relacionada a uma vertente conservacionista de Educação Ambiental. Inicialmente, por não compreender a profundidade das camadas sociais envolvidas nos problemas ambientais, acreditava-se que a sensibilização por informações sobre as dinâmicas e o funcionamento dos ecossistemas, junto ao desenvolvimento tecnológico, os problemas ambientais seriam passíveis de serem corrigidos. Posteriormente, as camadas sociais dos problemas ambientais foram percebidas. No entanto, desenvolveu-se o ideal restrito unicamente à responsabilidade individual diante da crise ambiental, como a questão do lixo, da reciclagem e coleta seletiva que, ao longo do tempo, foi ampliando o que atualmente conhecemos como Consumo Sustentável. (LAYRARGUES; LIMA, 2014). Como discutido, essa temática tem potencial crítico e se aproxima da esfera de produção e de consumo, contudo, comumente é desenvolvida sem menções às questões sociais e

econômicas envolvidas. Essa vertente pragmática é considerada uma “versão nova” de conservacionismo, de conservadorismo.

Nesse cenário pragmático está presente, pois nas palavras de Layrargues e Lima:

a dominância da lógica do mercado sobre as outras esferas sociais, a ideologia do consumo como principal utopia, a preocupação com a produção crescente de resíduos sólidos, **a revolução tecnológica como última fronteira do progresso** e a inspiração privatista que se evidencia em termos como economia e consumo verde, responsabilidade socioambiental, certificações, mecanismos de desenvolvimento limpo e ecoeficiência produtiva. (LAYRARGUES; LIMA, 2014, p. 31, grifo nosso).

Observa-se que o caráter pragmático, ausente de uma reflexão contextualizada das causas dos problemas ambientais, deriva da crença no mito da neutralidade científica “e resulta em uma percepção superficial e despolitizada das relações sociais e de suas interações com o ambiente.” (LAYRARGUES; LIMA, 2014, p. 32). Nessa concepção, ciência, tecnologia e o conhecimento científico são instrumentos neutros, livres de valores e ideologias, passíveis de serem utilizados para o “bem” ou para o “mal” (ROSA; AULER, 2016).

Mitos como o salvacionismo científico-tecnológico retroalimentam a crença na neutralidade da ciência, comumente estão relacionados e presentes nos espaços educativos. PCB1, ao refletir sobre a frase “a ciência pode resolver os problemas da humanidade”, destaca que a ciência atua como uma ferramenta e a caracteriza como perfeita:

Olha, a ciência, ela dá o conhecimento ao homem, tá? **Quem resolve mesmo, realmente, é o homem de acordo com a sua educação, que tem.** Então, a frase assim “a ciência pode resolver os problemas da humanidade”, **a humanidade que tem que resolver os problemas.** (PCB 1, Questão 3, Foco II, grifo nosso).

Então, é o próprio homem, a própria humanidade, que ela vai resolver tudo isso, né? Então, **a ciência, ela é excelente. Ela não tem falhas,** quem falha é o homem. **A ciência ela é perfeita,** né, mas o homem... (PCB 1, Questão 3, Foco II, grifo nosso).

Atualmente, evidencia-se que a exploração dos recursos naturais e os avanços científicos e tecnológicos obtidos não beneficiaram a todos. Loureiro (2019, p. 100) afirma que “se antes a escassez era decorrente da baixa capacidade produtiva e desenvolvimento tecnológico e científico, gerando a pobreza, agora, tem-se a abundância trazendo a pobreza como a face inversa da mesma moeda”. Para Dagnino (2008), a ideia

de neutralidade da ciência favorece o pensamento linear de um presente melhor que o passado e de um futuro ainda melhor, oferecido por desenvolvimento científico e tecnológico.

A separação entre o contexto sociopolítico e econômico e a ideia de uma ciência neutra e perfeita direciona para a impossibilidade de compreender a existência de intencionalidades dos sujeitos envolvidos na produção de ciência e de tecnologia e na determinação de sua trajetória. PCB1 demonstra perceber, em um certo nível, variáveis relacionadas à humanidade e sua subjetividade e intencionalidade em “A ciência ela é perfeita, né, mas o homem...” ou “Quem resolve mesmo, realmente, é o homem de acordo com a sua educação”. No entanto, a ciência ou um determinado conhecimento científico não são autônomos, perfeitos ou utilizáveis em todo e qualquer contexto, os interesses e valores já estão presentes desde a idealização e são materializados em produtos científico-tecnológicos. (DAGNINO, 2008; ROSA; AULER, 2016).

A crença de uma ciência não neutra surge concomitante ao contexto de surgimento da própria ciência em que, segundo Dagnino (2008), o conhecimento científico é originado em um cenário de oposição ao pensamento religioso. A não neutralidade é característica da religião, com propósitos de transformação ou combate a outras crenças para a sua verdade, enquanto a ciência, seria neutra e a sua verdade está baseada em autoridade da razão e da experiência.

Rosa e Auler (2016) realizaram um estudo sobre a presença das construções históricas relacionados à ciência e à tecnologia em práticas educativas CTS, dentre as construções estão o mito da neutralidade científica e a perspectiva salvacionista de ciência e de tecnologia. A autora e o autor elencaram três categorias de resultados e, entre eles, o silenciamento sobre a origem e a concepção de ciência e tecnologia que potencialmente reforça o determinismo tecnológico. Rosa e Auler, então, publicam que:

a construção histórica do determinismo tecnológico está alicerçada na visão de tecnologia como autônoma, que se desenvolve através de sua própria lógica e que não é condicionada pela ação humana, uma concepção determinista das relações entre tecnologia e sociedade. (ROSA; AULER, 2016, p. 213).

Relacionado ao silenciamento sobre a origem da ciência e da tecnologia, Rosa e Auler (2016) identificaram o silenciamento quanto aos valores internalizados em ciência e tecnologia em alguns trabalhos analisados. Esse silenciamento reforça a manutenção da perspectiva salvacionista, em que ciência e tecnologia são neutras, valores e interesses não têm papel. Nesse cenário, avanços científico-tecnológicos necessariamente

direcionam ao progresso, a um futuro melhor para todos. O silenciamento pode sinalizar diferentes situações. Para a autora e o autor, pode haver um endosso junto a uma compreensão limitada de ciência e tecnologia em sua complexidade de relações com o âmbito social, por parte de pesquisadores, professores e estudantes. Esse cenário de silenciamento e de endosso aos mitos relacionados à ciência e à tecnologia fragiliza a cultura de participação disseminada na perspectiva CTS e na Educação Ambiental em vertente crítica.

Em acordo com Rosa e Auler (2016), é compreensível que professores e professoras priorizem a abordagem dos conteúdos puramente científico-tecnológicos diante da formação inicial recebida e do currículo disciplinar vivenciado. A formação inicial é comumente caracterizada por um foco unicamente nos conceitos e é ausente de reflexão sobre tópicos relacionados aos estudos sociais da ciência. O currículo das disciplinas, por sua vez, é um forte fator na restrição das abordagens ao âmbito conceitual. Fatores na formação de professores e no campo do currículo são percebidos por Santos e Auler (2019), como potencialização da participação social. A democratização dos processos decisórios, enquanto premissa das abordagens CTS e Educação Ambiental, divergem e otimizam um Ensino de Ciências que contribui para a compreensão e participação em processos que incluem o âmbito científico-tecnológico e socioambiental em sua totalidade, direcionando à transformação social.

No capítulo seguinte, são apresentadas as discussões em torno de dois documentos oficiais relacionados às políticas públicas em Educação Ambiental, aplicáveis à região da APA do Maracanã, em São Luís, Maranhão: o (1) Plano Estadual de Educação Ambiental do Maranhão; e o (2) Plano de Manejo da Área de Proteção Ambiental do Maracanã. Os resultados obtidos das análises de ambas as obras foram observados quanto aos objetivos das práticas em educativas ambientais e em vertente de Educação Ambiental.

