



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM REDE NACIONAL PARA O ENSINO DE
CIÊNCIAS AMBIENTAIS - PROFCIAMB

GLEICY ROBERTA DE SOUZA ALEIXO

**PRÁTICAS PEDAGÓGICAS NO ENSINO DAS CIÊNCIAS AMBIENTAIS NO
ENSINO MÉDIO PARAENSE**

BELÉM-PA
2026

GLEICY ROBERTA DE SOUZA ALEIXO

**PRÁTICAS PEDAGÓGICAS NO ENSINO DAS CIÊNCIAS AMBIENTAIS NO
ENSINO MÉDIO PARAENSE**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação Profissional em Rede Nacional para o Ensino das Ciências Ambientais (PROFCIAMB), do Instituto de Geociências, da Universidade Federal do Pará, como exigência para obtenção do grau de Mestre em Ensino das Ciências Ambientais.

Área de concentração: Ensino das Ciências Ambientais

Linha de pesquisa: Ambiente e Sociedade

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Maria Ludetana Araujo

BELÉM-PA
2026

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) de acordo com ISBD Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal do Pará
Gerada automaticamente pelo módulo Ficat, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

A366p Aleixo, Gleicy Roberta de Souza.
Práticas pedagógicas no ensino das ciências ambientais no ensino médio paraense / Gleicy Roberta de Souza Aleixo. — 2026.
106 f. + 1 e-book (33 f: color).

Orientador(a): Prof^a. Dra. Maria Ludetana Araujo

Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Pará, Instituto de Geociências, Programa de Pós-Graduação em Rede Nacional para o Ensino das Ciências Ambientais, Belém, 2026.

Acompanha do e-book: “Saberes que sustentam: práticas de ensino de ciências ambientais para o ensino médio.”

1. Práticas pedagógicas. 2. Ensino Médio. 3. Formação docente. 4. Ensino de Ciências Ambientais. I. Título. II. Título. “Saberes que sustentam: práticas de ensino de ciências ambientais para o ensino médio.”

CDD 370.733

GLEICY ROBERTA DE SOUZA ALEIXO

**PRÁTICAS PEDAGÓGICAS DO ENSINO MÉDIO PARAENSE NO ENSINO DAS
CIÊNCIAS AMBIENTAIS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação Profissional em Rede Nacional para o Ensino das Ciências Ambientais - PROFCIAMB do Instituto de Geociências da Universidade Federal do Pará, como exigência para obtenção do grau de Mestre em Ensino das Ciências Ambientais.
Área de concentração: Ensino das Ciências Ambientais.

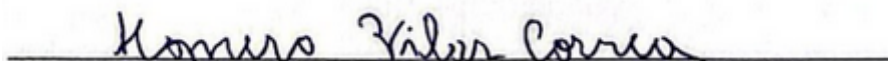
Linha de pesquisa: Ambiente e Sociedade.

Data de Aprovação: 09/02/2026

Banca Examinadora:



Prof.^a Maria Ludetana Araujo - Orientadora
Doutora em Filosofia e Ciências da Educação
PROFCIAMB/UFPA



Prof. Homero Villar Corrêa - Avaliador Interno
Doutor em Ciências Sociais
PROFCIAMB/UFPA

Documento assinado digitalmente



FRANCISCO WILLAMS CAMPOS LIMA

Data: 09/02/2026 13:41:46-0300

Verifique em <https://validar.itl.gov.br>

Prof. Francisco Willams Campos Lima - Avaliador Externo
Doutor em Educação
PPGCR/UEPA



Prof.^a Maria Socorro Vasconcelos Pereira – Avaliadora Externa
Doutora em Educação
PPGCR/UEPA

Dedico esta dissertação, antes de tudo, a Deus, fonte de força, luz e sabedoria nos momentos de incerteza e cansaço ao longo desta caminhada, e aos meus guias espirituais, que me conduziram com cuidado, fé e coragem, lembrando-me de continuar mesmo quando pensei em desistir.

À minha família, pelo amor que acolhe, pelo apoio que sustenta e por nunca soltarem minha mão, mesmo nos dias mais difíceis.

Aos professores que cruzaram meu caminho, especialmente àqueles que acreditaram neste trabalho e em mim, contribuindo não apenas para minha formação acadêmica, mas também para meu crescimento humano.

Dedico este trabalho, ainda, a todas as pessoas que, direta ou indiretamente, fizeram parte dessa trajetória, compartilhando aprendizados, desafios e conquistas, e às experiências da docência que diariamente me ensinaram a ser melhor.

De forma muito especial, ao meu pai, Mário Roberto, e à minha mãe, Edna Maria, minhas raízes, minha força e meu maior exemplo de amor, dignidade e perseverança.

AGRADECIMENTOS

Agradeço, antes de tudo, a Deus, meu tudo, minha fé, minha força e minha base. Minha vida é inteiramente dedicada a Ele, acima de qualquer coisa. Foi Deus quem me sustentou nos momentos de fraqueza, quem me deu força quando o cansaço do corpo e da alma parecia maior do que eu, e quem nunca permitiu que eu desistisse, mesmo quando os caminhos se tornaram difíceis. Tudo começa e termina nele.

Aos meus guias espirituais, em especial Dona Mariana e Mariazinha, minhas bases de fé, proteção e orientação ao longo dessa caminhada. Vocês foram presença constante, amparo invisível, luz nos momentos de dúvida e sustentação espiritual quando meus pés quase vacilaram. Sou profundamente grata por cada cuidado, cada direcionamento e cada livramento.

Aos meus pais, Mário Roberto e Edna Maria, que são o meu tudo. Este trabalho existe muito por causa de vocês, que lá atrás sonharam em ver suas filhas formadas, encaminhadas e com oportunidades que vocês não tiveram, mas fizeram questão de nos oferecer. Cada esforço, cada renúncia e cada incentivo de vocês se transformam hoje nessa conquista. Este título também é de vocês. Amo vocês além das palavras.

À minha irmã Gleicyane, meu tudo também, presente que pedi a Deus e que hoje é minha base, minha centralidade, meu lugar seguro. É em você que me fortaleço, me reorganizo e encontro acolhimento quando tudo parece pesado demais.

À minha sobrinha Maria Antônia, meu sonho de vida, amor que ilumina meus dias e sempre foi um verdadeiro porto de luz para mim. Seu sorriso me lembra diariamente por que vale a pena continuar.

Ao meu cunhado Mário Alberto, pela acolhida, pelas orientações, pelo incentivo constante e por ser essa pessoa admirável, que tantas vezes me fortaleceu, me aconselhou e me fez acreditar que eu conseguiria chegar até aqui.

Aos meus amigos, que compreenderam minhas ausências, meus silêncios, minhas faltas e meus cansaços durante todo esse tempo. Obrigada por respeitarem meus processos, por permanecerem e por não desistirem de mim quando eu precisei me recolher.

Ao professor Jorge Andrade, que além de amigo, contribuiu de forma sensível e generosa com a pesquisa, me ouvindo e me compreendendo nos momentos de dúvida.

À professora Patrícia Vilhena, que, além de amiga, me ajudou incansavelmente. Me escutou, me entendeu, me deu força, me chamou à responsabilidade quando foi preciso, mas

sempre me acolheu com carinho, cuidado e afeto, como uma grande amiga que caminha junto, sem soltar a mão.

À minha orientadora, Professora Dr.^a Maria Ludetana, pilar essencial desta caminhada. Profissional de excelência e, acima de tudo, um ser humano ímpar, sensível, ético e generoso. Sua escuta atenta, seu olhar cuidadoso e sua forma respeitosa de orientar fizeram toda a diferença em cada etapa deste percurso. Sua presença, firme e acolhedora, transformou desafios em aprendizados e tornou esta caminhada não apenas possível, mas profundamente humana e significativa.

Ao Professor Dr. Cassio Vale, que costuma tentar parecer chato, turrão e inacessível, mas que está muito longe disso. Um profissional ímpar, de inteligência admirável, que sempre me acolheu e que, com muito carinho, compromisso e dedicação, contribuiu de forma decisiva para que este trabalho fosse concluído. Sou imensamente grata pela sua confiança, pelas orientações e pelo cuidado com minha trajetória.

À Gilmara, que sempre esteve pronta para ajudar no que fosse preciso, com generosidade, paciência e intermediações fundamentais ao longo desse percurso.

Todo esse percurso, marcado por orientações firmes, escutas generosas e acolhimentos sinceros, não se limitou à construção de um conhecimento científico. Ele foi, sobretudo, um caminho de amadurecimento espiritual, emocional e humano, no qual cada encontro, cada palavra de incentivo e cada gesto de cuidado tiveram um papel essencial para que eu permanecesse de pé e confiante até o fim.

Esta dissertação não é apenas um trabalho acadêmico. Ela é testemunho de fé, resistência e amor. Cada página carrega oração, cada capítulo traz renúncias e cada parágrafo guarda um pedaço da minha história. Nada foi construído sozinha. Chegar até aqui só foi possível porque muitas mãos me sustentaram, muitas vozes me encorajaram e muitas forças invisíveis me protegeram.

Que este trabalho seja, acima de tudo, um ato de gratidão. Gratidão a Deus, à espiritualidade, à família, aos amigos, aos mestres e a todos que fizeram parte dessa caminhada. Que ele represente não apenas um título, mas a confirmação de que, quando a fé guia os passos e o amor sustenta as escolhas, nenhum caminho é em vão.

*Quando a fé sustenta, o estudo orienta e a gratidão
acompanha, o caminho faz sentido à chegada.*

(Dona Mariana)

RESUMO

Esta dissertação tem como objeto de estudo as práticas pedagógicas desenvolvidas no Ensino Médio paraense no campo das Ciências Ambientais, considerando os desafios e as possibilidades de um ensino contextualizado, interdisciplinar e articulado à realidade socioambiental amazônica. A pesquisa orienta-se pela seguinte questão central: de que maneira as práticas pedagógicas no Ensino Médio do Instituto de Educação do Estado do Pará (IEEP) podem contribuir para a contextualização do ensino das Ciências Ambientais a partir das experiências e do território dos estudantes? Parte-se do pressuposto de que o ensino das Ciências Ambientais, quando fundamentado nas diretrizes curriculares nacionais, especialmente a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), e articulado às realidades locais, pode favorecer o desenvolvimento de competências cognitivas, socioemocionais e ético-políticas, contribuindo para uma formação integral. Os objetivos do estudo consistem em analisar a evolução histórica do ensino das Ciências Ambientais em perspectiva global; caracterizar as práticas pedagógicas desenvolvidas no Ensino Médio paraense; e elaborar um e-book de orientações pedagógicas voltado ao ensino das Ciências Ambientais, fundamentado em princípios da formação de professores e orientado ao fortalecimento da prática docente. A metodologia adotada é de natureza bibliográfica, documental e de campo, com abordagem qualitativa, articulando revisão teórica e análise empírica a partir da aplicação de questionários a professores do Ensino Médio. A pesquisa de campo foi realizada no IEEP, localizado em Belém, tendo como sujeitos docentes que atuam nessa etapa da Educação Básica. Os resultados da pesquisa evidenciam que as práticas pedagógicas em Ciências Ambientais no contexto investigado são marcadas, predominantemente, por ações pontuais e pouco sistematizadas, condicionadas por lacunas na formação docente, fragilidades na organização curricular e limitações institucionais. Ao mesmo tempo, identificam-se potencialidades relacionadas à valorização do território, à interdisciplinaridade e ao uso de metodologias participativas, especialmente projetos e atividades práticas, reconhecidas pelos docentes como estratégias capazes de ampliar o engajamento dos estudantes. Diante desse cenário, o e-book elaborado nesta dissertação apresenta-se como instrumento de apoio à formação docente e ao planejamento pedagógico, ao articular fundamentos teóricos, orientações metodológicas e propostas contextualizadas, contribuindo para o fortalecimento de práticas pedagógicas críticas, interdisciplinares e socialmente referenciadas no Ensino Médio paraense.

Palavras-chave: práticas pedagógicas; ensino médio; formação docente; ensino de ciências ambientais.

ABSTRACT

This dissertation investigates the pedagogical practices developed in upper secondary education in the state of Pará within the field of Environmental Sciences, considering the challenges and possibilities of contextualized, interdisciplinary teaching articulated with the Amazonian socio-environmental reality. The research is guided by the following central question: in what ways can pedagogical practices in upper secondary education at the Institute of Education of the State of Pará (IEEP) contribute to the contextualization of Environmental Sciences teaching based on students' experiences and territory? The study is grounded on the assumption that Environmental Sciences teaching, when based on national curricular guidelines, especially the National Common Curricular Base (BNCC), and articulated with local realities, can foster the development of cognitive, socio-emotional, and ethical-political competencies, contributing to comprehensive education. The objectives of the study are to analyze the historical development of Environmental Sciences teaching from a global perspective; to characterize the pedagogical practices developed in upper secondary education in Pará; and to produce an e-book with pedagogical guidelines for Environmental Sciences teaching, grounded in principles of teacher education and aimed at strengthening teaching practice. The methodology adopted is bibliographic, documentary, and field-based, with a qualitative approach, articulating theoretical review and empirical analysis based on the application of questionnaires to upper secondary education teachers. Field research was conducted at the IEEP, located in the city of Belém, with teachers working at this stage of basic education as participants. The research findings indicate that pedagogical practices in Environmental Sciences in the investigated context are predominantly characterized by sporadic and weakly systematized actions, influenced by gaps in teacher training, weaknesses in curricular organization, and institutional limitations. At the same time, potentialities are identified related to the appreciation of the territory, interdisciplinarity, and the use of participatory methodologies, especially projects and practical activities, recognized by teachers as strategies capable of increasing student engagement. In this context, the e-book developed in this dissertation emerges as a support tool for teacher education and pedagogical planning, as it articulates theoretical foundations, methodological guidelines, and contextualized proposals, contributing to the strengthening of critical, interdisciplinary, and socially grounded pedagogical practices in upper secondary education in Pará.