6 A EDUCAÇÃO AMBIENTAL E AS POLÍTICAS PÚBLICAS PARA A REGIÃO DA ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL DO MARACANÃ

Em âmbito nacional, as políticas públicas educacionais direcionam para uma educação escolar que objetiva a cidadania por meio da formação de sujeitos críticos e transformadores da realidade ao seu redor. É característica dessa educação uma abordagem problematizadora, contextualizada e inserida em sua complexidade. Segundo Torres, Ferrari e Maestrelli (2014), documentos oficiais, como a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBEN) (BRASIL, 1996), os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) (BRASIL, 2000) e o Plano Nacional de Educação (PNE) (Brasil, 2001) enfatizam o desenvolvimento dessa educação crítica, em que os objetivos e atributos estão em convergência com a vertente crítica de Educação Ambiental. (TORRES; DELIZOICOV, 2009 apud TORRES; FERRARI; MAESTRELLI, 2014).

As políticas públicas nacionais específicas para as práticas educacionais ambientais em campo nacional incluem o Plano Nacional de Educação Ambiental (PNEA). O estado do Maranhão constitui um dos poucos estados em território brasileiro que possui um plano de educação ambiental, o Plano Estadual de Educação Ambiental do Maranhão. (PEEA-MA) (SEMA, 2018). O documento é dado como uma construção coletiva entre diferentes secretarias e superintendências, como a Secretaria de Estado de Educação (SEDUC) e a Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Recursos Naturais (SEMA). A contextualização do PEEA está embasada por documentos oficiais que historicamente consolidaram e reforçam a Educação Ambiental no âmbito da Educação, como a Constituição Federal de 1988, a PNEA e a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB).

A região da APA do Maracanã, enquanto Unidade de Conservação, possui o documento denominado Plano de Manejo. O Plano de Manejo tem importância valorosa para uma Unidade de Conservação, porque nele se encontram as informações diagnósticas locais de diferentes dimensões como sociais, econômicas, culturais, biológicas, geológicas, informações relacionadas aos recursos naturais existentes e questões socioambientais. O documento é elaborado em sincronia aos objetivos de uma Unidade de Conservação e define as normas de uso da terra e dos recursos naturais ali existentes. (BRASIL, 2000). Após a implementação, o Plano de Manejo torna-se o principal documento norteador de toda e qualquer atividade a ser planejada para uma determinada Unidade de Conservação. O Plano de Manejo da região da Área de Proteção

Ambiental do Maracanã (SEMA, 2020), elaborado, em 2020, a partir de diversos subsetores da SEMA em conjunto com pesquisadores de meios biológicos, físicos e socioeconômicos, apresenta uma detalhada diagnose de aspectos da APA do Maracanã, divididos em quatro encartes: o primeiro, direcionado à contextualização da APA; o segundo, descreve a análise regional; o terceiro, faz análise da APA, caracterizando-a em seu contexto físico, legal, descritivo e elabora recomendações. O quarto encarte trata do planejamento da região, traz a descrição de cada zona, indicações de uso e recomenda os programas prioritários.

Enquanto documento norteador, para quaisquer atividades pedagógicas ambientais na região do estado do Maranhão, o PEEA enfatiza a Educação Ambiental como uma importante ferramenta para a conservação dos recursos e da cultura local em âmbito formal e não-formal. O PEEA é contextualizado a partir do reconhecimento do modelo de desenvolvimento capitalista e suas contradições, como a exclusão de grupos sociais e a injustiça ambiental, em que se fazem necessárias as alternativas de transformação do cenário, por meio de, principalmente, políticas públicas.

Relacionado a essa necessidade, mediante os problemas socioambientais, o PEEA ressalta que o Maranhão é um dos maiores estados em sociobiodiversidade no âmbito brasileiro. A riqueza em etnias e culturas em conjunto com os recursos naturais sofrem muitos problemas socioambientais, relacionados à hegemonia dominante associado, principalmente, ao agronegócio. Através do PEEA, é possível reconhecer:

várias nações indígenas, remanescentes de quilombos, pescadores, marisqueiras, extrativistas, quebradeiras de coco babaçu, ribeirinhos, produtores da agricultura familiar, e tantos outros povos e comunidades tradicionais que possuem estreita interdependência com o meio ambiente em que se inserem, o que requer que seu ambiente seja preservado e conservado. [...] Há ainda os acampados e os assentados da reforma agrária dentro e fora de unidades de conservação, e os que habitam em favelas e palafitas que ainda não foram inseridos no “progresso” econômico do Estado. (SEMA, 2018, p. 12, 13).

Layrargues (2012) propõe a Educação Ambiental como uma práxis de crítica anticapitalista, em que se faz necessária, a fim de superar a hegemonia das vertentes conservadora e pragmática de Educação Ambiental. Para o autor, no Brasil, o projeto societário capitalista historicamente origina e mantém a concentração de renda, os valores e os interesses de uma classe. Esse modelo é intrinsecamente relacionado aos desastres socioambientais, que ressaltam a ineficácia desse metabolismo e que retroalimentam a injustiça socioambiental vivida pela parcela da população que vive diferentes formas de

relação com a natureza. É na reflexão em torno das contradições do modelo de desenvolvimento vigente que se desenvolvem os conceitos em uma Educação Ambiental Crítica que está em acordo com o PEEA ao se tratar de uma prática que objetiva a transformação em busca de uma nova forma de viver a sociedade e as relações da sociedade com o meio ambiente natural.

Dantas e Lima (2022) discutem as possibilidades do desenvolvimento de uma Educação Ambiental Crítica com e para as mulheres quebradeiras de coco babaçu a partir da sua trajetória. O movimento existe nos estados do Pará, Piauí, Tocantins e, notadamente, no estado do Maranhão. Em cada estado, a história das mulheres quebradeiras apresenta particularidades, mas a luta em torno do babaçu livre e do modo de viver a partir dele é comum a todas elas. Historicamente, as quebradeiras de coco babaçu resistem a conflitos no campo e exaltam suas lutas em manifestações de arte, como em poemas, músicas e danças, expressando a cultura e uma forma de viver a relação com a terra. A partir desse cenário, o texto discute aproximações teórico-metodológicas entre a Educação Ambiental e os povos tradicionais como potenciais discussões sobre formas alternativas de viver a relação sociedade-natureza no enfrentamento da realidade socioambientalmente injusta e insustentável.

Diante de um estado rico em povos e comunidades tradicionais, ambos os documentos, PEEA e Plano de Manejo do Maracanã mencionam os grupos no âmbito da Educação Ambiental em diversos tópicos. O PEEA (p. 20) aponta que lideranças de povos e comunidades originárias estiveram presentes nos seminários de construção do plano estadual e reforça, entre os seus princípios, “IX – o respeito, o reconhecimento e a valorização da pluralidade, da diversidade étnica e cultural, bem como do conhecimento e das práticas tradicionais relacionadas ao meio ambiente” e enfatiza a Educação Ambiental no contexto de Unidades de Conservação contextualizada a partir da cultura local, da identidade e do pertencimento e da valorização das práticas tradicionais sustentáveis. Quanto à implementação e público, o PEEA inclui uma Educação Ambiental para povos e comunidades tradicionais, produtores de agricultura familiar e ribeirinhos.

O Plano de Manejo da APA do Maracanã tem por base o Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC) e o Sistema Estadual de Unidades de Conservação (SEUC) e reforça objetivos e diretrizes relacionadas aos grupos originários. De acordo com a Lei nº 9.985, O SNUC possui, dentre seus objetivos, a nível nacional, “proteger os recursos naturais necessários à subsistência de populações tradicionais, respeitando e

valorizando seu conhecimento e sua cultura e promovendo-as social e economicamente” (SEMA, 2020, p. 28). As diretrizes do SEUC estabelecem que sejam assegurados “o reconhecimento e a salvaguarda dos modos de vida e sistemas de manejo dos povos e comunidades tradicionais, reconhecendo e valorizando sua pluralidade cultural e saber etnoecológico.” (SEMA, 2020, p. 53).

PCB1 concordou com a afirmativa de que “a ciência é o conhecimento mais adequado a ser usado ou ensinado nas escolas.” (Questão 3, Foco II), mas, em aula assistida pela entrevistadora, essa pessoa docente mencionou uma formação de saberes plurais e enfatizou o conhecimento de povos tradicionais. Durante a aula, em que o conteúdo abordava as plantas medicinais, PCB1 enfatizou o histórico do tema e durante discussões dos usos medicinais, uma aluna mencionou pertencer a uma família quilombola de Alcântara, cidade próxima ao município de São Luís. PCB1 demonstrou interesse em visitar a comunidade, tendo em vista o conhecimento a ser apreendido com as famílias locais: “Ela pode não conhecer o nome científico, mas o popular ali sabe demais! Se a gente for lá, ali com certeza, a gente vai aprender muito, conhecer além da escola, né?” Essa concepção de conhecimentos não-hierárquicos, mas complementares, foi discutida por PCB2, considerando que a soma de saberes constitui o conhecimento consolidado: “porque aqui na região, a gente tem muito conhecimento empírico. Bastante. Então não adianta trazer o conhecimento científico sem ter um embasamento do que a gente tem aqui já. O conhecimento é isso, uma soma de saberes.” (PCB2, Questão 3, Foco II). Essa percepção vai ao encontro do que pensam Granier e Guimarães (2022, p. 161), ao afirmarem que “O diálogo intercultural emerge como um rico campo de inspiração e aprendizado, ao proporcionar a vivência com outras formas de ver e viver o mundo”, em um respaldo a importância do conhecimento dos povos tradicionais.

Para a construção de uma nova realidade socioambiental, objetiva-se construir uma nova racionalidade propiciada pelo conhecimento de outras leituras de mundo, de ser e viver. Granier e Guimarães (2022) entendem que a hierarquização do conhecimento provocada pelo processo de colonização viabilizou o silenciamento de conhecimentos populares e de grupos originários. Essa situação de fragilidade em que o saber ambiental é desenvolvido reflete uma perspectiva conservadora também desenvolvida para os educadores e as educadoras, que, antes de pessoa educadora, é um ser social e experiência as armadilhas das dimensões socioculturais historicamente construídas do modelo de desenvolvimento vigente, o que Guimarães (2011) associa com o termo “armadilha paradigmática”.

O Plano de Manejo da APA do Maracanã descreve o modo de vida das comunidades tradicionais locais como caracterizado por atividades agroextrativistas (com ênfase à juçara), pescadores, agricultores, extratores de madeira para fazer lenha, pequenos comerciantes que vendem produtos alimentícios, pedreiros e mineradores de areia e pedra, sendo mais da metade associados ao uso do solo e relacionados. Esse cenário apresenta constituintes para a integração de conhecimentos socioambientais, seja pela própria experiência vivida, pelos conhecimentos passados entre gerações, por observações que potencializam o ambiente educativo na construção de outras epistemologias ambientais.

O inciso IX do item 4, objetivos do PEEA, reforça a aproximação, criação e manutenção de redes de práticas educativas ambientais e os diferentes setores das comunidades de uma região tão rica culturalmente, como a APA do Maracanã:

IX – o estímulo à criação, o fortalecimento e a ampliação de redes, núcleos, coletivos, comissões, grupos, fóruns e colegiados de educação ambiental, promovendo a comunicação e cooperação em nível local, regional, nacional e internacional. (SEMA, 2018, p. 21).

O PEEA reforça a Educação Ambiental fundamentada em um princípio de associação de diferentes setores da sociedade no âmbito educacional e tem como objetivo:

IV – a garantia de continuidade, permanência e a busca por articulação de diferentes setores da sociedade, grupos, coletivos, comissões e organizações da sociedade, para maior capilaridade e corresponsabilidade social nos processos educativos. (SEMA, 2018, Princípio IV, p. 19).

As possibilidades de articulação com diferentes setores da sociedade foram notadas em maior ou menor grau para ambas as pessoas docentes entrevistadas. PCB1 desenvolveu uma atividade direcionada à poluição dos rios em conjunto com setores acadêmicos, especificamente a Universidade Estadual do Maranhão (UEMA). PCB2, apesar de não trazer diretamente à conversa, propiciada pela entrevista, mostra-se entender a viabilidade do desenvolvimento de atividades junto às cooperativas de agricultura familiar como um caminho potencial. PCB2 (Questão 01, Foco I), a partir da discussão do fornecimento de alimento para a escola, por cooperativas locais, demonstra reconhecer a importância do conhecimento local para enriquecimento de discussões e na construção do conhecimento sobre uma compreensão complexa das relações existentes na questão ambiental e em questões locais na região.

O Plano de Manejo da APA do Maracanã apresenta, dentre as alternativas de desenvolvimento, o incentivo ao reconhecimento e à manutenção da agricultura familiar enquanto prática relacionada à qualidade de vida da população de comunidades em pequenos territórios de áreas rurais. Na região do Maracanã, são notadamente observados cultivos de mandioca, milho, feijão e hortaliças em geral. O cenário otimiza práticas de Educação Ambiental que aproximem os estudantes, enquanto conscientes da realidade vivida, e os sujeitos da comunidade, assegurado pelo princípio de que uma Educação Ambiental Crítica é pautada, entre outros, pela aproximação entre escola e comunidade (LOUREIRO, 2005). As possibilidades de aproximação fundamentadas nas políticas públicas também são viabilizadas pelo Plano de Manejo da região do Maracanã, em que há o Programa de Educação Ambiental e a Integração Social.

O Plano de Manejo apresenta os Programas de Manejo, que são tópicos específicos de cada área de atuação de manejo, direcionadas à efetividade da gestão da área protegida e entorno - por meio de objetivos estratégicos definidos e específicos em cada Programa. O Programa de Educação Ambiental e Integração Social inclui ações que fortalecem a Educação Ambiental com o envolvimento de escolas, da comunidade e de outros setores potencialmente parceiros da região. Os objetivos do Programa estão relacionados ao fortalecimento da imagem da APA, da divulgação do Plano de Manejo, da produção de materiais educativos, do estímulo ao desenvolvimento do turismo de base comunitária e em “fortalecer a educação ambiental no município com ampla participação comunitária”, de forma a reafirmar a aproximação dos processos educativos e da comunidade. (SEMA, 2020, p. 326).

Aproximar a comunidade e a escola, potencialmente, atua como uma importante ferramenta de transformação social, uma vez que, enquanto vertente crítica, a Educação Ambiental deve estimular o desenvolvimento de conceitos a partir das questões de realidade local em todas as suas dimensões. Esse caráter crítico da prática educativa ambiental constitui a base fundamental dos princípios do PEEA:

I – o enfoque humanístico, sistêmico, crítico, democrático e participativo; II – a concepção do meio ambiente em sua totalidade e complexidade, considerando a interdependência entre o meio natural, o social, econômico, político e cultural, situando a questão ambiental no tempo e no espaço, considerando as influências políticas na relação humana com o ambiente e a construção da sustentabilidade. (SEMA, 2018, p. 19).

A Educação Ambiental Crítica atua como uma resignificação da Educação Ambiental, em contraposição a práticas paradigmáticas de manutenção do quadro hegemônico vigente. É uma Educação Ambiental que se desenvolve a partir da análise dos constituintes da crise socioambiental estabelecida e, para tanto, não se prende ao naturalismo e ao cientificismo cartesiano, mas que se firma na contextualização e problematização do meio, baseada no âmbito político, econômico e cultural local e global. (GUIMARÃES, 2004). Ao estar pautada no método dialético, essa perspectiva crítica efetiva a busca da compreensão de uma realidade enquanto parte de uma totalidade complexa e em movimento. Para Guimarães (2020, p. 43), isso significa que “para se compreender um objeto/fenômeno, necessita-se ir para além das aparências imediatas e particulares, [e] buscar as relações e inter-relações que são próprias de sua essência, e que o formam e inserem em uma totalidade”, de forma a reafirmar o caminho de se pensar e agir formulado com base na compreensão das múltiplas dimensões da história e da realidade.