Keywords: pedagogical practices; upper secondary education; teacher education; environmental sciences teaching.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Quadro 1 - Pesquisas sobre práticas pedagógicas e Ciências Ambientais	28
Quadro 2 - Comparativo das diretrizes nacionais relacionadas ao ensino das Ciências Ambientais no Ensino Médio, em âmbito nacional	66
Quadro 3 - Comparativo das diretrizes estaduais do Pará para o ensino das Ciências Ambientais no Ensino Médio, em âmbito estadual (Pará)	68
Gráfico 1 - Disciplina predominante de atuação do Ensino Médio.....	82
Gráfico 2 - Frequência do trabalho com temas de Ciências Ambientais nas práticas docentes	84
Gráfico 3 - Percepção dos Docentes sobre sua Formação em Ciências Ambientais.....	86
Gráfico 4 - Frequência da Articulação Interdisciplinar no Ensino das Ciências Ambientais ..	87
Gráfico 5 - Práticas Pedagógicas Mais Atrativas para os Alunos no Ensino das Ciências Ambientais.....	88

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABP	Aprendizagem Baseada em Problemas
BNCC	Base Nacional Comum Curricular
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IDEB	Índice de Desenvolvimento da Educação Básica
IEEP	Instituto de Educação do Estado do Pará
INEP	Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira
INPA	Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia
INPE	Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais
LDB	Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional
ODS	Objetivos de Desenvolvimento Sustentável
ONG	Organização Não Governamental
PNUMA	Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente
PPP	Projeto Político-Pedagógico
PROFCIAMB	Programa de Pós-Graduação Profissional em Rede Nacional para o Ensino das Ciências Ambientais
UFPA	Universidade Federal do Pará

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	14
1.1	Objetivos.....	25
1.2	Metodologia.....	25
2	CIÊNCIAS AMBIENTAIS: UMA JORNADA HISTÓRICA E CONTEMPORÂNEA.....	36
2.1	Origens e desenvolvimento das Ciências Ambientais.....	36
2.2	As Ciências Ambientais no contexto brasileiro e amazônico.....	44
3	PRÁTICAS PEDAGÓGICAS NO ENSINO DAS CIÊNCIAS DO ENSINO MÉDIO: SABERES DOCENTES EMANCIPADORES	51
3.1	Fundamentos pedagógicos das práticas no ensino das Ciências Ambientais.....	51
3.2	Formação e práticas docentes no Ensino Médio: saberes necessários.....	54
3.3	Ciências Ambientais no contexto escolar do Ensino Médio paraense: limites e possibilidades da prática docente	61
3.4	Educação Ambiental no marco normativo nacional: diretrizes e desafios.....	65
4	AS PRÁTICAS PEDAGÓGICAS NO ENSINO DAS CIÊNCIAS AMBIENTAIS NO ENSINO MÉDIO PARAENSE: ANÁLISE EMPÍRICA E FUNDAMENTAÇÃO DO PRODUTO EDUCACIONAL.	76
4.1	Apresentação do produto educacional.....	76
4.2	Percurso empírico, achados centrais e critérios de validação do produto educacional.....	81
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS	90
	REFERÊNCIAS.....	95
	APÊNDICE A - QUESTIONÁRIO – PRÁTICAS PEDAGÓGICAS NO ENSINO DE CIÊNCIAS AMBIENTAIS NO ENSINO MÉDIO	102
	APÊNDICE B - SABERES QUE SUSTENTAM: PRÁTICAS DE ENSINO DE CIÊNCIAS AMBIENTAIS PARA O ENSINO MÉDIO.....	106

1 INTRODUÇÃO

Como mestranda do Programa de Pós-Graduação Profissional em Rede Nacional para o Ensino das Ciências Ambientais (PROFCIAMB), vinculado ao Instituto de Geociências da Universidade Federal do Pará (UFPA), minha trajetória acadêmica e profissional reflete um compromisso contínuo com a educação e sua conexão com as questões ambientais.

Foi nesse contexto que conheci o PROFCIAMB, um programa que me chamou a atenção por sua proposta interdisciplinar e pelo enfoque em formar educadores comprometidos com o ensino das Ciências Ambientais. Ao saber do programa, percebi que ele se alinhava perfeitamente com o que eu buscava: uma oportunidade de aprofundar meus conhecimentos na área ambiental e, ao mesmo tempo, desenvolver estratégias pedagógicas que dialogassem com a realidade da Amazônia. A possibilidade de integrar conhecimentos científicos e práticos, especialmente no campo da Educação Ambiental, revelou-se uma oportunidade ímpar para contribuir, como professora, com a formação de uma geração mais consciente, sensível e comprometida com a sustentabilidade.

Minha decisão de ingressar no PROFCIAMB também foi motivada pela necessidade de desenvolver uma visão mais ampla e interdisciplinar sobre o ensino de Ciências Ambientais. Com a vivência em sala de aula e o contato com diferentes níveis de ensino, percebi que uma abordagem mais sistemática e aprofundada era indispensável para tratar questões como mudanças climáticas, poluição e preservação da biodiversidade de forma significativa para os alunos. O programa oferece não apenas uma base teórica consistente, mas também oportunidades para investigar, criar e implementar práticas pedagógicas inovadoras no ensino das Ciências Ambientais.

Graduei-me em Licenciatura Plena em Pedagogia no ano de 2010 e, no ano seguinte, concluí a pós-graduação em Neuropsicopedagogia. Há 15 anos, atuo como professora regente, lecionando nos níveis de Educação Infantil, Fundamental e Tecnológico no município de Belém-PA, experiência que tem sido fundamental para consolidar minha prática pedagógica e compreender as dinâmicas educacionais e sociais do contexto amazônico.

Meu interesse pela área de Ciências Ambientais emergiu ao longo dessa trajetória docente, especialmente ao observar a realidade socioambiental que permeia a região de Belém e o estado do Pará como um todo. Lecionando em escolas localizadas em áreas urbanas e periferias marcadas por desafios sociais e ambientais, deparei-me com questões que iam além do conteúdo acadêmico tradicional.

A convivência diária com estudantes que vivenciam, em suas comunidades, problemas, como poluição, ocupação desordenada do solo e ausência de saneamento básico, levou-me a refletir sobre os limites e possibilidades das práticas pedagógicas desenvolvidas no contexto escolar.

Essas experiências suscitaram inquietações quanto ao modo como as questões ambientais são abordadas no Ensino Médio, especialmente no que se refere à sua contextualização com a realidade vivida pelos estudantes. Tal reflexão evidenciou a necessidade de aprofundar minha formação acadêmica, não apenas como aprimoramento profissional, mas como meio de compreender como o ensino das Ciências Ambientais pode ser desenvolvido de maneira mais crítica, significativa e conectada aos problemas socioambientais locais que atravessam o cotidiano escolar.

A relação entre educação e sustentabilidade tornou-se ainda mais evidente para mim ao longo dos anos, porque na sociedade capitalista em que estamos inseridos o termo sustentabilidade, em geral, está relacionado à exploração do meio ambiente (Lima, 2003). Ao observar as práticas pedagógicas desenvolvidas no contexto escolar, percebi que os temas ambientais, muitas vezes, eram tratados de forma superficial e pouco articulada à realidade vivida pelos estudantes. Essa constatação levou-me a problematizar de que maneira o ensino das Ciências Ambientais, no Ensino Médio, tem sido conduzido e em que medida essas práticas favorecem, ou limitam, o desenvolvimento de uma reflexão crítica sobre os problemas socioambientais presentes nas comunidades dos alunos.

Tal compreensão contribuiu de forma decisiva para a formulação do problema desta pesquisa, ao evidenciar a necessidade de investigar como as práticas pedagógicas podem ser desenvolvidas de maneira mais contextualizada, crítica e significativa, considerando o território e a experiência concreta dos estudantes como dimensões constitutivas do processo educativo. Essa perspectiva desloca o foco de práticas pedagógicas meramente transmissivas para abordagens que reconhecem os sujeitos, seus contextos e suas vivências como elementos centrais da aprendizagem, enfim, seus saberes.

Nessa direção, conforme assinalam Pimenta, Pinto e Severo (2022), o saber – em especial o saber pedagógico e o saber docente – constitui-se como uma produção histórica, social e prática, construída na relação dialética entre teoria e prática, no interior das experiências concretas de ensino e das finalidades educativas assumidas pelos sujeitos. Para os autores, o saber não se limita ao conhecimento científico sistematizado, mas se configura no exercício reflexivo da prática educativa, sendo permanentemente ressignificado pelas condições históricas, sociais e institucionais em que a ação pedagógica se desenvolve.

Sob essa perspectiva, Pimenta, Pinto e Severo (2022) compreendem o saber como resultante da práxis, entendida como ação consciente, intencional e mediada pela reflexão crítica. Desse modo, o saber pedagógico articula conhecimentos teóricos, experiências profissionais e compromisso ético-político com a formação humana, assumindo um caráter explicativo e propositivo, voltado não apenas à compreensão, mas também à transformação da realidade educacional. Tal concepção fundamenta a defesa de práticas pedagógicas que valorizem o território, a experiência vivida e a participação ativa dos estudantes, alinhando-se aos objetivos desta pesquisa no campo do ensino das Ciências Ambientais.

Sustentabilidade, nesse contexto, compreende um modelo de desenvolvimento que busca satisfazer as necessidades humanas atuais sem comprometer a capacidade das futuras gerações de suprirem as suas próprias necessidades, equilibrando os aspectos ambientais, sociais e econômicos, segundo o discurso oficial.

Trata-se de um conceito dinâmico, que envolve a preservação dos recursos naturais, a promoção da justiça social e a viabilidade econômica, exigindo mudanças nos padrões de consumo, produção e relação com o meio ambiente (Leff, 2021). Com isso, surgiu a inquietação sobre como promover uma educação que conectasse a realidade local com as grandes questões ambientais globais, preparando os estudantes para atuarem de forma consciente e transformadora.

A partir disso, entendo que o ensino das Ciências Ambientais enfrenta desafios significativos ao tentar integrar conteúdos teóricos, questões ambientais locais e ações práticas que promovam a consciência crítica e a sustentabilidade. Nesse contexto, práticas pedagógicas inovadoras tornam-se essenciais para transformar a sala de aula em um espaço de aprendizado ativo e contextualizado.

No campo educacional, o conceito de prática pedagógica está diretamente relacionado às ações intencionais do professor no processo de ensino-aprendizagem, articulando planejamento, mediação didática, avaliação e reflexão crítica sobre a realidade escolar. Autores da educação compreendem a prática pedagógica como uma construção histórica, social e política, que ultrapassa a mera aplicação de métodos ou conteúdos, envolvendo escolhas pedagógicas orientadas por concepções de educação, sociedade e sujeito (Freire, 1996; Libâneo, 2013; Saviani, 2011).

Nessa perspectiva, a prática pedagógica assume caráter formativo e transformador, uma vez que se constitui como mediação entre o conhecimento sistematizado e a realidade vivida pelos estudantes, possibilitando a problematização crítica do cotidiano e a construção coletiva do saber. Diferentemente das abordagens restritas ao campo da racionalidade ambiental, como

as discutidas por Leff (2012), cuja centralidade está no debate epistemológico da Educação Ambiental, o enfoque adotado neste trabalho compreende a prática pedagógica como categoria pedagógica, situada no âmbito das teorias educacionais e da formação docente.

O ensino das Ciências Ambientais no Ensino Médio tem ganhado relevância como uma estratégia essencial para formar cidadãos críticos e conscientes sobre os desafios socioambientais. No contexto paraense, a promulgação da Lei Estadual nº 9.981/2023, que institui diretrizes para a Educação Ambiental no sistema de ensino do Pará (Pará, 2023), representa um marco importante para a organização curricular, especialmente no âmbito do Ensino Médio. Entretanto, a inserção legal da temática ambiental exige um esforço analítico que ultrapasse sua dimensão normativa, demandando compreender como essa política se articula, de fato, às práticas pedagógicas desenvolvidas nas escolas.

No Ensino Médio, em nível nacional, etapa da Educação Básica orientada para o aprofundamento das aprendizagens e para a consolidação de competências cognitivas, sociais e políticas dos estudantes, a efetivação da Lei nº 9.981/2023 precisa ser analisada à luz das reformas curriculares recentes, especialmente da Reforma do Ensino Médio instituída pela Lei nº 13.415/2017 e das atualizações normativas de 2024. Nos últimos anos, o Ensino Médio brasileiro passou por novas reconfigurações normativas que impactam diretamente a organização curricular e o lugar das Ciências Ambientais nessa etapa da Educação Básica. A promulgação da Lei nº 14.945/2024 redefiniu dispositivos da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, ao reestruturar a organização curricular do Ensino Médio, reafirmando a centralidade da formação geral básica e redefinindo a concepção dos itinerários formativos e do Projeto de Vida.

Em consonância com esse movimento, a Resolução CNE/CEB nº 02/2024 instituiu novas Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio, reafirmando princípios como formação integral, contextualização territorial e interdisciplinaridade. Posteriormente, o Parecer CNE/CEB nº 07/2025 orientou a implementação dessas diretrizes, explicitando a intencionalidade formativa dos itinerários e reforçando a necessidade de coerência pedagógica na organização curricular. Complementarmente, a Resolução CNE/CEB nº 04/2025 consolidou dispositivos para a organização pedagógica do Ensino Médio, reforçando a articulação entre áreas do conhecimento.

Esse novo cenário normativo impõe desafios e possibilidades à Educação Ambiental, sobretudo no que diz respeito à integração curricular, à formação docente e à contextualização territorial, aspectos diretamente relacionados ao objeto desta pesquisa.

Embora essas reformas priorizem a flexibilização curricular, a organização por áreas do conhecimento e a centralidade do Projeto de Vida, a formação ambiental aparece de modo transversal e pouco explícito nos textos legais, o que transfere à prática pedagógica um papel estratégico na materialização da Educação Ambiental nessa etapa de ensino, culminando com uma possível desresponsabilização do Estado, que pode ter reflexos diferentes em cada território, a exemplo do Pará (Pereira; Santos; Ben Alaya, 2024).

Nesse sentido, ao propor o desenvolvimento de escolhas conscientes, autonomia e participação social, o Projeto de Vida estabelece pontos de aproximação com os princípios da Educação Ambiental, sobretudo no que se refere à formação ética, crítica e responsável dos jovens diante das problemáticas socioambientais contemporâneas. Assim, no contexto do Ensino Médio, caracterizado por uma fase decisiva na constituição de valores, atitudes e posicionamentos sociais dos estudantes, torna-se fundamental que os docentes integrem a Educação Ambiental ao currículo de maneira crítica, contextualizada e interdisciplinar, articulando as diretrizes legais às realidades socioambientais amazônicas. Tal articulação reforça a necessidade de práticas pedagógicas intencionais e comprometidas com a formação integral dos sujeitos, evidenciando a relevância do trabalho docente para a concretização das políticas educacionais nessa etapa da Educação Básica.

Neste trabalho, compreendem-se práticas pedagógicas inovadoras como aquelas que rompem com modelos tradicionais de ensino centrados na transmissão de conteúdos, priorizando metodologias participativas, investigativas e contextualizadas, capazes de promover o protagonismo discente, o pensamento crítico e a articulação entre teoria e prática. Essas práticas não se definem apenas pelo uso de recursos tecnológicos ou metodologias ativas, mas principalmente pela intencionalidade pedagógica voltada à problematização da realidade, ao diálogo e à construção coletiva do conhecimento (Freire, 1996; Moran, 2018; Bacich; Moran, 2018).

No Brasil, o ensino de Ciências Ambientais assume um papel estratégico na promoção da consciência crítica sobre os desafios socioambientais, especialmente diante da grande diversidade biológica e cultural do país, aliada aos impactos das atividades econômicas e urbanas sobre os ecossistemas. Já no estado do Pará, essa abordagem se torna ainda mais significativa, tendo em vista sua localização na Amazônia e a forte presença de comunidades tradicionais que vivenciam, de forma direta, os efeitos do desmatamento, da mineração e das mudanças climáticas.

O ensino contextualizado, que valorize os saberes locais e promova o protagonismo estudantil, compreendido como a participação ativa, crítica e autônoma dos estudantes nos

processos de construção do conhecimento, na tomada de decisões e na intervenção sobre a realidade socioambiental em que estão inseridos, é essencial para formar jovens conscientes e atuantes na defesa de seu território, contribuindo para o fortalecimento da cidadania socioambiental e da sustentabilidade regional (Loureiro, 2022).

A nova matriz curricular estadual do Pará é um exemplo, em parte, de avanço nessa direção. Por meio dessa estrutura, a Educação Ambiental passa a ser trabalhada de forma transversal, conectando disciplinas como Ciências, Geografia e História, e abordando temas cruciais como mudanças climáticas, preservação da biodiversidade e sustentabilidade.