Esse é o contexto da Educação Ambiental Crítica para a transformação social: munida de compreensão da realidade, é caracterizada pela percepção-ação e a importante articulação com outros setores e, também, com a aproximação escola-comunidade como objetivo de estímulo à participação social. Essa construção da concepção multidimensional da realidade é a base do processo educativo, em que a noção de pertencimento é necessária. De acordo com o Plano de Manejo da APA do Maracanã, o sentimento de pertencimento a uma região de Unidade de Conservação é limitado a pouco mais da metade dos moradores da região. Constata-se que os moradores de áreas como as dos conjuntos habitacionais do projeto Minha Casa Minha Vida, na região, desconhecem o pertencimento à uma área protegida (SEMA, 2020). O Plano de Manejo da APA do Maracanã aborda que cerca de 60% da população compreende que ter a comunidade inserida em uma área de proteção ambiental possibilita melhorias socioambientais, tanto para a população quanto para o ambiente. Apesar desse número significativo, o Plano de Manejo também aponta que 74% dos entrevistados desconhecem os problemas ambientais sofridos pela região e que precisam ser superados. Nesse âmbito, o PEEA (SEMA, 2020, p. 35) entende que para a compreensão e habilidade de tomada de decisões, é necessário compreender a realidade local e reforça que o “planejamento das atividades educativas deve estar contextualizado à cultural local, levando em consideração a identidade, ou seja, o sentimento de pertencimento de cada indivíduo residente na

comunidade” – fator que também contribui à valorização das práticas culturais e tradicionais locais.

A valorização dos aspectos locais, em conjunto à noção de pertencimento a uma comunidade em área protegida, otimiza os planejamentos e ações frente às questões socioambientais. Uma vez que a região da APA do Maracanã é rica em cultura, desde celebrações religiosas à agricultura local e festas que compõem a identidade do estado do Maranhão, como a Festa da Juçara, que faz parte da renda local da UC, como mencionou PCB1.

O PEEA, enquanto documento norteador de práticas educativas ambientais no estado do Maranhão, afirma a Educação Ambiental como uma forte ferramenta para abordagem e busca por soluções no âmbito individual e coletivo para as questões socioambientais e possui um programa de temática intitulada “Educação Ambiental como apoio à gestão de Unidades de Conservação.” Verifique-se no excerto do documento:

A Educação Ambiental voltada à conservação destas unidades é um importante instrumento de sensibilização para as questões socioambientais, que possibilita alcançar maior compreensão do meio, com o envolvimento e adoção de responsabilidade de cada pessoa e da coletividade sobre as alterações ambientais. Isso possibilita à comunidade atuar criticamente nas tomadas de decisões, englobando os aspectos sociais, culturais, econômicos e ambientais de uma Unidade de Conservação. (SEMA, 2018, p. 34).

Os objetivos fundamentais norteadores das ações educativas ambientais estimulam o engajamento da população para conhecer a realidade local, os problemas enfrentados e, com isso, viabilizar a capacidade de tomar decisões de cunho socioambiental na região, democratizando-as a partir de quem vive a própria realidade do Maracanã. Dentre esses objetivos, destacam-se:

I – o engajamento das pessoas na construção de uma sociedade sustentável do ponto de vista ambiental, social, ético, econômico e cultural, com pessoas politicamente atuantes na busca por justiça socioambiental; [...] III – a garantia da democratização e a socialização das informações socioambientais, bem como da reflexão crítica sobre estas, para subsidiar a participação e a tomada de decisões; IV – a capacitação e o incentivo à participação individual e coletiva na discussão das questões socioambientais, inclusive em fóruns, organizações e colegiados ambientais, entendendo-se a defesa da qualidade como um valor inseparável do exercício da cidadania; [...] IX – o estímulo à criação, o fortalecimento e a ampliação de redes, núcleos, coletivos, comissões, grupos, fóruns e colegiados de educação ambiental, promovendo a comunicação e cooperação em nível local, regional, nacional e internacional. (SEMA, 2018, p. 20, 21).

A participação social é um fator histórico e característico para a Educação Ambiental Crítica. A Educação Ambiental, por se tratar de um ato educativo, é uma prática pedagógica que reproduz ou modifica as relações sociais e sociais-ambientais já historicamente firmadas. O estímulo ao engajamento dos grupos sociais à tomada de decisões é dado a partir de um equilíbrio entre as faces teórica e prática dos temas abordados. Para Loureiro (2005), a Educação Ambiental em vertente crítica é desenvolvida metodologicamente por uma investigação-ação, em que a prática busca a solução de problemas e a transformação da realidade. (LAYRARGUES, 2011).

Para a Abordagem CTS, a polissemia presente na área resulta em um espectro de “participação social”, a qual pode estar desde a avaliação de impactos, que seria o pós-produção científico-tecnológica, até a participação social nas decisões da agenda de ciência e tecnologia, que corresponde à pré-produção de um artefato científico-tecnológico. Santos e Auler (2019) analisaram artigos de edições do Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC) e de periódicos da área, a fim de avaliar os encaminhamentos dados a práticas CTS. Foram observadas limitações, fragilidades nos objetivos ditos como participação social, mas existiram resultados promissores em relação a práticas efetivadas como categoria freiriana, que priorizam a educação como ferramenta de uma nova realidade.

Uma nova realidade socioambiental requer diversidade de sujeitos no âmbito das tomadas de decisões, diversidade de grupos sociais e suas vivências e modos de relação com a natureza. Trata-se de uma Educação Ambiental que estimula a participação social. O primeiro objetivo fundamental, a partir de ações em Educação Ambiental previstas pelo Plano Estadual, cita “o engajamento das pessoas na construção de uma sociedade sustentável, do ponto de vista ambiental, social, ético, econômico e cultural, com pessoas politicamente atuantes, na busca por justiça socioambiental.” (SEMA, 2018, p. 20).

A Educação Ambiental Crítica que efetiva a participação da comunidade nos processos decisórios não se dá de maneira pontual, atividade-fim, como comumente é possível ver as práticas educativas ambientais. A Educação Ambiental em vertente crítica, ao propor subsídios à mudança das contradições socioambientais, desenvolve atividades-meio, de forma contínua, de modo que é possibilitada também pela modalidade formal de ensino. (LOUREIRO, 2005; LOUREIRO, 2019).

No contexto de modalidade de prática pedagógica, o Plano de Manejo da região da APA do Maracanã aponta que as ações de Educação Ambiental devem ser executadas tanto no âmbito da própria área protegida, quanto na região do entorno da UC.

Inicialmente, o plano está direcionado para ações de Educação Ambiental não-formal e difusa, mas indica a possibilidade de estratégias para o ensino formal, tendo em vista a inclusão de escolas e universidades na manutenção de ações em áreas protegidas e entorno. Apesar do Plano de Manejo não enfatizar o ensino formal, o PEEA possui como primeiro ponto, entre as linhas de atuação do Programa Estadual de Educação Ambiental, o sistema formal de ensino. (SEMA, 2018; SEMA, 2020).

Para ambas as modalidades, em ensino formal ou por meio de projetos, a Educação Ambiental deve ser desenvolvida para além dos muros da escola. (GUIMARÃES, 2004). Por se tratar de uma prática pedagógica ambiental em constante articulação com a sociedade e os diferentes setores locais, o planejamento é contínuo, fundamentado em processos inerentes à prática pedagógica crítica (fluxograma da figura 01), em que a avaliação constitui uma revisão do processo, como uma avaliação e reflexão constante.

Segundo Barros (2019), os próprios documentos educacionais direcionados ao ensino formal, como a LDB, enfatizam a educação que forma cidadãos conscientes, responsáveis e participativos, que compreendem o papel do conhecimento científico e do conhecimento tradicional na manutenção ou na transformação de determinado cenário vigente local ou global. Para Loureiro (2005), a Educação Ambiental Crítica para o ensino formal inclui, entre outros aspectos, um projeto político pedagógico construído de modo participativo, que aproxima a comunidade escolar e o entorno, de modo a refletir sobre as questões locais e problematizá-las.

Em um cenário de Unidades de Conservação, ICMBio (2016) reforça a viabilidade da Educação Ambiental desenvolvida no âmbito do ensino formal, também amparado por leis educacionais. Silva e Saito (2014), em discussão sobre as possibilidades da Educação Ambiental em espaços fora de áreas urbanas, postulam que, mesmo quando a temática ambiental é desenvolvida dentro das escolas, no espaço formal, é possível ser trabalhada de forma que a escola desempenha o papel de espaço de soma da ciência com os demais setores comunitários para a instrumentalização da região, sempre movida a estimular o sentimento de pertencimento dos estudantes em relação à comunidade.

As pessoas docentes entrevistadas nas escolas da APA do Maracanã demonstram o reconhecimento de práticas ambientais que envolvem a participação dos estudantes no âmbito comunitário. No entanto, ambas as pessoas PCB1 e PCB2 mencionam obstáculos, como a logística de tempo e deslocamento, para a realização e manutenção das atividades. A teoria consegue ser desenvolvida, mas na prática, como mencionam, encontram

dificuldades. PCB1, pessoa docente que realizou a prática de análise da situação dos rios da região do Maracanã, afirma: “[...] 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.” (PCB1, pergunta 2, Foco D).

O desenvolvimento de uma Educação Ambiental reflexiva e emancipatória requer uma construção e resultados que são efetivos a longo prazo. Nesse sentido, não se restringe a propostas de mudanças unicamente comportamentais e/ou resultados imediatos, mesmo dada a urgência planetária vivida. A inclusão da Educação Ambiental Crítica no ensino formal, amparada por políticas educacionais e que tem por finalidade a formação de um sujeito cidadão consciente, sofre influência de variáveis do sistema educativo, como as propostas metodológicas e o currículo da educação básica (BIGLIARDI; CRUZ, 2008).

As políticas públicas locais associadas à Educação Ambiental para a região do Maracanã, potencialmente, atuam como estímulo a uma Educação Ambiental Crítica, que impulsiona o processo educativo como fator de mudança para a região do Maracanã. Esse fator de mudança inclui a compreensão múltipla da realidade local e suas variáveis e a participação social no âmbito da tomada de decisões socioambientais locais. No que diz respeito à Educação Ambiental formal, ambos os documentos mencionam e reforçam a participação social em maior ou menor grau.

Ao relacionar os objetivos, princípios e diretrizes dos documentos às entrevistas realizadas com PCB1 e PCB2, é possível observar pontos de confluência entre os parâmetros descritos nos documentos e as possibilidades da prática docente. Os pontos de confluência existem no campo das expectativas e intencionalidades quanto à prática pedagógica ambiental. As pessoas docentes, de maneira geral, buscam temas de coerência com uma abordagem crítica e pautada em questões locais. No entanto, fatores provenientes da estrutura curricular influenciam e dificultam a prática almejada.

Ambas as variáveis, propostas metodológicas e o currículo, são constituintes de discussões teórico-metodológicas em Educação Ambiental e em Abordagem em Ciência-Tecnologia-Sociedade. A problematização da realidade e a análise de contradições socioambientais em múltiplas dimensões necessitam de uma abordagem desenvolvida a partir de temas que favoreçam o desenvolvimento de conceitos de forma contextualizada e fundamentada em propósitos e ideologias emancipatórias que visam a contribuição

individual e coletiva dos sujeitos e grupos sociais na modificação de contradições locais e globais.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste estudo, o objetivo principal esteve direcionado à compreensão do universo da dimensão ambiental no conteúdo curricular de Ciências e Biologia em escolas públicas da Área de Proteção Ambiental (APA) do Maracanã, em São Luís, Maranhão. Para essa compreensão, foram analisados os sentidos de educação ambiental nas práticas pedagógicas ambientais nas disciplinas Ciências e ou Biologia, tendo em vista que são escolas que vivenciam, em tese, um cenário de desenvolvimento socioambiental – as Unidades de Conservação (UCs) de Uso Sustentável. Diante da complexidade das questões ambientais e da compreensão de relações entre desenvolvimento e o âmbito científico tecnológico, foi investigada a compreensão sobre as relações Ciência-Tecnologia-Sociedade sobre o Meio Ambiente, nas abordagens ambientais.

As manifestações das pessoas docentes em respostas a questionamentos feitos a partir de uma entrevista semiestruturada, foi possível notar a compreensão e o reconhecimento da importância de uma contextualização local ou problemática local na dimensão ambiental. Esses fatores observados convergem para o que a Educação Ambiental em sua vertente crítica sugere, em etapas iniciais, como a problematização da realidade construída em um diálogo de saberes. Entender o ambiente enquanto uma totalidade constituída de diferentes vivências heterogêneas, é essencial ao desenvolvimento das abordagens críticas: “Aqui não há um todo absoluto, mas totalidades em movimento de mútua constituição entre partes e todos” (LOUREIRO, 2005, p. 327).

A vinculação inerente entre teoria e prática no âmbito da Educação Ambiental Crítica também faz parte do planejamento das pessoas docentes participantes, em maior ou menor grau. Uma educação crítica é caracterizada por processo em que o objetivo é a atuação na modificação da realidade vigente. Apesar do reconhecimento da importância dessa articulação entre teoria e prática, foram relatados muitos obstáculos no exercício de uma pedagogia ambiental tal como se acredita e se busca desenvolver no exercício docente. Os obstáculos envolvem o currículo, a logística e o tempo para o desenvolvimento efetivo e a manutenção de práticas socioambientais críticas. Para uma pedagogia crítica na grande área da Educação e na Educação Ambiental, não há uma receita pronta, mas existem objetivos esperados e pontos inerentes à sua aplicação, os quais, em muitos momentos, conflitam com a estrutura do modelo educacional vigente. (GUIMARÃES, 2021; LOUREIRO, 2019).

O estado do Maranhão possui Plano Estadual de Educação Ambiental (PEEA), documento que norteia as atividades no âmbito das práticas educativas ambientais em diferentes níveis e modalidades. Os parâmetros descritos demonstram coerência com a Educação Ambiental Crítica e com os pontos direcionados à Educação Ambiental no Plano de Manejo da Área de Proteção Ambiental da região do Maracanã, São Luís - MA. O Plano de Manejo, enquanto documento, ancora atividades desenvolvidas no âmbito da APA do Maracanã, atua em conjunto ao PEEA, norteando as ações educativas ambientais da região. Embora os documentos estejam bem estabelecidos e escritos, em concordância com a Educação Ambiental Crítica, os obstáculos para as atividades de Educação Ambiental persistem, comumente registrados para Unidades de Conservação. Condições parecidas foram percebidas por outros pesquisadores, a exemplo de Andreoli e Campos (2017), em que mostram um(a) docente almejando a realização de práticas pedagógicas de cunho local e de potencial transformador, mas que se depara com muitas dificuldades na execução.

Tanto para a Educação Ambiental, como para a Abordagem CTS, há a proposição de um novo quadro curricular, em que, de maneira geral, sejam trabalhados temas, problematizações locais ou globais que permitam o desenvolvimento dos conceitos científicos e socioambientais. O conceito, no entanto, em uma forma simples não é suficiente, como afirma Loureiro (2019, p. 95), “metodologicamente, portanto, é preciso mergulhar nas experiências pessoais e de grupos que permitem confrontar as teorias com o real vivido”. O conceito é desenvolvido de forma multidimensional, experienciado e pensado a ser aplicável. O quadro exige uma nova proposta curricular, a fim de que todas as etapas necessárias consigam ser devidamente desenvolvidas.

Os obstáculos curriculares e logísticos relacionados à prática pedagógica ambiental crítica encontram força na compreensão rasa dos docentes diante das relações científico-tecnológicas, no âmbito de sua origem, manutenção, relação com a sociedade e o meio ambiente. Estudos em CTS, a exemplo de Luz et al. (2019) e confirmados no presente estudo, mostram os reflexos de uma formação inicial escassa ou ausente de discussões sobre a natureza da ciência e os estudos sociais da ciência. É nesse contexto que ocorre a reprodução de mitos relacionados à ciência e à tecnologia, como a suposta neutralidade da ciência, que atua como uma base firme para os demais mitos, como acreditar que a ciência pode solucionar todas as questões ambientais e sociais, de maneira não ideológica.