Entretanto, a simples inserção da Educação Ambiental como componente curricular, de forma isolada, sem a devida organização da estrutura escolar, sem investimentos na formação inicial e continuada dos professores, e sem a integração com o projeto político-pedagógico das instituições, tende a fragilizar sua materialização na prática pedagógica. Tal limitação contraria tanto a perspectiva da legislação paraense de Educação Ambiental, que compreende a temática como um processo educativo contínuo e articulado ao contexto socioambiental local, quanto as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental, as quais, conforme estabelece o artigo 8º da Resolução nº 2, de 15 de junho de 2012, defendem uma abordagem integrada, permanente, interdisciplinar e transversal, articulada às políticas educacionais e às práticas escolares.

Conforme disposto no artigo 3º da Lei nº 9.981/2023, a implementação dessa política educacional tem como principal objetivo promover o desenvolvimento de habilidades e competências voltadas para a proteção, o cuidado e a gestão socioambiental sustentável, bem como para a promoção da sustentabilidade. Trata-se de uma diretriz que vai além da simples transmissão de conteúdo, buscando formar sujeitos críticos, capazes de compreender a complexidade das questões ambientais e agir de maneira responsável diante dos desafios socioambientais contemporâneos.

Essa proposta é especialmente relevante no contexto do estado do Pará, que abriga uma das biodiversidades mais ricas do planeta, desempenhando um papel estratégico na regulação do clima global. No entanto, essa riqueza natural convive com graves problemas como o avanço do desmatamento, as queimadas ilegais e a intensificação das desigualdades sociais, que afetam principalmente populações tradicionais e comunidades em situação de vulnerabilidade.

Diante desse cenário, a legislação paraense assume um papel relevante ao propor o ensino das Ciências Ambientais de forma integrada e contextualizada, articulando saberes locais, valores ecológicos e princípios de justiça socioambiental. Contudo, essa perspectiva normativa convive com contradições próprias da realidade do estado do Pará, onde, apesar dos

esforços legais voltados ao fortalecimento da Educação Ambiental, persistem fragilidades na efetivação de políticas públicas capazes de coibir o uso indevido e predatório dos recursos naturais. Nesse sentido, o fortalecimento dessa política educacional não pode ser compreendido de forma isolada, mas articulado a ações estruturantes de gestão, fiscalização e participação social, como condição para a construção de uma sociedade mais consciente, crítica e comprometida com a defesa do meio ambiente e da vida em suas múltiplas dimensões.

Dessa forma, a valorização do ensino de Ciências Ambientais no contexto escolar não apenas amplia o repertório dos estudantes sobre questões ecológicas, mas também os capacita a compreender as interações entre sociedade e natureza, assumindo um papel ativo na busca por soluções sustentáveis. Ao integrar saberes e realidades locais, essa abordagem fortalece o vínculo entre educação e território, promovendo a formação de jovens mais conscientes, responsáveis e engajados na construção de um futuro ambientalmente equilibrado e socialmente justo.

Dados recentes do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) mostram que, embora o Pará seja um estado com imensa riqueza natural, 29,5% de sua população viviam em situação de pobreza em 2023, representando uma leve melhora em relação aos 31,7% registrados em 2020 (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2024). Essa realidade torna o ensino das Ciências Ambientais uma ferramenta crucial para promover mudanças sociais e ambientais.

Em relação à educação, o estado apresentou avanços significativos. Em 2021, o Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB) para o Ensino Médio nas escolas públicas do Pará foi de 3,7, abaixo da média nacional de 4,2 (Brasil, 2021). No entanto, em 2023, o Pará obteve uma nota de 4,4 no IDEB do Ensino Médio, superando a média nacional de 4,3. O estado também registrou o maior crescimento na taxa de aprovação de alunos no Ensino Médio em 2023.

Comparado a 2021, quando o Pará ocupava o 26º lugar no ranking nacional, o estado subiu 20 posições em 2023, alcançando a 6ª colocação, com um crescimento de 1,3 ponto no IDEB entre 2021 e 2023. Esses números refletem a importância de políticas educacionais que ampliem a qualidade do ensino e tornem os conteúdos mais relevantes e conectados à realidade dos estudantes, promovendo não apenas avanços educacionais, mas também impactos sociais positivos em todo o estado.

Nesse cenário, as práticas pedagógicas inovadoras assumem papel relevante na consolidação dos avanços propostos pelas políticas educacionais voltadas à Educação Ambiental, na medida em que podem favorecer metodologias participativas, contextualizadas

e vinculadas aos desafios socioambientais do território. A criação de projetos que envolvam os estudantes diretamente em ações de sustentabilidade, como hortas escolares, campanhas de coleta seletiva e iniciativas de reflorestamento em áreas degradadas, revela-se uma estratégia promissora para estimular o engajamento, o senso de pertencimento e a aprendizagem significativa.

Entretanto, é necessário reconhecer que tais práticas, quando implementadas de forma pontual, desarticuladas do currículo, do projeto político-pedagógico e de uma reflexão crítica mais ampla, podem assumir um caráter instrumental ou meramente simbólico, esvaziando seu potencial formativo. Assim, a inovação pedagógica, para além do uso de estratégias diferenciadas, exige intencionalidade educativa, continuidade e articulação com os princípios da Educação Ambiental crítica, de modo a contribuir efetivamente para a formação de sujeitos conscientes, participativos e socialmente comprometidos.

Tais iniciativas não apenas ajudam os estudantes a compreenderem conceitos ambientais, mas também os habilitam a aplicar esses conhecimentos em situações práticas, fortalecendo sua autonomia e senso de pertencimento. Conforme afirma Freire (2000), a educação deve ser um ato político e transformador, que conecte os indivíduos às realidades que os cercam, promovendo ações concretas para a mudança social.

Outro aspecto relevante é a valorização dos saberes tradicionais das comunidades indígenas e ribeirinhas do Pará. Essas populações, que convivem há séculos com os ecossistemas amazônicos, possuem conhecimentos únicos sobre o uso sustentável dos recursos naturais. Incorporar esses saberes ao ensino das Ciências Ambientais, por meio de práticas pedagógicas interculturais, enriquece o processo educativo e promove um diálogo entre diferentes formas de conhecimento. Souza (2021) reforça que o envolvimento das comunidades locais na Educação Ambiental pode ser um fator decisivo para o sucesso de políticas de conservação na Amazônia.

Aliar esses saberes tradicionais às inovações científicas e tecnológicas potencializa ainda mais o processo educativo, ampliando as possibilidades de aprendizagem e engajamento dos estudantes. Porém, segundo Pereira e Araújo (2024), a regulamentação da Educação Ambiental como disciplina específica pode representar um retrocesso no enfrentamento das questões socioambientais.

As autoras também apontam que os cursos de licenciatura no Pará ainda não tiveram tempo suficiente para alinhar seus currículos às exigências da nova lei, o que pode comprometer a preparação adequada dos futuros professores. Elas argumentam que a regulamentação unilateral da Educação Ambiental como um componente específico pode representar um

retrocesso, afastando-se da perspectiva integradora necessária para abordar as complexas questões socioambientais da região.

Diante disso, é fundamental que a implementação da Lei nº 9.981/2023 seja acompanhada de políticas de formação docente, que promovam uma compreensão holística e crítica das questões ambientais, respeitando as especificidades locais e garantindo a efetividade do ensino das Ciências Ambientais nas escolas paraenses.

Diante desse cenário, é fundamental que as instituições formadoras de professores no Pará promovam uma reestruturação curricular que integre de maneira eficaz o ensino das Ciências Ambientais. Isso inclui a capacitação docente contínua e o desenvolvimento de práticas pedagógicas que articulem saberes locais, valores ecológicos e justiça social.

Somente a partir da articulação entre esse e outros fatores estruturantes, como a organização curricular, a formação inicial e continuada dos professores, as condições institucionais das escolas e a articulação com outras políticas públicas, será possível atender às diretrizes da Lei nº 9.981/2023 de forma mais coerente e eficaz, contribuindo para a construção de uma sociedade mais consciente, crítica e comprometida com a sustentabilidade.

O uso de tecnologias digitais, como aplicativos de monitoramento ambiental, plataformas interativas e simulações virtuais, pode enriquecer as práticas pedagógicas e facilitar o engajamento dos estudantes. Além disso, essas ferramentas permitem que os alunos explorem de forma mais dinâmica temas como as mudanças climáticas, a degradação ambiental e as soluções sustentáveis.

No contexto da educação paraense, a implementação dessas práticas pedagógicas possui potencial transformador para o ensino das Ciências Ambientais, desde que esteja acompanhada de alterações estruturais nas políticas educacionais, nas condições de funcionamento das escolas públicas e nos processos de formação docente. Sem tais mudanças, corre-se o risco de limitar a inovação a ações pontuais e pouco sustentáveis ao longo do tempo, para assim ocorrer a subsunção de uma educação emancipatória no Ensino Médio aos desmandos do sistema capitalista, que almeja manutenção das desigualdades sociais. Por isso, é necessário pensar no público da Amazônia dentro de suas potencialidades e contexto na formulação de políticas públicas educacionais, o que não necessariamente seria uma defesa do regionalismo e sim adequação a realidade concreta (Vale, 2022; Vale; Santos, 2024).

Nesse sentido, o fortalecimento da Educação Ambiental nas escolas públicas pode contribuir para a redução das desigualdades educacionais e para o desenvolvimento sustentável do estado apenas quando articulado a investimentos institucionais, à garantia de condições materiais e à integração com outras políticas públicas, alinhando-se aos Objetivos de

Desenvolvimento Sustentável. Nesse caso, merece atenção especial o ODS 4, que defende uma educação de qualidade, inclusiva e equitativa nos princípios da Agenda 2030, que hoje representa um dos principais marcos legais em vigência a interferir na concepção ambiental em todo o mundo, com rebatimentos no Pará.

Portanto, as práticas pedagógicas inovadoras no ensino das Ciências Ambientais, quando associadas a políticas públicas, como a Lei nº 9.981/2023, configuram um importante vetor para a promoção da sustentabilidade e da transformação social no estado do Pará. Contudo, esse potencial transformador se realiza de forma contraditória, uma vez que tais iniciativas coexistem com desigualdades estruturais, fragilidades na implementação das políticas educacionais e limitações na gestão e fiscalização ambiental. Nesse contexto, abordagens interdisciplinares, a valorização dos saberes locais e o uso de tecnologias educacionais podem contribuir para a formação de estudantes capazes de atuar como agentes de mudança em suas comunidades. Entretanto, quando desvinculadas de investimentos institucionais e de ações articuladas de governança socioambiental, tais práticas tendem a assumir um caráter pontual ou simbólico.

Assim, embora a preservação ambiental e a promoção da consciência ecológica ocupem posição central no cenário global contemporâneo, sua incorporação ao ensino das Ciências Ambientais no âmbito escolar exige uma problematização crítica das condições reais que sustentam, ou limitam, esses processos de transformação, especialmente em territórios marcados por intensos conflitos socioambientais, como a Amazônia e suas instituições de Ensino Médio. Tal é o caso desta dissertação de mestrado, que se debruça sobre o Instituto de Educação do Estado do Pará (IEEP).

Fundado em 1871, sob o nome de Escola Normal do Pará, o IEEP possui uma trajetória marcada pela formação de professores e pelo compromisso com a educação de qualidade na região amazônica. De acordo com Oliveira (2015), a instituição desempenhou um papel essencial na consolidação do ensino público no estado, contribuindo para o desenvolvimento social e educacional de gerações de paraenses. Com mais de 150 anos de história, o IEEP não apenas reflete os desafios e avanços da educação na região, mas também representa um espaço singular para a investigação de práticas pedagógicas voltadas às Ciências Ambientais.

A escolha do IEEP como campo de pesquisa justifica-se pela sua relevância histórica, social e educacional. A escola, além de ser um símbolo da educação paraense, possui um corpo docente qualificado e experiente, o que permite analisar como as práticas pedagógicas são desenvolvidas no contexto do ensino das Ciências Ambientais.

A investigação neste espaço é fundamental para compreender os desafios e as potencialidades da Educação Ambiental no Ensino Médio, bem como para propor estratégias que possam ser replicadas em outras instituições educacionais da região.

A importância desta pesquisa também está alinhada às diretrizes das Políticas Nacionais de Educação Ambiental (Brasil, 1999), que destacam a necessidade de incorporar questões ambientais ao currículo escolar como forma de promover uma consciência crítica e cidadã nos estudantes.

No contexto amazônico, onde as questões ambientais são especialmente relevantes, o papel da escola como agente formador de consciência ecológica torna-se ainda mais significativo. Segundo Dias (2004), a Educação Ambiental deve ser transversal, promovendo a integração entre conteúdos escolares e os desafios socioambientais locais.

Assim, esta pesquisa busca não apenas documentar as práticas pedagógicas do IEEP, mas também contribuir para o aprimoramento do ensino das Ciências Ambientais, fortalecendo o papel da educação como ferramenta de transformação social. A relevância do tema torna-se evidente diante dos desafios globais relacionados à crise ambiental e à necessidade de formação de cidadãos conscientes e comprometidos com a sustentabilidade.

Portanto, o ensino de Ciências Ambientais no Ensino Médio enfrenta diversos desafios no contexto da educação pública no estado do Pará. Isso se dá porque, apesar da relevância das questões ambientais para a vida cotidiana dos estudantes e da obrigatoriedade de incorporar conteúdos relacionados à sustentabilidade no currículo escolar, observa-se uma lacuna significativa entre as diretrizes educacionais e a prática pedagógica em sala de aula.

Muitos professores relatam dificuldades em abordar o tema de maneira integrada e contextualizada, citando a falta de recursos didáticos adequados, capacitação específica e tempo disponível no planejamento curricular. Além disso, há uma carência de estratégias metodológicas que despertem o interesse dos alunos e promovam a conexão entre os conceitos teóricos e os problemas ambientais enfrentados localmente, como o desmatamento, a poluição dos rios e a gestão de resíduos sólidos.

Diante desse quadro, surge a seguinte questão central: *Como as práticas pedagógicas no Ensino Médio paraense do Instituto de Educação do Estado do Pará (IEEP) podem ser desenvolvidas de modo a contextualizar o ensino das Ciências Ambientais na realidade dos estudantes?*

1.1 Objetivos

A partir dessa questão, estabeleci como *objetivo geral*: Analisar de que forma as práticas pedagógicas desenvolvidas no Ensino Médio paraense, no contexto do Instituto de Educação do Estado do Pará (IEEP), contribuem para a contextualização do ensino das Ciências Ambientais, considerando as diretrizes curriculares e as realidades socioambientais amazônicas.

Já os *objetivos específicos* são:

- a) Analisar a evolução histórica do ensino das Ciências Ambientais em uma perspectiva global, identificando marcos, contextos, transformações pedagógicas e barreiras que limitam a atuação dos professores na Educação Ambiental;
- b) Compreender os saberes docentes que fundamentam as práticas pedagógicas desenvolvidas no Ensino Médio paraense, no ensino das Ciências Ambientais, identificando em que medida essas práticas assumem um caráter crítico, emancipador e contextualizado nas realidades socioambientais amazônicas;
- c) Elaborar um e-book de orientações pedagógicas para o ensino das Ciências Ambientais, fundamentado em princípios da formação de professores, voltado à motivação, ao engajamento e ao fortalecimento da prática docente na Educação Ambiental.

1.2 Metodologia

A pesquisa foi organizada em etapas articuladas, que possibilitaram a construção, aplicação e análise dos instrumentos de coleta de dados, bem como a consolidação do referencial teórico e empírico do estudo.

Para abordar de forma abrangente o tema das práticas pedagógicas no Ensino Médio paraense, voltadas ao ensino das Ciências Ambientais, esta pesquisa adota uma abordagem qualitativa, por compreender que essa perspectiva permite analisar fenômenos educacionais de forma contextualizada, valorizando significados, percepções e experiências dos sujeitos envolvidos. A pesquisa qualitativa possibilita uma compreensão aprofundada das práticas pedagógicas, bem como dos desafios e potencialidades enfrentados pelos professores no cotidiano escolar, especialmente no contexto amazônico, onde as questões ambientais assumem centralidade.

Segundo Yin (2015), a abordagem qualitativa é voltada para a compreensão aprofundada dos fenômenos sociais, priorizando os significados que os sujeitos atribuem às

suas experiências em contextos reais, em detrimento da quantificação de dados ou da testagem estatística de hipóteses. Para o autor, “a pesquisa qualitativa é uma forma de estudo empírico que se baseia em dados coletados em contextos naturais, com o objetivo de entender como as pessoas constroem sentido sobre suas vidas e experiências” (Yin, 2015, p. 15). Essa perspectiva mostra-se adequada aos objetivos desta pesquisa, uma vez que busca compreender práticas pedagógicas, percepções docentes e desafios relacionados ao ensino das Ciências Ambientais no Ensino Médio.

A investigação foi estruturada em três etapas principais: pesquisa bibliográfica, pesquisa documental e pesquisa de campo, que se articulam de forma complementar.

A pesquisa bibliográfica, segundo Gil (2008), constitui-se no levantamento, análise e interpretação de produções já publicadas por outros autores. Para o autor, “pesquisa bibliográfica é o estudo sistematizado desenvolvido com base em material publicado, em livros, revistas, publicações avulsas e imprensa escrita em geral” (Gil, 2008, p. 44). Essa etapa teve como objetivo construir o referencial teórico da pesquisa, fundamentando a discussão sobre Ciências Ambientais, práticas pedagógicas, formação docente e Educação Ambiental, a partir de autores nacionais e internacionais que dialogam com o campo. Nesse contexto, esta pesquisa tem como principal base teórica os estudos de Leff (2012, 2021), Freire (1996, 2000), Martínez-Alier (2009), Quadros e Silva (2023), Gil (2008), Pereira e Araújo (2024), entre outros autores que subsidiam o diálogo e as discussões propostas neste trabalho, tanto do ponto de vista teórico quanto metodológico, com o objetivo de investigar as práticas no estado do Pará.

Esta pesquisa insere-se no campo do Ensino das Ciências Ambientais, tendo como foco as práticas pedagógicas desenvolvidas no Ensino Médio paraense, especialmente no contexto amazônico. Considera-se que esse cenário é marcado por especificidades socioambientais, culturais e educacionais que exigem abordagens investigativas sensíveis ao território e às experiências docentes. Nesse sentido, a investigação busca compreender como os professores constroem, vivenciam e interpretam suas práticas no ensino das Ciências Ambientais, em diálogo com as diretrizes curriculares e com a realidade socioambiental local.

Essa perspectiva ganha força a partir das contribuições de autores como Enrique Leff (2012), que propõe uma racionalidade ambiental pautada na complexidade, sustentabilidade e justiça social. Complementando essa visão, Ricardo Abramovay (2002) defende a transdisciplinaridade como caminho para integrar ciência, ética e política na construção de uma consciência ambiental comprometida. Para Lucie Sauvé (2005), a prática pedagógica precisa considerar os diferentes sentidos atribuídos ao meio ambiente, valorizando o território e a experiência como espaços de aprendizagem.

Na mesma direção, Guimarães (2006) e Loureiro (2022) reforçam a importância de uma formação docente que considere o educador como sujeito ecológico e político, capaz de conduzir práticas transformadoras frente aos desafios socioambientais. Paulo Freire (1996), por sua vez, inspira um ensino dialógico e emancipador, no qual o estudante assume papel protagonista em sua aprendizagem e na construção de soluções sustentáveis. Autores como Bacich e Moran (2018) contribuem com propostas metodológicas ativas que favorecem o protagonismo juvenil, o trabalho por projetos e a resolução de problemas reais, elementos essenciais no ensino das Ciências Ambientais.

Nesse debate, Pereira e Araújo (2024) analisam a aplicação da Lei nº 9.981/2023 no Pará, destacando a urgência de alinhar a formação inicial e continuada dos professores às novas exigências legais. As autoras alertam que a institucionalização do ensino das Ciências Ambientais por meio da Educação Ambiental como disciplina obrigatória na escola básica demanda não apenas ajustes curriculares, mas também um olhar crítico sobre os contextos educacionais da Amazônia, marcados por desigualdades históricas. Assim, o ensino das Ciências Ambientais deve articular teoria e prática, território e escola, ciência e cidadania, contribuindo para a construção de sujeitos conscientes e socialmente engajados com a sustentabilidade.

Como parte da pesquisa bibliográfica, fizemos um levantamento no Banco de Teses e Dissertações da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes) para verificarmos pesquisas que se aproximem do objeto aqui analisado. Usamos o descritor “Prática pedagógica e Ciências Ambientais”, em busca realizada no mês de abril de 2025, e incluímos os filtros: ano de 2021 a 2025 – sendo que não haviam registros de 2024 e 2025 –; área do conhecimento Ciências Ambientais; área de concentração Ensino de Ciências Ambientais, resultando em um total de 38 trabalhos identificados.

A partir da leitura dos títulos, foram excluídas pesquisas que versavam sobre coleta seletiva, governança ambiental, educação em saúde ambiental, ensino em espaços não formais, conservação de mananciais, Ciências Ambientais na Educação Especial, entre outras temáticas que, embora relevantes, não apresentavam relação direta com o objeto desta pesquisa, uma vez que não se debruçavam sobre as práticas pedagógicas desenvolvidas por professores no Ensino Médio regular, nem abordavam a formação docente e a organização do ensino das Ciências Ambientais no contexto escolar formal.

Com base nessa busca, chegamos a três pesquisas que se aproximam do nosso debate e estão apresentadas no Quadro 1.

Quadro 1 - Pesquisas sobre práticas pedagógicas e Ciências Ambientais

Título	Autor	Ano
A água como elo entre as Ciências Ambientais e a biologia celular: o uso de metodologias ativas no Ensino Médio	Roberta Geovanna Cavaleiro Alvim	2023 (D)
Ensino interdisciplinar das Ciências Ambientais como prática pedagógica contextualizada nas escolas do campo no Amazonas	Francisco Marcelo Rodrigues Ribeiro	2023 (D)
Ciclo de indagação: ensino de Ciências Ambientais em uma instituição de ensino técnico	Patrícia Alves Leite	2021 (D)

Fonte: Elaboração Própria.

As pesquisas de Leite (2021), Ribeiro (2023) e Alvim (2023) revelam esforços teóricos que falem sobre o ensino de Ciências Ambientais, em especial, em dissertações, uma vez que não encontramos nenhuma tese. Ademais, nenhuma pesquisa focaliza o ensino a prática pedagógica por meio das Ciências Ambientais no Ensino Médio, o que pode tornar esta dissertação relativamente inédita e assim contribuir com o acervo acadêmico.

A pesquisa documental por sua vez concentrou-se na análise de legislações, diretrizes curriculares e documentos institucionais relacionados ao Ensino Médio e ao ensino das Ciências Ambientais no estado do Pará. Foram examinados, entre outros documentos, a Lei nº 9.981/2023, a BNCC, as Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio e o Projeto Político-Pedagógico da instituição pesquisada, com o objetivo de compreender como essas normativas orientam as práticas pedagógicas e a formação docente.

A pesquisa documental caracteriza-se pela utilização de materiais que ainda não receberam um tratamento analítico ou que podem ser reelaborados conforme os objetivos do estudo. Nesse sentido, “a pesquisa documental vale-se de materiais que não receberam ainda um tratamento analítico, ou que podem ser reelaborados de acordo com os objetivos da pesquisa” (Gil, 2008, p. 51).

Esta etapa contempla a análise de legislações, diretrizes curriculares e documentos institucionais relacionados ao Ensino Médio e o ensino das Ciências Ambientais no estado do Pará. Serão examinados, especificamente: a Lei nº 9.981/2023, que institui diretrizes para o ensino das Ciências Ambientais no sistema estadual de ensino; a BNCC; as Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio; o Projeto Político-Pedagógico (PPP) da escola selecionada; e documentos de formação docente publicados por instituições formadoras locais.

O objetivo da análise é identificar como essas normativas orientam ou limitam as práticas pedagógicas voltadas para o ensino das Ciências Ambientais, bem como compreender de que forma as políticas públicas e institucionais dialogam com as demandas formativas dos professores.

Considera-se, nesse processo, a necessidade de desenvolver competências docentes alinhadas ao perfil do educador ambiental, tais como a capacidade de contextualizar conteúdos a partir de problemas ambientais reais, a integração entre sociedade e natureza, a leitura crítica dos impactos socioambientais e a incorporação de princípios éticos na prática educativa, conforme discutido por Alvarez e Vega (2004).

Além disso, a análise busca evidenciar em que medida essas diretrizes contribuem ou não para uma formação inicial e continuada capaz de estimular a reflexão crítica, a autonomia pedagógica e o compromisso docente com a Educação Ambiental, aspectos ressaltados nos estudos sobre formação de professores no campo da Educação Ambiental (García; Sureda Negre; Comas, 2015).

Os instrumentos de coleta de dados enquanto etapa final, no âmbito da pesquisa qualitativa, são compreendidos como meios sistematizados que possibilitam acessar percepções, experiências, significados e práticas dos sujeitos investigados, contribuindo para a compreensão aprofundada do fenômeno estudado. Nesse sentido, essas dimensões orientam tanto a elaboração dos instrumentos de coleta quanto a análise dos resultados e a construção do produto educacional proposto, materializado no e-book de orientações pedagógicas.

A pesquisa de campo caracteriza-se pela investigação realizada em contextos reais, com o objetivo de compreender fenômenos a partir das experiências, percepções e práticas dos sujeitos envolvidos no processo investigado, permitindo uma aproximação direta com a realidade estudada. Nessa pesquisa, a etapa de campo foi desenvolvida no IEEP, tendo como sujeitos os professores que atuam no Ensino Médio.

A coleta de dados ocorreu por meio da aplicação de questionários e da realização de grupos focais, técnicas que possibilitaram apreender percepções, experiências e desafios vivenciados pelos docentes, além de favorecer a análise das interações, dos diálogos e das reflexões coletivas acerca das práticas pedagógicas em Ciências Ambientais. A pesquisa foi aprovada pelo comitê de ética da UFPA, sob o número 8.004.526.

Para a coleta dos dados empíricos, utilizaram-se o questionário e o grupo focal, compreendidos como técnicas complementares no campo da pesquisa qualitativa. O questionário, embora estruturado, permite captar percepções individuais dos participantes acerca de suas práticas pedagógicas, enquanto o grupo focal constitui-se como uma técnica de produção de dados baseada na interação entre os sujeitos, favorecendo a emergência de discursos, consensos, divergências e reflexões coletivas sobre a prática docente em Ciências Ambientais. Essas estratégias possibilitam apreender dimensões subjetivas, interacionais e

contextualizadas do trabalho docente, valorizando uma análise qualitativa coerente com os objetivos da pesquisa.

A pesquisa de campo foi conduzida por meio de questionários estruturados e da realização de grupos focais com professores do IEEP. A utilização do grupo focal justifica-se por possibilitar a produção de dados a partir da interação entre os participantes, favorecendo a emergência de percepções, significados, consensos e dissensos relacionados às práticas pedagógicas em Ciências Ambientais, o que amplia a compreensão do fenômeno investigado em contextos educacionais (Gatti, 2005; Minayo, 2014).

A escola é fundada em um momento de reorganização do ensino público no século XX, surgiu como resposta à crescente demanda por formação de docentes qualificados, em uma época em que o país passava por importantes reformas educacionais. No Pará, a criação do Instituto representou um marco não apenas administrativo, mas cultural e político, inserindo-se em um movimento nacional de valorização da escola normal e da educação como instrumento de transformação social (Oliveira, 2015).

Historicamente, o IEEP consolidou-se como uma referência no ensino normalista, sendo responsável, durante décadas, pela formação inicial de grande parte dos professores que atuaram e ainda atuam Educação Básica paraense. Sua importância se estende também à consolidação de práticas pedagógicas inovadoras, ancoradas em princípios progressistas e voltadas à valorização do território amazônico, da cultura local e das diversidades sociais e ambientais presentes no estado. A escola funcionou como um espaço de experimentação didática e construção coletiva do conhecimento, oferecendo cursos voltados à formação técnica e magistério, que foram fundamentais para a profissionalização do ensino e para o fortalecimento da educação pública na região. (Oliveira, 2015).

No contexto da história educacional brasileira, o IEEP contribuiu para a difusão de ideias pedagógicas alinhadas aos ideais de uma educação democrática, humanista e socialmente referenciada. Em um país marcado por desigualdades históricas, a existência de uma escola pública dedicada à formação docente no coração da Amazônia se configurou como símbolo de resistência, inclusão e compromisso com o direito à educação. A trajetória da instituição reflete também as tensões e avanços das políticas públicas educacionais, acompanhando desde os tempos das reformas pombalinas, passando pela LDB/1961, até as diretrizes mais recentes da BNCC.

Além de sua atuação na formação de professores, o IEEP tem-se destacado pelo protagonismo na condução de práticas pedagógicas voltadas à realidade socioambiental do Pará. A escola foi pioneira na incorporação de temas transversais, como meio ambiente,

cidadania e diversidade cultural, ao currículo formal, antecipando, em muitos aspectos, as orientações que hoje fazem parte das políticas educacionais nacionais. A atuação dos seus professores e gestores evidencia um compromisso contínuo com a formação integral dos estudantes, promovendo experiências que integram teoria e prática, saber científico e conhecimento popular, currículo e território (Oliveira, 2015; Brasil, 2012).

Atualmente, o Instituto segue com papel relevante na formação de jovens e adultos e na consolidação de projetos pedagógicos contextualizados, voltados à valorização da cultura amazônica, à reflexão crítica e ao desenvolvimento de competências alinhadas às demandas do século XXI. Além de ofertar cursos regulares do Ensino Médio e técnico, o IEEP mantém diálogo com universidades, movimentos sociais e programas de extensão, abrindo espaço para a inovação, a pesquisa e a formação continuada. Essa abertura ao diálogo com a comunidade e com os desafios contemporâneos reforça sua missão de ser uma escola pública viva, atuante e conectada às necessidades da população paraense (Oliveira, 2015).

Portanto, o IEEP não é apenas uma escola; é um patrimônio histórico, social e educacional do Pará, que atravessa gerações promovendo saberes, práticas e afetos. Sua contribuição na formação de professores, estudantes e cidadãos críticos permanece como um legado imprescindível à educação amazônica e brasileira, reafirmando a importância de instituições públicas comprometidas com a equidade, com o conhecimento e com a construção de um futuro mais justo e sustentável.

Portanto, a escolha da escola como campo empírico desta pesquisa fundamenta-se em sua trajetória institucional, na diversidade de práticas pedagógicas desenvolvidas e na relevância histórica que ocupa no contexto educacional paraense. Esse recorte possibilitou compreender, de forma situada e contextualizada, as práticas pedagógicas adotadas no ensino das Ciências Ambientais, bem como as dificuldades enfrentadas pelos docentes e as estratégias por eles mobilizadas no cotidiano escolar, contribuindo diretamente para o alcance dos objetivos propostos neste estudo.