Nas sociedades contemporâneas, desenvolver a compreensão das diversas camadas que estão associadas às questões socioambientais constitui a possibilidade de firmar uma base sólida, em contraposição às causas da crise socioambiental – civilizatória – que se encontra, infelizmente, histórica e firmemente instaurada. A educação, enquanto processo político, atua na linha de frente das propostas de solução, a partir de uma educação que, apesar da urgência dos problemas, prevê soluções a longo prazo, a fim de mitigar as causas. Tal como a crise é uma construção, as novas propostas educacionais também devem ser uma construção. Uma construção de potencial de atuação na saída do labirinto da crise estabelecida.

O presente trabalho não tem a pretensão de esgotar a análise de documentos e da compreensão do universo docente da região estudada. A intenção foi e é de se atuar como uma base, uma etapa de introdução no planejamento e nas ações posteriores, em diversos âmbitos, como na educação básica – e neste estudo, especialmente o Ensino de Ciências, da formação de professores, da gestão de área protegida e outros, a fim de fortalecer e manter a riqueza da biodiversidade e da cultura da Área de Proteção Ambiental do Maracanã, em São Luís do Maranhão, por meio da formação de sujeitos críticos, diante da realidade do seu entorno.

REFERÊNCIAS

ALVES, Richard. FONSECA, 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**, v. 23, n. 3, p. 211-231, 2018.

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

AULER, Décio. BAZZO, Walter. Reflexões para a implementação do movimento CTS no contexto educação brasileiro. **Ciência & Educação**, v. 7, n. 1, p. 1-13, 2001.

AULER, Décio. DELIZOICOV, Demétrio. Ciência-Tecnologia-Sociedade: relações estabelecidas por professores de ciências. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, vol. 5, n. 2, p. 337-355, 2006.

AULER, Décio. DELIZOICOV, Demétrio. Investigação de temas CTS no contexto do pensamento latino-americano. **Linhas Críticas**, v.21, n.45, p. 275-296, 2015.

BARROS, Gildete. Educação Ambiental no Ensino Formal. *In*: LAMIM-GUEDES, Valdir. MONTEIRO, Rafael. (Orgs.). **Educação ambiental na educação básica: entre a disciplinarização e a transversalidade da temática socioambiental**. São Paulo: Editora Na Raiz, 2ª ed., 2019.

BIGLIARDI, Rossane. CRUZ, Ricardo. Currículo escolar, pensamento crítico e educação ambiental. **Revista eletrônica Mestrado em Educação Ambiental**, v. 21, p. 332-340, 2008.

BRAGANÇA, Daniele. Governo libera mais 63 registros de agrotóxicos e total chega a 353 em 2019. **O Eco**, 17 de setembro de 2019. Disponível em: <https://oeco.org.br/noticias/governo-libera-mais-63-registros-de-agrotoxicos-e-total-chega-a-353-em-2019/>. Acesso em: 12/07/2022.

BRASIL. Lei nº 9394/96, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as Diretrizes e Bases da Educação Nacional. Brasília: MEC, 1996. BRASIL. Disponível em <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19394.htm>. Acesso em: 5 abr. 2022.

BRASIL. Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999. **Política Nacional de Educação Ambiental**. Disponível em: <<http://www.lei.adv.br/9795-99.htm>>. Acesso em: 5 abr. 2022.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza**. Lei nº 9.985, de 18/07/2000. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19985.htm>. Acesso em 12 mai. 2022.

BRASIL, Ministério da Educação. **Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Fundamental**. Brasília, MEC/SEF, 2000.

BRASIL Lei Federal n.º 10.172, de 9 de janeiro de 2001. **Plano Nacional de Educação**. Brasília: MEC, 2001.

BRASIL. Constituição da República Federativa do Brasil: texto constitucional promulgado em 5 de outubro de 1988, com as alterações determinadas pelas Emendas Constitucionais de Revisão nos 1 a 6/94, pelas Emendas Constitucionais nos 1/92 a 91/2016 e pelo Decreto Legislativo no 186/2008. – Brasília: Senado Federal, Coordenação de Edições Técnicas, 2016. Disponível em: https://www2.senado.leg.br/bdsf/bitstream/handle/id/518231/CF88_Livro_EC91_2016.pdf. Acesso em: 5 abr. 2022.

CARSON, Rachel. **Primavera Silenciosa**. São Paulo: Gaia, 2010.

CEREZO, José López. Los estudios de ciencia, tecnología y sociedad. **Revista IBERO AMERICANA de Educação**, n. 20, p. 217-225, 1999.

CACHAPUZ, Antonio et al. **A Necessária renovação do ensino das ciências**. São Paulo: Editora Cortez, 2005.

COSTA; Nadja Maria. COSTA; Vivian Castilho. Educação Ambiental em Unidades de Conservação da Natureza. *In*: PEDRINI, Alexandre. SAITO, Carlos (Orgs.). Paradigmas metodológicos em Educação Ambiental. Petrópolis, RJ: Editora Vozes, 2014.

DAGNINO, Renato. **Neutralidade da ciência e determinismo tecnológico** - um debate sobre a tecnociência. Campinas: Editora Unicamp, 2008.

DANTAS, Graziela da Silva; LIMA, Maria Consuelo Alves. **Território, trabalho e gênero: mulheres quebradeiras de coco babaçu na Educação Ambiental Crítica**. 2022. (Submetido à publicação).

DIAS, Bárbara; BOMFIM, Alexandre. A “teoria do fazer” em Educação Ambiental Crítica: uma reflexão construída em contraposição à educação ambiental conservadora. *In*: VIII ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS. **Anais...**, São Paulo: Universidade Estadual de Campinas, 2011.

DIEGUES, Antonio Carlos (Org.). **Os saberes tradicionais e a biodiversidade no Brasil**. São Paulo: MMA/COBIO/NUPAUB/USP, 2000.

DIEGUES, Antonio Carlos. **O mito moderno da natureza intocada**. 6ª ed., São Paulo: USP/CEC, 2008.

ICMBio – INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE. **Educação Ambiental em Unidades de Conservação: Ações voltadas para Comunidades Escolares no contexto de Gestão Pública da Biodiversidade**. Guia informativo, orientador e inspirador. Brasília: Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio), 2016.

FARIAS, Carmen. FREITAS, Denise. Educação ambiental e relações CTS: uma perspectiva integradora. **Ciência & Ensino**, v. 1, número especial, não paginado, 2007.

FILHO, Vicente. CAVALCANTE, Valdiana. ROCHA, Nágila. VASCONCELOS, Ana Karine. SAMPAIO, Caroline. BARROSO, Maria Cleide. O descarte de resíduos sólidos na perspectiva da Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente para o Ensino de Ciências: Uma revisão sistemática da literatura. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 7, p. 1-9, 2021.

FINATTO, Roberto. SALAMONI, Giancarla. Family agriculture and agroecology: profile of the agroecological production in the city of Pelotas/rs. **Sociedade & Natureza**, v. 20, n. 2, p. 199-217, 2008.

GONÇALVES, José Pedro. Agrotóxicos ou pesticidas? **O Eco**, 10 de fevereiro de 2022. Disponível em: <https://oeco.org.br/analises/agrotoxicos-ou-pesticidas/>. Acesso em 12/07/2022.

GRANIER, Noeli. GUIMARÃES, Mauro. A “convivência pedagógica”, diálogo de saberes e comunidades indígenas. *In*: GUIMARÃES, Mauro (Org.). **Educação Ambiental e a “convivência pedagógica”**: emergências e transformações no século XXI. Campinas, SP: Papyrus Editora, 2021.

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

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

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

ISKANDAR, Jamil. LEAL, Maria Rute. Sobre positivismo e educação. **Revista Diálogo Educacional**, v. 3, n.7, p. 89-94, 2002.

KUHN, Thomas Samuel. **A estrutura das revoluções científicas**. 6. ed. São Paulo, SP: Editora Perspectiva, 2001.

LAYRARGUES, Phillipe. Muito além da natureza: educação ambiental e reprodução social. *In*: LOUREIRO, Carlos. LAYRARGUES, Phillipe. CASTRO, Ronaldo. (Orgs.). **Pensamento Complexo, Dialética e Educação Ambiental**. São Paulo, SP: Cortez, 2. ed., p. 72-104, 2011.