Atualmente, a escola conta com um total de 17 professores atuantes no Ensino Médio, que, a partir do ano de 2025, passou a funcionar em regime de ensino integral. Para a realização da pesquisa, foram convidados um grupo mesclado de 7 professores, de modo a representar diferentes experiências e perspectivas dentro do corpo docente. Essa seleção fundamenta-se na abordagem qualitativa e na adoção de uma amostragem intencional, que privilegia a diversidade de formações, áreas de atuação, tempo de experiência e níveis de engajamento com práticas pedagógicas interdisciplinares e ambientais, possibilitando uma compreensão mais aprofundada e representativa da realidade educacional da escola (Gil, 2008; Minayo, 2014).

A escolha desse grupo não busca apenas representatividade quantitativa, mas qualitativa: esses professores permitirão compreender, a partir de suas trajetórias e práticas, como se materializam – ou não – as diretrizes da Educação Ambiental no cotidiano escolar, contribuindo diretamente para os objetivos do Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais, ao oferecer subsídios concretos para analisar as potencialidades, desafios e limites da prática docente diante das demandas socioambientais locais. Suas vozes, experiências e reflexões possibilitarão identificar estratégias pedagógicas que dialogam com os princípios da sustentabilidade, da interdisciplinaridade e da formação cidadã, além de fornecer elementos essenciais para a construção de um produto educacional alinhado às necessidades reais da escola e do território amazônico.

A escolha desse número reduzido justifica-se pela natureza qualitativa do estudo, que prioriza a profundidade das informações coletadas e a viabilidade de análise detalhada, sem comprometer a diversidade de vozes e trajetórias presentes na instituição. Além disso, essa composição plural possibilitará compreender como diferentes perfis de professores interagem com as propostas de ensino das Ciências Ambientais, contribuindo diretamente para a construção e validação do produto educacional da pesquisa, ao evidenciar caminhos, desafios, estratégias e possibilidades de práticas contextualizadas e significativas.

Esses 7 professores contribuirão para identificar práticas pedagógicas que já vêm sendo desenvolvidas no contexto escolar, bem como apontarão lacunas, necessidades formativas e potenciais metodológicos a serem incorporados ao produto final.

Com base em suas experiências, será possível mapear práticas de ensino de Ciências Ambientais que envolvem projetos interdisciplinares, uso do território como recurso didático, problematização de questões socioambientais locais e incentivo à autonomia e protagonismo estudantil — práticas que serão analisadas e valorizadas como referências para a proposta pedagógica do produto a ser desenvolvido.

Na segunda etapa da pesquisa de campo, realizou-se a elaboração do questionário preliminar, construído com base no referencial teórico adotado, especialmente nos estudos sobre práticas pedagógicas, perfil do educador ambiental e formação docente. Esse instrumento inicial buscou contemplar aspectos relacionados à motivação, ao engajamento, às estratégias didáticas, às dificuldades enfrentadas e à percepção dos professores sobre o ensino das Ciências Ambientais.

Em seguida, foi realizado o pré-teste do questionário, com o intuito de verificar a clareza das questões, a adequação da linguagem e a coerência das alternativas propostas. O pré-teste permitiu identificar ajustes necessários, contribuindo para o aprimoramento do instrumento.

A partir dessa avaliação, procedeu-se à elaboração do questionário definitivo, incorporando as reformulações identificadas no pré-teste, garantindo maior objetividade, clareza e alinhamento com os objetivos da pesquisa.

Na etapa seguinte, ocorreu a definição da população do estudo, composta pelos professores que atuam no Ensino Médio do IEEP. Considerando o universo de docentes da instituição, definiu-se a amostra do estudo, de forma intencional, buscando contemplar professores com diferentes áreas de formação, tempo de atuação e experiências pedagógicas, o que permitiu uma visão mais abrangente do fenômeno investigado.

Posteriormente, realizou-se a aplicação do questionário, que foi disponibilizado de forma on-line, por meio de plataformas digitais, estratégia adotada para facilitar o acesso dos participantes e ampliar a adesão à pesquisa. A divulgação do questionário na internet ocorreu mediante convite aos professores, respeitando os princípios éticos da pesquisa com seres humanos.

Por fim, os dados obtidos foram submetidos à análise do questionário, utilizando procedimentos de análise qualitativa, buscando identificar padrões, recorrências, percepções e significados atribuídos pelos professores às suas práticas pedagógicas no ensino das Ciências Ambientais. A triangulação entre os dados provenientes da pesquisa bibliográfica, documental e de campo foi adotada como estratégia para assegurar maior validade e confiabilidade aos resultados alcançados.

A dissertação foi organizada em três capítulos, com o objetivo de abordar de forma sistemática e articulada os aspectos centrais da pesquisa sobre as práticas pedagógicas no ensino das Ciências Ambientais no Ensino Médio paraense.

O primeiro capítulo, intitulado “Ciências Ambientais: uma jornada histórica e contemporânea”, apresentou uma revisão histórica e teórica sobre o campo das Ciências Ambientais. Foram discutidas a evolução do conceito de meio ambiente, desde as primeiras preocupações ambientalistas até o cenário contemporâneo, marcado pela intensificação da crise ambiental global e pela necessidade de adoção de práticas sustentáveis. Também foram analisados os marcos legais e políticos que fundamentam a Educação Ambiental no Brasil, com ênfase nas Políticas Nacionais de Educação Ambiental e em suas diretrizes para a incorporação das questões ambientais no currículo escolar.

O segundo capítulo, sob o título de “Práticas pedagógicas e o desenvolvimento de habilidades e competências dos professores do Ensino Médio no ensino das Ciências”, dedicou-se à análise das práticas pedagógicas relacionadas ao ensino das Ciências Ambientais. Nesse capítulo, foram examinadas as estratégias e metodologias utilizadas pelos professores do Ensino

Médio para promover a Educação Ambiental, destacando-se as competências e habilidades necessárias para enfrentar os desafios desse ensino no contexto regional. Investigou-se, ainda, de que forma os docentes integraram as especificidades da região amazônica em suas práticas pedagógicas, buscando tornar o processo de ensino-aprendizagem mais contextualizado e significativo. Ademais, foram discutidos os principais desafios enfrentados pelos professores, tais como a escassez de recursos didáticos, a falta de capacitação específica e o limitado apoio institucional, bem como apontadas possibilidades para o enfrentamento dessas limitações e para a qualificação do ensino.

O terceiro capítulo, denominado “As práticas pedagógicas no ensino das Ciências Ambientais no Ensino Médio paraense: análise empírica e fundamentação do produto educacional”, destina-se à análise empírica das práticas pedagógicas desenvolvidas no Ensino Médio paraense no campo das Ciências Ambientais, a partir da pesquisa de campo realizada no Instituto de Educação do Estado do Pará (IEEP). Nesse capítulo, são apresentados e analisados os dados produzidos junto aos professores do Ensino Médio, buscando compreender como o ensino das Ciências Ambientais se concretiza no cotidiano escolar, à luz das concepções, desafios e possibilidades discutidos teoricamente nos capítulos anteriores.

A partir dos instrumentos de coleta de dados, o capítulo examina aspectos como a área de atuação docente, a frequência de abordagem dos temas ambientais, a formação dos professores, as condições de interdisciplinaridade, as metodologias utilizadas e as estratégias adotadas para promover o engajamento dos estudantes. Esses elementos são analisados de forma articulada ao referencial teórico da Educação Ambiental crítica e aos estudos sobre formação docente, possibilitando a relação entre teoria e prática no contexto investigado.

Além disso, o terceiro capítulo cumpre papel central na pesquisa ao subsidiar a elaboração do produto educacional desta dissertação. Os achados empíricos apresentados orientam a construção de um e-book de orientações pedagógicas voltado ao ensino das Ciências Ambientais, concebido como instrumento de apoio à prática docente, à motivação e ao engajamento no Ensino Médio. Dessa forma, o capítulo estabelece a base empírica que fundamenta as escolhas pedagógicas do produto educacional, em consonância com os objetivos do estudo e com a natureza do mestrado profissional.

As considerações finais concentraram-se na sistematização dos achados da pesquisa, evidenciando os principais desafios e potencialidades das práticas pedagógicas no Ensino Médio paraense voltadas ao ensino das Ciências Ambientais. Esse momento conclusivo não se limitou à síntese dos resultados obtidos, pois, para além da análise teórica e empírica das práticas pedagógicas desenvolvidas no Ensino Médio paraense, esta pesquisa se propõe a

oferecer uma contribuição prática para o aprimoramento das metodologias de ensino em Ciências Ambientais. Essa contribuição materializa-se na elaboração de um produto educacional, consubstanciado em um e-book de orientações pedagógicas, voltado ao apoio do trabalho docente e à promoção de práticas contextualizadas, críticas e alinhadas às realidades socioambientais da Amazônia.

2 CIÊNCIAS AMBIENTAIS: UMA JORNADA HISTÓRICA E CONTEMPORÂNEA

Este capítulo tem como objetivo *analisar a evolução histórica do ensino das Ciências Ambientais em uma perspectiva global, identificando marcos, contextos e transformações pedagógicas ao longo do tempo*. Para isso, parte-se de um resgate dos principais acontecimentos históricos, fundamentos teóricos e movimentos políticos que contribuíram para a consolidação desse campo de ensino diante das crescentes preocupações com a degradação ambiental desde o século XX.

A análise percorre diferentes escalas – global, nacional, regional e local – com ênfase nas políticas e práticas educativas implementadas no Brasil, especialmente no estado do Pará e na cidade de Belém. Ao articular essas diferentes dimensões, busca-se compreender como o ensino das Ciências Ambientais tem respondido às demandas socioambientais contemporâneas, contribuindo para o desenvolvimento de uma educação crítica, contextualizada e comprometida com a sustentabilidade.

2.1 Origens e desenvolvimento das Ciências Ambientais

A história das Ciências Ambientais é um campo de estudo relativamente recente, mas que tem suas raízes no desenvolvimento das Ciências Naturais e na evolução do pensamento científico ao longo dos séculos. Desde a Antiguidade, o homem já demonstrava preocupações com o mundo natural, seja no âmbito das observações sobre a fauna e flora, seja na busca por compreender os fenômenos naturais.

No entanto, o conceito de "Ciências Ambientais" como um campo interdisciplinar, voltado para o estudo das interações entre os seres humanos e o meio ambiente, só surgiu de forma consolidada no século XX, como resultado de transformações sociais, políticas e econômicas globais (Jacobi, 2003).

Durante o século XIX, com a Revolução Industrial, a relação entre o homem e a natureza se transformou profundamente. O aumento da produção e do consumo, aliado ao avanço das tecnologias de transporte e comunicação, desencadeou processos de urbanização e industrialização que, ao mesmo tempo que promoviam o crescimento econômico, também começavam a gerar impactos negativos no meio ambiente.

A poluição do ar, das águas e dos solos, o desmatamento e o esgotamento dos recursos naturais começaram a ser observados como consequências da atividade humana em larga

escala. Nesse contexto, conforme Leff (2001, p. 35), "os impactos ambientais são o reflexo de uma racionalidade econômica que dissocia a lógica produtiva da preservação da base natural da vida".

Foi no contexto dessa transformação que as Ciências Ambientais começaram a emergir, inicialmente como uma extensão das Ciências Naturais, como a Biologia, a Geografia e a Química. Ainda segundo Leff (2001), o estudo dos ecossistemas, da biodiversidade e dos processos naturais foi se aprofundando, ao mesmo tempo em que surgiam as primeiras preocupações sobre os efeitos da atividade humana sobre o planeta, o que evidencia a necessidade de uma compreensão ambiental que leve em conta a complexidade e os impactos da racionalidade moderna nas relações entre sociedade e natureza.

O desenvolvimento das Ciências Ambientais, portanto, reflete a evolução do pensamento humano em relação à natureza, desde uma visão puramente exploratória e utilitarista até a consciência de que é necessário preservar o meio ambiente para garantir a qualidade de vida das gerações futuras.

Como pontua Diegues (1993, p. 89), "a valorização da biodiversidade e a incorporação de saberes tradicionais na conservação ambiental são elementos que enriquecem as Ciências Ambientais e ampliam seu escopo de ação". Nesse sentido, as Ciências Ambientais traduzem uma adaptação do conhecimento científico às necessidades sociais e ambientais de um mundo cada vez mais globalizado e interconectado.

Essa evolução pode ser compreendida através da história das Ciências Naturais, mas também da crescente conscientização social e política sobre a interdependência entre os seres humanos e o planeta. Nesse contexto, autores como Sachs (2007) e Leff (2001) concordam que a interdisciplinaridade é essencial para a compreensão dos fenômenos ambientais e para a formulação de soluções efetivas e duradouras.

As primeiras ideias sobre a relação entre o ser humano e a natureza remontam à Antiguidade, com filósofos gregos como Aristóteles e Platão, que já refletiam sobre o funcionamento da natureza e o lugar do homem no mundo natural. Aristóteles, por exemplo, observava a interdependência entre os seres vivos e os elementos naturais, enquanto Platão alertava para a degradação ambiental resultante do uso excessivo de recursos naturais (Leff, 2001).

No entanto, a ideia de que o meio ambiente poderia ser estudado de forma sistemática e integrada, envolvendo não apenas o conhecimento natural, mas também as questões sociais, econômicas e políticas, só se consolidou a partir do século XX (Carson, 1962; Guimarães, 2004).

Assim sendo, as Ciências Ambientais surgem como uma resposta interdisciplinar aos desafios impostos pela interação entre a humanidade e o meio ambiente. Desde o século XX, este campo tem sido moldado por uma série de eventos e mudanças culturais, sociais e tecnológicas. Segundo Martínez-Alier (2009, p.51), "o fortalecimento das Ciências Ambientais decorreu de crises ecológicas e da percepção crescente de que os recursos naturais são limitados".

O reconhecimento das questões ambientais como urgência global começou a ganhar forma com a Conferência de Estocolmo em 1972, que consolidou o conceito de desenvolvimento sustentável e deu origem ao Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA). Para Worster (1993), esse evento "marcou o início de uma nova era em que a sustentabilidade se tornou central nas políticas globais".

Além da Conferência de Estocolmo, também é válido ressaltar a Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (Rio-92), quando as questões ambientais passaram a ser reconhecidas como uma agenda global, envolvendo não apenas cientistas, mas também políticos, economistas e ativistas sociais. Segundo Sachs (2007, p. 45), "a Conferência de Estocolmo representou um marco na transição para uma abordagem global da questão ambiental, ao estabelecer a conexão entre desenvolvimento econômico e proteção ambiental". Nesse contexto, as Ciências Ambientais consolidaram-se como uma área de estudo multidisciplinar, abrangendo campos como a Ecologia, a Geografia, a Sociologia, a Economia e o Direito, entre outros.

Assim, o campo das Ciências Ambientais, como mencionado, surgiu de um conjunto de preocupações emergentes relacionadas ao impacto humano no meio ambiente. Essa evolução pode ser compreendida através da história das Ciências Naturais, mas também da crescente conscientização social e política sobre a interdependência entre os seres humanos e o planeta.

Nas décadas seguintes, os relatórios do Clube de Roma sobre os limites do crescimento alertaram para os impactos ambientais de um modelo econômico baseado na exploração ilimitada de recursos. Esses estudos evidenciaram como o uso excessivo de combustíveis fósseis, a destruição de florestas e a geração de resíduos podem comprometer o futuro da humanidade. O pesquisador brasileiro Nobre (2020), referência nos estudos sobre mudanças climáticas na Amazônia, reforça que "a manutenção de um modelo econômico predatório é incompatível com a estabilidade ecológica do planeta, sendo urgente a transição para práticas sustentáveis baseadas no conhecimento científico e na justiça ambiental".

Suas análises reforçam a atualidade e a importância das advertências feitas desde os primeiros relatórios ambientais internacionais. Como pontua Diegues (1993, p. 89), "a

valorização da biodiversidade e a incorporação de saberes tradicionais na conservação ambiental são elementos que enriquecem as Ciências Ambientais e ampliam seu escopo de ação". Nesse sentido, as Ciências Ambientais traduzem uma adaptação do conhecimento científico às necessidades sociais e ambientais de um mundo cada vez mais globalizado e interconectado.

Outro marco importante foi o Relatório Brundtland, em 1987, que introduziu o conceito de desenvolvimento sustentável no qual segundo Vencatto (2013), é aquele capaz de satisfazer as necessidades do presente sem comprometer a capacidade das futuras gerações de atenderem às suas próprias necessidades. Este documento consolidou a ideia de que as questões ambientais, econômicas e sociais estão interconectadas.

No século XVIII, a Revolução Industrial trouxe consigo uma transformação radical nas sociedades ocidentais. A urbanização acelerada, o aumento da produção industrial e o consumo desenfreado de recursos naturais tiveram consequências diretas sobre o meio ambiente. A poluição do ar e da água, o desmatamento e a perda da biodiversidade começaram a se tornar problemas mais evidentes (Martínez-Alier, 2009).

Conforme aponta Guimarães (2004), a Revolução Industrial inaugurou um novo paradigma de relação com a natureza, centrado na exploração intensiva e na ideia de progresso ilimitado, o que agravou os problemas ambientais em escala global.

Ao mesmo tempo, a ciência avançava em áreas como a biologia, a física e a química, o que permitiu aos cientistas compreenderem de forma mais precisa os impactos desses fenômenos. Segundo Leff (2001), a ampliação do conhecimento científico foi essencial para desvendar a complexidade das relações ecológicas e entender os efeitos cumulativos da degradação ambiental.

O século XX foi marcado por uma série de eventos e publicações que ajudaram a consolidar as Ciências Ambientais como um campo de estudo interdisciplinar. A publicação do livro *Silent Spring* (*Primavera Silenciosa*), de Rachel Carson, em 1962, por exemplo, foi um marco. Carson (1962) denunciava o uso indiscriminado de pesticidas e seus impactos na fauna e flora, em especial nas aves. Segundo Martínez-Alier (2009), esse trabalho ajudou a criar uma onda de conscientização ambiental nos Estados Unidos e em outros países, o que levou ao surgimento de políticas públicas voltadas para a preservação ambiental e à regulamentação do uso de substâncias químicas.

Guimarães (2004) destaca que a interdisciplinaridade das Ciências Ambientais foi resultado de um esforço conjunto entre áreas como a Sociologia, a Economia e a Ecologia, permitindo uma abordagem mais ampla e integrada. Já Leff (2001) argumenta que a construção

desse campo de estudos foi também impulsionada por movimentos sociais e pela crescente pressão para se repensar os modelos de desenvolvimento econômico.

Nesse contexto, as Ciências Ambientais começaram a se consolidar como um campo interdisciplinar, reunindo conhecimentos da Biologia, da Ecologia, da Geografia, da Economia e de outras áreas, com o objetivo de estudar de forma integrada as interações entre o ser humano e o meio ambiente.

A abordagem científica passou a incluir não apenas o estudo dos ecossistemas e da biodiversidade, mas também os impactos sociais, econômicos e culturais das atividades humanas no ambiente. Segundo Leff (2001), a interdisciplinaridade das Ciências Ambientais reflete a complexidade dos problemas socioambientais, exigindo uma integração de saberes que permita compreender as relações dinâmicas entre sociedade e natureza.

Novas áreas de estudo surgiram, como a Geografia Ambiental, a Ecologia Humana e a Economia Ambiental. Nesse sentido, Sachs (2000) destaca que essas novas disciplinas trouxeram ferramentas essenciais para lidar com os desafios do desenvolvimento sustentável e das mudanças climáticas.

Além disso, o conceito de desenvolvimento sustentável, definido pela Comissão Brundtland na década de 1980, foi "o desenvolvimento que atende às necessidades do presente sem comprometer a capacidade das gerações futuras de atender às suas próprias necessidades" (World Commission on Environment and Development, 1987, p. 43). Esse conceito ganhou força como um novo paradigma para equilibrar crescimento econômico e preservação ambiental. Este conceito, como reforça Leff (2001), marcou uma mudança importante ao colocar a sustentabilidade como um eixo central nas políticas públicas e na gestão ambiental.

A Rio-92, a Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, foi outro marco importante, pois trouxe para a pauta internacional a necessidade de ação global para enfrentar problemas como o aquecimento global, a perda da biodiversidade e a degradação dos recursos naturais. De acordo com Guimarães (1995), a Rio-92 consolidou um modelo de governança ambiental global, com a formulação de convenções internacionais que passaram a integrar a agenda política dos Estados-nação. A criação de tratados, como o Protocolo de Kyoto, que estabeleceu metas de redução de emissões de gases de efeito estufa, e a Convenção sobre Diversidade Biológica, que buscou preservar os ecossistemas e a biodiversidade mundial, reforçou o papel da cooperação internacional na resolução de problemas ambientais globais (Guimarães, 1995; Leff, 2001).

No século XXI, as Ciências Ambientais continuam a desempenhar um papel crucial na análise dos problemas globais que afetam a humanidade. Questões como as mudanças

climáticas, a poluição dos oceanos, o esgotamento dos recursos naturais, o desmatamento e a crise da água exigem respostas científicas que envolvem não apenas a compreensão dos processos naturais, mas também a análise dos fatores políticos, econômicos e sociais que contribuem para essas crises.

Segundo Martínez-Alier (2009), a evolução das Ciências Ambientais reflete a necessidade de integrar diferentes áreas do conhecimento para enfrentar desafios complexos relacionados à sustentabilidade e à conservação ambiental.

Além disso, autores como Drummond (2006) destacam que os limites do crescimento econômico imposto pela exploração excessiva dos recursos naturais são fundamentais para compreender as crises atuais. Esses autores alertam para a necessidade de equilibrar o desenvolvimento econômico com a capacidade de regeneração dos ecossistemas terrestres. Esse ponto é complementado por Setubal, Maggio e Marques (2025), que argumentam que a resiliência dos sistemas socioecológicos deve ser priorizada, enfatizando a necessidade de práticas sustentáveis e políticas públicas voltadas para a preservação da biodiversidade e do bem-estar humano.

As Ciências Ambientais têm-se expandido para incluir áreas como a mudança climática, as energias renováveis, a gestão sustentável dos recursos hídricos e a agricultura sustentável. Nesse contexto, Steffen *et al.* (2015) introduzem o conceito de "fronteiras planetárias", que identifica os limites seguros para a atividade humana no planeta e reforça a importância de abordar questões como mudanças climáticas e perda de biodiversidade de forma integrada.

A contribuição de Rockström *et al.* (2009) também é relevante nesse cenário, pois os autores afirmam que o alcance dessas fronteiras pode causar mudanças irreversíveis nos sistemas terrestres, o que reforça a necessidade de adotar uma abordagem interdisciplinar no estudo dos impactos ambientais.

Além disso, a integração do conhecimento científico com as práticas de desenvolvimento sustentável e políticas públicas se tornou uma prioridade. O conceito de "economia verde", abordado por Barros Neto e Fontgalland (2023) busca promover a sustentabilidade econômica sem comprometer a saúde do meio ambiente. Segundo os autores, esse modelo propõe uma transição para fontes de energia renováveis, tecnologias limpas e práticas agrícolas sustentáveis, conciliando crescimento econômico e preservação ambiental.

Portanto, a relevância das Ciências Ambientais no século XXI é evidente, sendo necessário um esforço conjunto de cientistas, formuladores de políticas públicas e a sociedade como um todo para enfrentar os desafios globais. Como destacam Martínez-Alier (2009) e

Steffen *et al.* (2015), a interdisciplinaridade e a aplicação prática do conhecimento são essenciais para moldar um futuro sustentável.

Embora as Ciências Ambientais tenham feito avanços significativos, o futuro do planeta continua a enfrentar desafios imensos. A crescente população mundial, a urbanização acelerada e o uso insustentável dos recursos naturais aumentam a pressão sobre os ecossistemas. Para Martínez-Alier (2009), o impacto humano sobre os sistemas ecológicos está diretamente relacionado à busca por crescimento econômico ilimitado, resultando em uma crise socioambiental global.

Além disso, o impacto das atividades humanas no clima, como as emissões de gases de efeito estufa, está alterando os padrões climáticos globais e colocando em risco as condições de vida de milhões de pessoas. De acordo com Rockström *et al.* (2009), a superação dos limites planetários, especialmente em questões climáticas, representa um dos principais riscos para a estabilidade dos sistemas terrestres.

A luta contra as mudanças climáticas, a preservação da biodiversidade e a promoção de uma economia mais sustentável são questões que exigem ação imediata e coordenada entre cientistas, governos e a sociedade civil. Guimarães (2006) ressalta que a interdisciplinaridade no campo das Ciências Ambientais é essencial para integrar conhecimentos científicos, políticos e sociais na busca por soluções para os desafios globais.

Além disso, para Leff (2001), as Ciências Ambientais desempenham um papel político ao promover a crítica às práticas econômicas insustentáveis e ao propor modelos alternativos de desenvolvimento.

O desenvolvimento das Ciências Ambientais é, sem dúvida, um reflexo das transformações nas relações entre o ser humano e o planeta. Este campo, ao mesmo tempo científico e social, está cada vez mais integrado às questões políticas e econômicas, influenciando diretamente as políticas públicas e práticas de conservação.

De acordo com Caporal e Costabeber (2021), as práticas de manejo adaptativo sustentadas por saberes tradicionais e locais evidenciam a importância da articulação entre conhecimento científico e popular na promoção da sustentabilidade. Nesse sentido, os autores ressaltam que as Ciências Ambientais não se limitam a propor soluções técnicas, mas desempenham papel fundamental na transformação das estruturas sociais, culturais e econômicas, orientando processos mais justos e resilientes diante das crises socioambientais.

No contexto acadêmico, as Ciências Ambientais evoluíram como um campo interdisciplinar, reunindo áreas como ecologia, geografia, economia e sociologia. Essa

integração possibilitou uma compreensão mais abrangente das interações entre sociedade e meio ambiente.

Ainda segundo Caporal e Costabeber (2021), a consolidação dessa área do conhecimento está intimamente relacionada à crítica aos modelos hegemônicos de desenvolvimento, especialmente àqueles baseados na exploração intensiva dos recursos naturais, o que impulsionou a construção de novas abordagens sustentáveis fundamentadas na agroecologia, na justiça ambiental e na valorização dos saberes tradicionais.

Avanços mais recentes nas Ciências Ambientais incluem o uso de tecnologias como sensoriamento remoto e inteligência artificial para monitorar o desmatamento e mudanças climáticas. O emprego de geotecnologias, como imagens de satélite associadas a algoritmos avançados, tem contribuído para identificar com mais rapidez e precisão áreas de risco ambiental, fortalecendo o planejamento e a formulação de políticas públicas (Rodriguez; Silva; Cavalcanti, 2022). Essa integração de tecnologias emergentes tem ampliado as possibilidades de gestão sustentável.

Além disso, a importância das Ciências Ambientais reside na sua capacidade de integrar diferentes dimensões do conhecimento para enfrentar desafios globais. Como destacado por Lima e Pimenta (2006) destacam que a interdisciplinaridade nas Ciências Ambientais é fundamental para abordar problemas complexos, como mudanças climáticas e perda de biodiversidade, de forma integrada e sustentável. Essa capacidade de conectar diversas áreas do conhecimento transforma as Ciências Ambientais em uma ferramenta indispensável para a construção de um futuro mais sustentável.

No Brasil, o movimento ambientalista ganhou força com a criação de órgãos como o Ibama em (1989), e a inserção do meio ambiente como direito fundamental na Constituição de 1988. Diegues (1994) ressalta que, no Brasil, a enorme riqueza de biodiversidade convive com formas de exploração ambiental insustentáveis, evidenciando contrastes significativos nas relações entre sociedade e natureza. Essa relação tensa entre desenvolvimento econômico e conservação ambiental tem sido um dos principais desafios enfrentados pelo país.

As Ciências Ambientais também avançaram com iniciativas regionais, como a realização de estudos sobre o impacto do desmatamento na Amazônia, que demonstraram a perda acelerada de biodiversidade e os impactos no ciclo hidrológico. Capobianco (2021) destaca que o sucesso na redução do desmatamento entre 2004 e 2014 se deveu a uma combinação de políticas públicas eficazes, fiscalização rigorosa e envolvimento da sociedade civil.

Ele argumenta que a presença ativa do Estado, aliada à participação comunitária e à implementação de políticas públicas eficientes, foi crucial para esse avanço. O autor também alerta que o enfraquecimento dessas ações pode comprometer os progressos alcançados e agravar a degradação ambiental na região.

Nos últimos anos, o avanço da tecnologia e a aceleração do ritmo de vida contribuíram para uma perda dos referenciais históricos, afetando profundamente nossa compreensão do tempo e da natureza. Conforme destaca Santos (2000), a sociedade contemporânea vive sob os efeitos de uma temporalidade imposta pelo sistema técnico-científico-informacional, que favorece o imediatismo e dificulta a construção de uma consciência histórica. Essa condição contribui para uma sensação de imobilidade e desorientação diante dos desafios ambientais, dificultando a articulação entre o passado, o presente e o futuro nas práticas sociais e educativas.

Diante desse cenário de urgências ambientais e de deslocamentos históricos que marcam a sociedade contemporânea, torna-se fundamental refletir sobre como o Brasil, especialmente a região amazônica, vem construindo caminhos próprios no campo das Ciências Ambientais.

A partir de suas especificidades territoriais, socioculturais e ecológicas, o contexto brasileiro revela uma trajetória singular de enfrentamento das questões ambientais, marcada por avanços legais, tensionamentos políticos e práticas desenvolvidas por comunidades tradicionais. Em seguida, serão analisados os principais marcos históricos, institucionais e teóricos que estruturam o ensino e a pesquisa em Ciências Ambientais no país e na Amazônia, destacando como esses processos dialogam com os desafios globais e, ao mesmo tempo, exigem respostas localizadas e culturalmente enraizadas.

2.2 As Ciências Ambientais no contexto brasileiro e amazônico

A Amazônia, maior floresta tropical do mundo, representa uma das áreas mais estratégicas e desafiadoras para as Ciências Ambientais devido à sua importância ecológica e ao conjunto de ameaças que enfrenta. Essa região desempenha um papel vital na regulação climática global, sendo responsável pela captura de uma enorme quantidade de dióxido de carbono e pela manutenção do equilíbrio hídrico continental que é objeto de disputa entre vários países por causa de suas riquezas e potencialidades. A Amazônia brasileira, por sua vez, está presente em 9 estados brasileiros, sendo os 7 da região Norte, mais o estado do Mato Grosso, na região Centro-Oeste, e parte do Maranhão, na região Nordeste (Aragón, 2018).

A conservação da Amazônia é fundamental não apenas para os povos que habitam a região, mas para toda a humanidade, considerando seu papel estratégico na mitigação das mudanças climáticas.