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

LEITE, Rosana. RODRIGUES, Maria Aparecida. Aspectos sociocientíficos e a questão ambiental: uma dimensão da alfabetização científica na formação de professores de química. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, v. 9, n.3, p. 38-53, 2018.

LEFF, Enrique. A complexidade ambiental. **Revista ambientalMENTEsustentable**, v. I, 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**, n. 7, p. 13-40, 2003.

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

LINSINGEN, Irlan. Perspectiva educacional CTS: aspectos de um campo em consolidação na América Latina. **Ciência & Ensino**, v. 1, número especial, não paginado, 2007.

LOUREIRO, Carlos Frederico. Teoria Crítica. *In*: FERRARO-JÚNIOR. (Org.). **Encontros e Caminhos: formação de educadoras(es) ambientais e coletivos educadores**. Brasília, DF: MMA, Diretoria de Educação Ambiental, p. 324-332, 2005

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

LOUREIRO, Carlos Frederico. Educação Ambiental e gestão participativa na explicitação e resolução de conflitos. **Gestão em Ação**, v. 7, n. 1, p. 37-50, 2004.

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

LOUREIRO, Carlos Frederico; AZAZYEL, Marcus; FRANCA, Nahyda. **Educação ambiental e gestão participativa em unidades de conservação**. Rio de Janeiro: Ibase, Ibama, 2003.

LOUREIRO, Carlos Frederico; COSSÍO, Maurício F. Blanco. Um olhar sobre a Educação Ambiental nas Escolas: considerações iniciais sobre os resultados do projeto “O que fazem as escolas que dizem que fazem educação ambiental?”. *In*: MELLO, S. S; TRABJER, R. (Org.) **Vamos cuidar do Brasil: conceitos e práticas em educação ambiental na escola**. Brasília, DF: Unesco, p. 57-63, 2007.

LOUREIRO, Carlos Frederico; CUNHA, Cláudia. Educação ambiental e gestão participativa de unidades de conservação: elementos para se pensar a sustentabilidade democrática. **Ambiente & Sociedade**, v. 11, n. 2, p. 237-253, 2008.

LOUREIRO, C. F. LIMA, J. G. Educação ambiental e educação científica na perspectiva Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS): pilares para uma educação crítica. **Acta Scientiae**, n. 1, v. 11, p. 88-100, 2009.

LÖWY, Michael. **As aventuras de Karl Marx contra o Barão de Münchhausen**. Marxismo e Positivismo na Sociologia do Conhecimento, São Paulo: Editora Cortez, 1994.

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

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

LUZ, Rodrigo. ALMEIDA, Eliane. NASCIMENTO, Elisângela. PRUDÊNCIO, Christiana. Professores de Química em Formação Inicial: o que Pensam e Dizem sobre as Relações entre Meio Ambiente, Ciência, Tecnologia e Sociedade. **Revista Brasileira de Pesquisa em Ensino de Ciências**, v. 19, p. 537-563, 2019.

LUZ, Rodrigo. QUEIROZ, Marcelo. PRUDÊNCIO, Christiana. 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. **Questões sociocientíficas na prática docente: ideologia, autonomia e formação de professores**. São Paulo: Editora UNESP, 2012.

MARTINS, Isabel. PAIXÃO, Maria de Fátima. Perspectivas atuais Ciência-Tecnologia-Sociedade no ensino e na investigação em educação em ciência. *In*: SANTOS, W. AULER, D. (Orgs.). **CTS e educação científica: desafios, tendências e resultados de pesquisa**. Brasília, DF: Universidade de Brasília, 2011.

MARX, Karl. ENGELS, Friedrich. **A ideologia alemã**. São Paulo: Boitempo, 2007.

MENDONÇA, Danielly Jéssyca. CÂMARA, Rosélis de Jesus. Educação ambiental em unidades de conservação: um estudo sobre projetos desenvolvidos na APA do Maracanã. *In*: SIMPÓSIO DE EXCELÊNCIA EM GESTÃO E TECNOLOGIA. **Anais...**, Rio de Janeiro, 2012.

MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO REGIONAL. Brasília, 2022. **Minha Casa, Minha Vida**. Disponível em: <https://www.gov.br/mdr/pt-br/assuntos/habitacao/minha-casa-minha-vida>. Acesso em: 4 de maio de 2022.

MMA – MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Diretrizes para Estratégia Nacional de Comunicação e Educação Ambiental em Unidades de Conservação – ENCEA**. Brasília, DF: Ministério do Meio Ambiente, 2012.

MMA – MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Plano Nacional de Áreas Protegidas – PNAP Decreto nº 5.758, de 13 de abril de 2006**. Brasília, DF: Ministério do Meio Ambiente, 2006.

NETA, Raimunda Nonata. Educação Ambiental em Unidades de Conservação: possibilidades metodológicas para a região do Maracanã, São Luís – MA. *In*: NETA,

Raimunda (Org.). **Área de Proteção Ambiental do Maracanã**: Subsídios ao manejo e à Educação Ambiental. São Luís, MA: Café e Lápis, 2010.

PRIZIBISCZKI, Cristiane. Câmara aprova projeto que facilita liberação de agrotóxicos no Brasil. **O Eco**, 9 de fevereiro de 2022. Disponível em:

<https://oeco.org.br/noticias/camara-aprova-projeto-que-facilita-liberacao-de-agrotoxicos-no-brasil/>. Acesso em: 12/07/2022.

OLIVEIRA, Máira Caroline. LINSINGEN, Irlan von. Alternativas epistêmicas emergentes na ciência e seu ensino a partir do sul global. **PERSPECTIVA**, Revista do Centro de Ciências da Educação, v. 39, n. 2, p. 01-19, 2021.

REIS, Cláudia. VILAS BOAS, Marcio. PEGORARO, Thaisa; GRACIANO, Luciana. Educação Ambiental na Agricultura Familiar. **Engenharia Ambiental – Espírito Santo do Pinhal**, v. 8, n. 1, p. 299-308, 2011.

ROSA, Suiane. Educação CTS: **Contribuições para a constituição de culturas de participação**. Tese (Doutorado em Educação em Ciências) – Instituto de Física, Instituto de Química e Instituto de Ciências Biológicas, Faculdade UnB Planaltina, Faculdade de Educação, Universidade de Brasília. Brasília, p. 280, 2019.

ROSA, Suiane. AULER, Décio. Não Neutralidade da Ciência-Tecnologia: Problematizando Silenciamentos em Práticas Educativas CTS. **Alexandria**, v. 9, n. 2, 2016.

ROSA, Teresa. MENDONÇA, Marcos. MONTEIRO, Túlio. SOUZA, Ricardo. LUCENA, Rejane. A educação ambiental como estratégia para a redução de riscos socioambientais. **Ambiente e Sociedade**, vol. 18, n. 3, p. 212-230, 2015.

SANTOS, Boaventura de Sousa. Para além do pensamento abissal: Das linhas globais a uma ecologia de saberes. **Revista Crítica de Ciências Sociais**, n. 63. Coimbra, p. 237-280.

SANTOS, Rosa. AULER, Décio. Práticas educativas CTS: busca de uma participação social para além da avaliação de impactos da Ciência-Tecnologia na Sociedade. **Ciência & Educação**, v. 25, n. 2, p. 485-503, 2019.

SANTOS, S. R.; SANTOS, P. C. Área de Proteção Ambiental do Maracanã em São Luís (Maranhão, Brasil): aspectos socioambientais e o desenvolvimento local na atividade turística. **Turismo & Sociedade**, v. 4, n. 1, p. 71-90, 2011.

SEMA – SECRETARIA DE ESTADO DO MEIO AMBIENTE E RECURSOS NATURAIS. **Plano Estadual de Educação Ambiental do Maranhão**: uma construção coletiva. São Luís, MA: Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Recursos Naturais Superintendência de Educação Ambiental, 2018.

SEMA – SECRETARIA DE ESTADO DO MEIO AMBIENTE E RECURSOS NATURAIS. **Plano de Manejo**: Área de Proteção Ambiental (APA) da região do Maracanã, São Luís-MA. São Luís, MA: Agregar Ambiental, 2020.