O estado do Pará, que abriga uma parcela significativa da Amazônia, é palco de intensas disputas entre diferentes interesses econômicos e ambientais. Atividades como mineração, extração de madeira e expansão agropecuária têm causado desmatamento e degradação dos solos, comprometendo a biodiversidade local e a qualidade de vida das populações tradicionais. Dados de 2023 do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) revelam que, apesar de uma redução nos índices de desmatamento nos últimos anos, a região continua sendo uma das mais vulneráveis às pressões humanas.

Martínez-Alier (2009) salienta que a abordagem ambiental na Amazônia deve considerar a complexidade cultural, social e ecológica da região, integrando saberes tradicionais e conhecimentos científicos. As populações indígenas e ribeirinhas desempenham um papel fundamental na conservação ambiental, e suas práticas sustentáveis devem ser valorizadas e incorporadas nas políticas públicas. Souza (2021) reforça que o conhecimento ancestral dessas comunidades pode fornecer soluções inovadoras e adaptadas às especificidades locais.

As comunidades indígenas e ribeirinhas desempenham um papel central na conservação ambiental da Amazônia. Seus modos de vida, baseados em práticas sustentáveis, contrastam com as atividades econômicas predatórias que ameaçam a floresta. Souza *et al.* (2021) afirmam que "os saberes tradicionais dessas populações não apenas promovem o uso sustentável dos recursos naturais, mas também servem como fonte de inovação para práticas conservacionistas".

Por exemplo, ao estudar as culturas indígenas e outras sociedades pré-industriais, podemos observar práticas que respeitavam os limites do meio ambiente, estabelecendo uma relação mais equilibrada e sustentável com a terra. Esses exemplos históricos não devem ser vistos como simples nostalgia ou romantismo, mas como modelos possíveis de adaptação a um mundo globalizado, onde a preservação ambiental deve ser integrada ao desenvolvimento econômico e social.

No entanto, essas comunidades frequentemente enfrentam desafios relacionados à falta de reconhecimento de seus direitos territoriais e à escassez de políticas públicas que valorizem seus conhecimentos.

Belém, capital do estado do Pará, insere-se entre as cidades que expressam de forma mais evidente os desafios e as potencialidades do contexto amazônico. Localizada em uma região ambientalmente sensível, a cidade convive com problemas estruturais como a poluição

dos rios, a expansão urbana desordenada e a precariedade do saneamento básico, fatores que impactam diretamente a saúde pública e a qualidade de vida da população. Nesse cenário, a escolha de Belém como sede da 30ª Conferência das Nações Unidas sobre Mudanças Climáticas (COP30), que ocorreu em novembro de 2025, projeta a Amazônia para o centro do debate climático global, conferindo visibilidade internacional às especificidades socioambientais da região e abrindo espaço para a discussão de soluções sustentáveis que considerem os territórios amazônicos e seus povos (Brasil, 2023).

A realização da COP30 em Belém foi amplamente discutida por especialistas e instituições ligadas à agenda climática. Segundo Henrique Pereira, diretor do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA), em sua palestra intitulada *O que esperar de uma COP liderada pelo Brasil e realizada na Amazônia?*, a conferência “representa uma oportunidade significativa para colocar a Amazônia no centro das discussões climáticas globais, enfatizando a importância de integrar ações locais com compromissos internacionais” (Pereira *apud* Brasil, 2025). A escolha de Belém como sede do evento foi também um reconhecimento de sua importância estratégica para a conservação da Amazônia e para o enfrentamento das mudanças climáticas.

Nesse sentido, as práticas de manejo adaptativo que integram saberes populares e científicos ganham relevância como estratégia para o enfrentamento das crises ambientais. Conforme destacam Caporal e Costabeber (2021), essas práticas evidenciam a potência da articulação entre o conhecimento ecológico tradicional e o conhecimento técnico-científico, abrindo caminhos para soluções que sejam ao mesmo tempo sustentáveis e culturalmente enraizadas.

As Ciências Ambientais, portanto, não apenas oferecem respostas técnicas, mas também contribuem para a transformação social, ao reposicionar o ser humano como parte de um sistema interdependente com o meio natural.

A cidade de Belém, assim como outras regiões do Pará, enfrenta sérios problemas ambientais urbanos, como a poluição dos rios, o despejo de resíduos sólidos sem tratamento adequado e a ausência de saneamento básico em diversas áreas. Essas questões afetam diretamente a qualidade de vida da população e revelam a urgência de políticas públicas integradas que articulem infraestrutura, justiça ambiental e educação. A promulgação da Lei nº 9.981/2023, que institui a obrigatoriedade da Educação Ambiental nas escolas públicas paraenses, representa um marco importante nesse processo.

A referida legislação estabelece as bases para uma abordagem transversal e interdisciplinar da temática ambiental no currículo escolar, possibilitando o desenvolvimento

de competências voltadas à sustentabilidade, à preservação da biodiversidade, ao enfrentamento das mudanças climáticas e à compreensão crítica das dinâmicas socioambientais locais e globais. Mais do que uma medida curricular, essa lei é uma convocação à transformação pedagógica.

Segundo Pereira e Araújo (2024), a implementação eficaz dessa política exige uma formação docente que vá além de conteúdos técnicos. As autoras defendem uma formação crítica, contínua e territorializada, que considere as especificidades ecológicas e culturais da Amazônia. Para elas, o professor deve ser compreendido como agente formador de consciências e mobilizador de práticas sustentáveis, o que implica repensar a atuação pedagógica a partir de valores como o pertencimento, o cuidado com a vida e a responsabilidade socioambiental.

Desse modo, a formação de professores para o ensino de Ciências Ambientais no Pará deve ser compreendida como um processo permanente e coletivo, fundamentado na Pedagogia crítica e na valorização dos saberes locais. A efetividade da Lei nº 9.981/2023 dependerá não apenas de sua inserção normativa, mas, sobretudo, da criação de espaços de diálogo, reflexão e ação colaborativa entre escolas, comunidades e instituições de formação docente.

O ensino de Ciências Ambientais, nesse contexto, configura-se como um campo estratégico para a construção de um projeto educativo voltado à sustentabilidade e à justiça socioambiental na Amazônia.

Freire (1970, p. 47) afirma que "ninguém liberta ninguém, ninguém se liberta sozinho: os homens se libertam em comunhão". Sendo assim, a educação é um ato político e transformador, destacando a relevância de práticas pedagógicas que conectem o conhecimento teórico às realidades vivenciadas pelos estudantes. Projetos como hortas escolares, coleta seletiva e reflorestamento podem aproximar os estudantes das questões ambientais, promovendo aprendizado contextualizado e incentivando a participação ativa na busca por soluções sustentáveis.

O Brasil, como um dos países mais biodiversos do mundo, enfrenta desafios únicos na gestão de seus recursos naturais. O desmatamento, a contaminação de rios e a expansão desordenada do agronegócio são algumas das questões mais urgentes. Vencatto (2013) argumenta que o padrão histórico de desenvolvimento no Brasil tem privilegiado a exploração intensiva de recursos naturais, em grande parte voltado para o ganho econômico em detrimento da conservação ambiental. No Pará, estado que concentra grande parte da floresta amazônica, as dinâmicas ambientais são marcadas por conflitos fundiários e desmatamento. Almeida (2002) ressalta que as disputas por terra no Pará são também disputas por acesso e controle de recursos naturais essenciais. A exploração mineral e madeireira, além da expansão

agropecuária, tem causado profundas transformações na paisagem e nos ecossistemas da região. Dados recentes do INPE (2023) mostram que, apesar de uma leve redução nas taxas de desmatamento nos últimos anos, a região ainda enfrenta ameaças significativas devido à mineração ilegal e queimadas.

Nesse contexto, a realização da Conferência das Nações Unidas sobre Mudanças Climáticas (COP30), em Belém, consolidou a centralidade da Amazônia no debate climático internacional e evidenciou os desafios históricos enfrentados pelos territórios amazônicos no que se refere à conciliação entre preservação ambiental, desenvolvimento urbano e justiça social. Mais do que um evento pontual, a COP30 reafirmou a urgência de políticas públicas e práticas educativas comprometidas com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável, especialmente aqueles relacionados à ação climática, à proteção da vida terrestre e à promoção de modelos de desenvolvimento socialmente justos e ambientalmente responsáveis em contextos urbanos amazônicos.

Estudos mais recentes em Belém apontam para a urgência de soluções inovadoras, como o aproveitamento de tecnologias para monitoramento ambiental e a implantação de projetos de infraestrutura verde, que aliam crescimento urbano à preservação dos ecossistemas locais. Martínez-Alier (2009) ressalta que a inclusão e a participação ativa das comunidades nos projetos ambientais são essenciais para que iniciativas de conservação atinjam resultados eficazes, sobretudo em contextos urbanos complexos. Além disso, a pesquisa de Araújo e Schwamborn (2025) destaca o papel de políticas municipais que incentivem a coleta seletiva e a reciclagem como ferramentas cruciais para a gestão sustentável de resíduos sólidos.

No contexto global, a Amazônia tem sido foco de debates internacionais, especialmente em relação às mudanças climáticas. Becker (2005) observa que a conservação da Amazônia não é apenas uma questão regional, mas também um desafio global, dada a importância da região para a regulação climática do planeta. A colaboração entre diferentes setores é apontada como essencial para avançar na gestão ambiental da região. Bastos (2017) argumenta que a solução para os desafios ambientais da Amazônia exige abordagens interdisciplinares que combinem políticas públicas, participação local e pesquisa científica avançada.

Além disso, Lima *et al.* (2022) destacam que a Amazônia desempenha um papel crucial na mitigação das mudanças climáticas globais, sendo responsável por armazenar grandes quantidades de carbono em sua biomassa. No entanto, alertam que os impactos do desmatamento podem comprometer a capacidade da floresta de cumprir esse papel, intensificando os efeitos do aquecimento global.

Embora a Amazônia e Belém enfrentem inúmeros desafios, as possibilidades de transformação são igualmente significativas. A integração de políticas públicas eficazes, a valorização dos saberes locais e o investimento em tecnologias sustentáveis podem promover um modelo de desenvolvimento que concilie conservação ambiental e bem-estar social. Além disso, a ampliação de redes de pesquisa e a colaboração entre governos, academia e sociedade civil são estratégias essenciais para superar os obstáculos e construir um futuro mais sustentável.

Diante da análise realizada, é possível compreender que o ensino das Ciências Ambientais possui uma trajetória marcada por transformações históricas significativas, que refletem os desafios ambientais enfrentados em diferentes momentos e territórios. Em nível global, o surgimento do campo está fortemente vinculado ao agravamento das crises ambientais a partir do século XX, o que impulsionou conferências internacionais, acordos multilaterais e a inclusão da temática ambiental nos sistemas educacionais.

No Brasil, esse processo ganha contornos próprios a partir da institucionalização da Educação Ambiental e da ampliação do debate sobre sustentabilidade, especialmente após a Rio-92. Já no contexto amazônico e paraense, observa-se um esforço crescente em integrar os saberes científicos e tradicionais, com destaque para a valorização das comunidades locais e para a construção de práticas educativas contextualizadas.

Assim, analisar historicamente o ensino das Ciências Ambientais permite compreender não apenas sua evolução conceitual e política, mas também reconhecer a importância de práticas pedagógicas comprometidas com a transformação social e com a preservação dos ecossistemas, em especial os da Amazônia.

A partir dessa análise, torna-se evidente que o ensino das Ciências Ambientais consolidou-se historicamente como resposta às transformações socioambientais impostas pelo modelo de desenvolvimento industrial e urbano, assumindo, ao longo do século XX, um caráter progressivamente interdisciplinar e crítico. Inicialmente vinculado às Ciências Naturais e à conservação dos recursos, esse campo ampliou-se ao incorporar dimensões sociais, econômicas, políticas e culturais, impulsionado por conferências internacionais, acordos multilaterais e pela crescente percepção dos limites do crescimento e da necessidade de sustentabilidade. Essa trajetória histórica evidencia que o ensino das Ciências Ambientais não se configura como um saber neutro ou estático, mas como uma construção social marcada por disputas conceituais, mudanças paradigmáticas e pelo reconhecimento da complexidade das relações entre sociedade e natureza.

Nesse sentido, compreender a evolução histórica do ensino das Ciências Ambientais permite reconhecer que as transformações pedagógicas ocorridas ao longo do tempo demandaram novas formas de ensinar e aprender, superando abordagens fragmentadas e conteudistas em favor de práticas contextualizadas, problematizadoras e comprometidas com a formação crítica dos estudantes.

No âmbito do Ensino Médio, essa compreensão histórica reforça a importância de práticas pedagógicas que articulem conhecimento científico, território e experiência vivida, especialmente em contextos amazônicos, onde os conflitos socioambientais são parte constitutiva do cotidiano. Assim, o resgate histórico do campo não se limita à compreensão de seus marcos conceituais, mas fundamenta a necessidade de práticas educativas capazes de contribuir para a transformação social, a preservação ambiental e a formação de sujeitos conscientes e participativos.

3 PRÁTICAS PEDAGÓGICAS NO ENSINO DAS CIÊNCIAS DO ENSINO MÉDIO: SABERES DOCENTES EMANCIPADORES

Este capítulo tem como objetivo central compreender os saberes docentes que fundamentam as práticas pedagógicas desenvolvidas no Ensino Médio paraense no ensino das Ciências Ambientais, analisando em que medida essas práticas assumem um caráter crítico, emancipador e contextualizado quanto às realidades socioambientais amazônicas, a partir do cotidiano escolar.

A análise se concentra nas estratégias utilizadas pelos professores, nos desafios enfrentados na prática docente e na presença de elementos como interdisciplinaridade, contextualização e inovação pedagógica. Além disso, discute-se a articulação dessas práticas com o desenvolvimento de habilidades e competências estabelecidas pela BNCC, com foco na promoção de uma educação crítica, participativa e comprometida com as questões socioambientais contemporâneas.

3.1 Fundamentos pedagógicos das práticas no ensino das Ciências Ambientais

A história das práticas pedagógicas no ensino das Ciências Ambientais é marcada por um processo de transformação que acompanha as mudanças sociais, políticas e epistemológicas que moldaram o campo da Educação Ambiental ao longo do século XX e início do século XXI. As preocupações com a degradação ambiental e os efeitos do modelo de desenvolvimento capitalista impulsionaram o surgimento de propostas educativas voltadas para a formação de sujeitos críticos, capazes de compreender e intervir na realidade socioambiental (Loureiro, 2012).

No cenário internacional, marcos como a Conferência de Estocolmo (1972), a Carta de Belgrado (1975) e a Conferência de Tbilisi (1977) representaram importantes pontos de inflexão, consolidando a ideia de que a Educação Ambiental deveria ser parte integrante de todos os níveis de ensino e deveria promover mudanças de atitudes e valores. Essas diretrizes influenciaram diretamente os rumos da Educação Ambiental no Brasil, que se fortaleceu a partir das décadas de 1980 e 1990 com o engajamento de educadores, movimentos sociais e ambientalistas.

No Brasil, a promulgação da Lei nº 9.795/1999, que institui a Política Nacional de Educação Ambiental, consolidou o reconhecimento da temática ambiental como transversal e estruturante para o currículo escolar. Essa legislação estabeleceu que a Educação Ambiental

deve ser contínua, integrada aos projetos pedagógicos e articulada com os princípios de cidadania e sustentabilidade. No entanto, apesar do avanço normativo, sua implementação ainda enfrenta desafios relacionados à formação docente, à infraestrutura escolar e à resistência às mudanças metodológicas.