SILVA, Ana Carolina. RIBEIRO; Eliane. PAIXÃO, Vanda. ANDRADE, Ticiane. FILHO; Marcelino; NETA, Raimunda. Percepção ambiental de alunos do entorno de áreas protegidas: subsídio a ações educativas na APA do Maracanã, São Luís – MA. *In*: NETA, Raimunda (Org.). **Área de Proteção Ambiental do Maracanã**: Subsídios ao manejo e à Educação Ambiental. São Luís, MA: Café e Lápis, 2010.

SILVA, Marilena. SAITO, Carlos. A Educação Ambiental em comunidades fora de áreas urbanas: aspectos metodológicos. *In*: PEDRINI, Alexandre. SAITO, Carlos. (Orgs.). **Paradigmas metodológicos em Educação Ambiental**. Petrópolis, RJ: Editora Vozes, 2014.

SOARES, Ana Maria. GUIMARÃES, Mauro. Caminhos trilhados. *In*: GUIMARÃES, M. (Org.). **Educação ambiental e a “convivência pedagógica”**: Emergências e transformações no século XXI. Campinas, SP: Papyrus Editora, 2021.

STRIEDER, Roseline. KAWAMURA, Maria Regina. Educação CTS: Parâmetros e Propósitos Brasileiros. **ALEXANDRIA**: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia, v. 10, n. 1, p. 27-56, 2017.

TEIXEIRA, Paulo Marcelo. A educação científica sob a perspectiva da Pedagogia histórico-crítica e do Movimento C.T.S. no Ensino de Ciências. **Ciência & Educação**, v. 9, n. 2, p. 177-190, 2003.

TORRES, Juliana. FERRARI, Nadir. MAESTRELLI, Sylvia. Educação ambiental crítico-transformadora no contexto escolar: teoria e prática freiriana. *In*: LOUREIRO, Carlos. TORRES, Juliana. (Orgs.). **Educação Ambiental**: dialogando com Paulo Freire. São Paulo: Cortez, 1. ed., 2014.

VASCONCELLOS, Maria das Mercês. QUEIROZ, Glória. GUIMARÃES, Mauro. CAZELLI, Sibelle. A perspectiva crítica aproximando os campos da educação ambiental e da educação em ciência. *In*: V ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS. **Anais...**, Bauru, 2005.

VILELA, Marcos. ROCHA, Edimarcio. SILVA, Valter. CASTRO, Edward. ARAÚJO, Cleusa. Reflexões Históricas e Epistemológicas sobre a trajetória da Ciência e suas implicações para o Ensino de Ciências: Contribuições do estudo de temas CTS à luz da HFC em prol da superação de imagens distorcidas do trabalho científico. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 9, p. 01-17, 2021.

APÊNDICE – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido aos entrevistados

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Título da Pesquisa: Educação Ambiental Crítica e a Abordagem em Ciência-Tecnologia-Sociedade: convergências para o Ensino de Ciências.

Responsável pela pesquisa: pesquisa será desenvolvida por Graziela da Silva Dantas (grzdantas@gmail.com), sob orientação da Profa. Dra. Maria Consuelo Alves Lima (mca.lima@ufma.edu.br). A apresentação do termo de consentimento será realizada por Graziela da Silva Dantas.

Justificativa e Objetivos da Pesquisa: atualmente, ciência e tecnologia possuem um papel central em questões socioambientais. O Ensino de Ciências exerce um papel fundamental no desenvolvimento de uma percepção crítica das temáticas ambientais em suas múltiplas dimensões, incluindo as relações com o âmbito científico-tecnológico. Facilitado em um contexto de desenvolvimento socioambiental como as Unidades de Conservação, perspectivas como a vertente crítica em Educação Ambiental e a Abordagem em Ciência-Tecnologia-Sociedade contribuem para a ressignificação do Ensino de Ciências. Nesse sentido, os objetivos da pesquisa estão direcionados à análise dos sentidos de Educação Ambiental e às práticas pedagógicas ambientais no currículo das disciplinas de Ciências e/ou Biologia, tendo em vista escolas em um cenário de desenvolvimento socioambiental, bem como a percepção dos aspectos das relações entre Ciência-Tecnologia-Sociedade e o Meio Ambiente.

Procedimentos e Métodos: os participantes da pesquisa, docentes de escolas públicas da região da Área de Proteção Ambiental (APA) do Maracanã, em São Luís/MA, participarão de entrevistas semiestruturadas e terão suas aulas assistidas pela pesquisadora. A pesquisadora contará com um caderno de campo padronizado com informações relacionadas à sequência da rotina em sala de aula, o(s) recurso(s) utilizado(s) e falas relacionadas ao tema proposto.

Resultados e Benefícios esperados: os dados serão obtidos por meio de entrevistas semiestruturadas e registros em um caderno de campo, não havendo exposição direta ou confronto durante o processo. Com os resultados desse estudo, a partir da dissertação e respeitando o sigilo das informações coletadas, a pesquisadora poderá divulgar esses resultados e discussões em eventos da área de Educação e Ensino de Ciências e Matemática, Ensino de Biologia, Educação Ambiental, e submetê-los para publicação em periódicos especializados.

Riscos e Desconfortos: a participação nesta pesquisa é voluntária e não infringe as normas legais e éticas. Os procedimentos adotados nesta pesquisa obedecem aos Critérios da Ética em Pesquisa com Seres Humanos conforme Resolução no 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde. Nenhum dos procedimentos usados oferece riscos à sua dignidade. Um risco a ser considerado é que os participantes da pesquisa podem se incomodar em responder questões sensíveis relacionadas a sua prática pedagógica e profissional. Porém, eles não são obrigados a responder as perguntas que julgarem indelicadas, confidenciais, ou que afetem sua sensibilidade. Não há interesse em informações de ordem pessoal ou

privada. Além disso, o participante deve optar, livremente, por contribuir ou não para a pesquisa, podendo responder apenas às questões que lhe forem convenientes. Uma vez que os dados serão divulgados em evento científico, é possível que os participantes se sintam desconfortáveis ao olhar para as próprias informações em comparação com as informações de seus pares. No entanto, é preciso frisar que a identidade de todos(as) os (as) participantes será mantida em sigilo.

Confidencialidade: Todas as informações coletadas neste estudo são estritamente confidenciais. Somente o pesquisador e a orientadora da pesquisa terão conhecimento de sua identidade. Nós nos comprometemos a mantê-la em sigilo ao publicar os resultados desse estudo.

Dados e contatos da pesquisadora responsável: Graziela da Silva Dantas, e-mail: graziela.dantas@discente.ufma.br, telefone de contato: (92) 994182171, pós-graduanda do Curso de Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática (PPECEM) da Universidade Federal do Maranhão (UFMA), graduada em Licenciatura Plena em Ciências Biológicas pela Universidade Federal do Amazonas (UFAM). Currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/1379307624430775>.

Dados e contatos do Comitê de Ética em Pesquisa: Universidade Federal do Maranhão, Avenida dos Portugueses S/N, Campus Universitário do Bacanga, Prédio CEB Velho, em frente ao Auditório Sérgio Ferretti, PPPG, Bloco C Sala 07 – São Luís/MA; e-mail: cepufma@ufma.br; Telefone: (98) 3272-8708.

A pessoa docente tem liberdade de se recusar a participar ou ainda se recusar a continuar participando da pesquisa em qualquer uma de suas fases, sem qualquer prejuízo para a pessoa docente. Sempre que quiser, poderá pedir mais informações sobre a pesquisa através do telefone e do e-mail da pesquisadora do projeto.

Após estes esclarecimentos, solicitamos o seu consentimento de forma livre para participar desta pesquisa. Portanto preencha, por favor, os itens que se seguem.

Obs: não assine esse termo se ainda tiver dúvida a respeito.

Consentimento Livre e Esclarecido:

Tendo em vista os itens acima apresentados, eu, de forma livre e esclarecida, manifesto meu consentimento em participar da pesquisa.

Pessoa docente participante

Graziela da Silva Dantas - Pesquisadora