As práticas pedagógicas desenvolvidas no ensino das Ciências Ambientais refletem esse contexto. Durante muito tempo, predominou nas escolas uma abordagem fragmentada, centrada na memorização de conteúdos e na separação entre as disciplinas. Contudo, a partir da consolidação de perspectivas críticas da Educação Ambiental, surge uma exigência por práticas interdisciplinares, contextualizadas e capazes de mobilizar os estudantes para a ação transformadora.

Enrique Leff (2001), um dos principais teóricos da Educação Ambiental latino-americana, afirma que é preciso romper com o paradigma da racionalidade instrumental que sustenta o modelo tecnocrático da educação e da ciência. Para o autor, “a crise ambiental é, antes de tudo, uma crise de civilização e de conhecimento” (Leff, 2001, p. 15). Assim, ele propõe uma racionalidade ambiental que reconheça os saberes locais, a diversidade cultural e a complexidade das relações ecológicas. As práticas pedagógicas, nesse sentido, devem ser orientadas por uma ecopedagogia crítica que integre ciência, ética e política.

Carlos Frederico Loureiro (2012), ao discutir a Educação Ambiental crítica, destaca que o papel da escola deve ir além da conscientização ecológica superficial. Ele propõe uma prática educativa que “problematize as contradições sociais e ambientais do modo de produção capitalista, articulando a dimensão ambiental à luta por justiça social” (Loureiro, 2012, p. 92). Essa concepção exige práticas pedagógicas que dialoguem com o território, que valorizem a realidade dos estudantes e que promovam o protagonismo juvenil na construção de soluções coletivas para os problemas socioambientais.

Marcos Reigota (2004) enfatiza que a Educação Ambiental deve partir da escuta dos sujeitos e da valorização dos seus conhecimentos prévios, pois “não há Educação Ambiental sem diálogo e sem respeito às diferentes formas de perceber e interpretar o mundo” (Reigota, 2004, p. 41). Ele argumenta que o espaço escolar é um território de disputas simbólicas e ideológicas, e, portanto, as práticas pedagógicas devem considerar os diferentes significados atribuídos ao meio ambiente por professores, alunos e comunidade.

Com base nessas contribuições teóricas, compreende-se que o ensino das Ciências Ambientais no Ensino Médio encontra-se marcado por tensões e contradições entre propostas pedagógicas críticas e as limitações impostas pelas estruturas curriculares, institucionais e políticas que organizam a educação escolar. Embora discursos contemporâneos apontem para

a necessidade de práticas interdisciplinares, contextualizadas e participativas, a efetivação dessas abordagens não ocorre de forma automática nem homogênea, sendo frequentemente atravessada por modelos curriculares normativos e por interesses externos ao campo educativo.

Nesse sentido, a superação de práticas tradicionais não pode ser compreendida como resultado exclusivo de orientações curriculares ou reformas educacionais, mas como um processo que depende da atuação crítica dos docentes, da valorização dos saberes do território e da construção coletiva de práticas pedagógicas comprometidas com a transformação socioambiental e a justiça social.

O uso de metodologias ativas, como projetos interdisciplinares, roteiros investigativos, aprendizagem baseada em problemas, trilhas ecológicas e experiências fora da sala de aula, tem se consolidado no debate educacional como um conjunto de estratégias que pode favorecer um ensino mais significativo e articulado à realidade dos estudantes.

A BNCC reforça essa perspectiva ao indicar, entre as Competências Gerais da Educação Básica, a *Competência Geral 10*, que orienta os estudantes a agirem pessoal e coletivamente com responsabilidade, autonomia, flexibilidade, resiliência e determinação, tomando decisões com base em princípios éticos, democráticos, inclusivos e sustentáveis.

No entanto, é necessário problematizar que a noção de competência adotada pela BNCC está fortemente vinculada a uma lógica de formação orientada pelo mercado de trabalho, o que tende a reduzir processos educativos complexos a desempenhos e resultados mensuráveis.

As reformulações do Ensino Médio, especialmente após os ajustes normativos de 2024, aprofundam esse debate ao reafirmar a centralidade das competências e da flexibilização curricular, sem, contudo, garantir de forma explícita a Educação Ambiental como eixo estruturante da formação dos estudantes.

Nesse cenário, a implementação de práticas pedagógicas voltadas às Ciências Ambientais passa a depender, em grande medida, da intencionalidade docente e das normativas locais. No contexto paraense, a Lei nº 9.981/2023 assume papel relevante ao reafirmar a Educação Ambiental como princípio transversal da Educação Básica, oferecendo respaldo legal para o desenvolvimento de práticas pedagógicas contextualizadas às realidades amazônicas. Essa legislação tensiona as limitações da reforma nacional ao reconhecer a especificidade territorial e a necessidade de uma formação que articule currículo, ambiente e justiça socioambiental.

No entanto, a consolidação de práticas pedagógicas transformadoras ainda encontra obstáculos, como a sobrecarga de conteúdos, a falta de tempo para planejamento coletivo e a carência de materiais didáticos contextualizados. A formação continuada dos professores

aparece como um elemento chave para a superação desses desafios, pois permite que os educadores se apropriem de novas metodologias, reflitam sobre sua prática e se envolvam com o território onde atuam.

Ao compreender o contexto histórico das práticas pedagógicas no ensino das Ciências Ambientais, torna-se evidente que essas práticas não são neutras nem homogêneas. Elas expressam visões de mundo, disputas epistemológicas e escolhas político-pedagógicas. Avançar na construção de uma Educação Ambiental crítica exige o compromisso com uma pedagogia do diálogo, da escuta e da transformação - como propõem Leff, Loureiro e Reigota – em que os estudantes não apenas aprendam sobre o meio ambiente, mas sejam mobilizados a atuar na sua defesa.

Assim sendo, compreender o percurso histórico das práticas pedagógicas no ensino das Ciências Ambientais permite não apenas reconhecer seus avanços e contradições, mas também lançar luz sobre os caminhos possíveis para uma Educação Ambiental mais crítica, significativa e comprometida com a transformação social.

Nesse processo, o papel do professor assume centralidade, pois é por meio de sua atuação que essas práticas se concretizam no cotidiano escolar. Assim, na próxima seção, será explorado de forma analítica quais competências profissionais são fundamentais para que os docentes atuem de forma criativa, reflexiva e eficaz no ensino das Ciências Ambientais, considerando os desafios contemporâneos da educação e as exigências formativas do século XXI.

3.2 Formação e práticas docentes no Ensino Médio: saberes necessários

A formação e o desenvolvimento das habilidades e competências dos professores do Ensino Médio no ensino de Ciências Ambientais representam um campo em constante evolução. Historicamente, a Educação Ambiental surge como resposta à intensificação da degradação ambiental e à urgência de formar cidadãos críticos e atuantes na preservação do meio ambiente.

Desde a Conferência de Estocolmo, em 1972, até as atuais diretrizes internacionais, como os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável da Agenda 2030, múltiplas políticas influenciaram a inclusão da temática ambiental nos currículos escolares, afetando diretamente a prática e a formação docente.

No Brasil, a promulgação da Lei nº 9.795/1999 consolidou a obrigatoriedade da inserção da Educação Ambiental em todos os níveis e modalidades de ensino. Essa legislação gerou impactos significativos nos cursos de licenciatura e na formação continuada, exigindo dos professores competências específicas para lidar com a complexidade da questão ambiental. A BNCC, por sua vez, reforça esse compromisso ao estabelecer competências gerais que exigem dos docentes a capacidade de desenvolver com seus alunos o pensamento científico, crítico e criativo, bem como o protagonismo juvenil e a responsabilidade socioambiental.

Nesse cenário, é essencial que o professor de Ciências Ambientais domine não apenas os conteúdos científicos, mas também práticas pedagógicas capazes de integrar teoria, experiência e ação. Como afirma Gadotti (2009), a Educação Ambiental deve ser crítica, emancipatória e enraizada na realidade dos alunos. Para isso, os docentes precisam dominar metodologias ativas, promover projetos interdisciplinares e favorecer a articulação dos conteúdos com os contextos sociais e ambientais vivenciados pelos estudantes.

Entre as práticas pedagógicas mais recorrentes no contexto do Ensino Médio, a literatura especializada e os documentos normativos indicam o uso de estratégias como projetos interdisciplinares voltados à investigação de problemas ambientais locais; estudos do meio que favorecem a observação e análise do território; debates e rodas de conversa temáticas; aprendizagem baseada em problemas (ABP); feiras de Ciências Ambientais; e o uso de recursos digitais e tecnológicos aplicados ao ensino das Ciências Ambientais.

Essas práticas, compreendidas como referenciais desejáveis no campo da Educação Ambiental, foram utilizadas como categorias orientadoras na elaboração dos instrumentos de coleta de dados, bem como na análise dos resultados da pesquisa de campo. A partir delas, buscou-se identificar em que medida tais estratégias estão presentes, ausentes ou ressignificadas no cotidiano escolar, considerando as condições concretas de atuação docente.

A mesma perspectiva analítica foi adotada na leitura das legislações e dos documentos educacionais pesquisados, permitindo estabelecer uma comparação entre o que é preconizado no plano normativo, entendido como o ideal proposto pelas políticas públicas e diretrizes curriculares, e o que efetivamente se realiza no contexto das práticas pedagógicas desenvolvidas pelos professores no Ensino Médio. Essa análise comparativa entre o ideal e o real possibilitou evidenciar tensões, limites e potencialidades do ensino das Ciências Ambientais no contexto paraense.

Tais práticas exigem do professor um conjunto de habilidades essenciais, como a capacidade de planejar aulas com intencionalidade pedagógica, selecionar recursos didáticos apropriados, articular os conteúdos com os desafios locais e estimular o protagonismo dos

estudantes. Freire (1996, p. 25) destaca que a docência deve se basear em uma pedagogia da escuta e da problematização, pois "ensinar não é transferir conhecimento, mas criar as possibilidades para a sua própria produção ou a sua construção".

Apesar disso, muitos professores enfrentam dificuldades para aplicar essas práticas devido à falta de formação continuada específica, à ausência de recursos didáticos contextualizados e à sobrecarga de conteúdos curriculares. Segundo Carvalho (2025), a formação docente tradicional muitas vezes não prepara os professores para lidar com a transversalidade da Educação Ambiental, resultando em práticas fragmentadas e pouco conectadas com a realidade dos estudantes.

Os dados do IDEB de 2021, que apontam um desempenho abaixo da meta para o Ensino Médio (4,2), refletem os desafios estruturais e metodológicos que afetam diretamente o processo de ensino-aprendizagem. Quando se analisa o domínio dos estudantes em Ciências Naturais, percebe-se a urgência em investir na formação de professores que dominem estratégias didáticas contextualizadas e promovam a construção ativa do conhecimento.

A formação continuada se apresenta, assim, como uma estratégia central para o fortalecimento das competências docentes. Programas de capacitação que incentivam o uso de metodologias ativas, ensino por investigação, e a incorporação de tecnologias digitais vêm demonstrando impactos positivos tanto na prática dos professores quanto no engajamento dos estudantes. Loureiro (2015) defende que a formação docente deve estar comprometida com a transformação social e ambiental, valorizando a escuta, o diálogo e a articulação entre ciência e realidade local.

Capra (2002) reforça que a Educação Ambiental requer uma abordagem sistêmica, que conecte os conhecimentos científicos aos aspectos culturais, políticos e éticos do cotidiano. Isso implica que os professores desenvolvam não apenas habilidades técnicas, mas também *competências socioemocionais* para lidar com a complexidade e as incertezas das questões ambientais. Como destaca Moran (2015), é essencial que o uso das tecnologias esteja inserido em propostas pedagógicas que estimulem a autonomia e o pensamento crítico dos estudantes, e não apenas como ferramentas de reprodução de conteúdo.

Libâneo (2013) também argumenta que a prática docente requer domínio teórico-metodológico que possibilite ao professor realizar mediações significativas entre o conhecimento e os sujeitos aprendentes. Pimenta e Anastasiou (2014) complementam a ideia ao defenderem uma formação sólida tanto em conteúdos específicos quanto em didática, que permita ao professor compreender e intervir criticamente nos processos de ensino e aprendizagem.

Para Guimarães (2004), a Educação Ambiental deve ser vista como eixo estruturante e não como tema transversal pontual. Isso exige do professor uma compreensão ampliada do seu papel enquanto agente formador de cidadãos comprometidos com a transformação da realidade. Essa perspectiva é reiterada por Jacobi (2003), ao afirmar que a complexidade das questões ambientais exige abordagens interdisciplinares que estimulem o protagonismo juvenil e a participação cidadã.

Dessa forma, o fortalecimento da prática docente no ensino das Ciências Ambientais passa necessariamente pelo investimento em formação inicial e continuada, apoio institucional, produção de materiais contextualizados e valorização da autonomia docente. Como reforça Delors (1998), a educação deve ser concebida como um processo contínuo ao longo da vida, e essa continuidade precisa ser assegurada também ao educador.

Portanto, a construção de uma Educação Ambiental crítica e transformadora no Ensino Médio requer a atuação de professores que possuam não apenas conhecimento, mas também *habilidades* essenciais para planejar, mediar, criar e inspirar. A formação docente deve ser pensada como um processo integrado, reflexivo e dinâmico, capaz de dar respostas aos desafios contemporâneos da sustentabilidade e da justiça ambiental por meio de práticas pedagógicas efetivas e comprometidas com a transformação social.

As reflexões de Carvalho (2025) evidenciam que a formação docente tradicional, ao privilegiar abordagens disciplinares e fragmentadas, tende a limitar a compreensão dos temas ambientais em sua complexidade, dificultando o desenvolvimento de práticas pedagógicas transversais, críticas e contextualizadas. Essa fragilidade formativa repercute diretamente no cotidiano escolar, resultando em ações pedagógicas que, muitas vezes, apresentam-se desvinculadas da realidade social e ambiental vivenciada pelos estudantes.

Corroborando essa perspectiva, Jacobi (2003) ressalta que a insuficiência de suporte institucional, expressa na ausência de políticas continuadas, recursos pedagógicos adequados e espaços formativos para os docentes, compromete a efetivação da Educação Ambiental nas escolas. Para o autor, tais limitações institucionais não apenas fragilizam a prática docente, mas também restringem o desenvolvimento de competências fundamentais para a construção de uma educação orientada pela sustentabilidade.

Nesse sentido, os aportes de Carvalho (2025) e Jacobi (2003) convergem ao evidenciar que os desafios da Educação Ambiental no contexto escolar extrapolam o domínio de conteúdos específicos, exigindo uma formação docente crítica e condições institucionais que favoreçam a articulação entre teoria, prática pedagógica e realidade socioambiental.

Essa compreensão dialoga com a concepção de saber docente apresentada por Pimenta, Pinto e Severo (2022), para quem o ensino se fundamenta na articulação entre saberes científicos, saberes pedagógicos e saberes da experiência, construídos no exercício reflexivo da prática. No contexto paraense, essa articulação revela-se fundamental para que os conteúdos das Ciências Ambientais sejam contextualizados a partir do território, das vivências dos estudantes e das problemáticas socioambientais amazônicas, atribuindo sentido às aprendizagens e fortalecendo práticas pedagógicas comprometidas com a formação crítica e socialmente referenciada dos alunos.

Os dados mais recentes do Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (Ideb) indicam que a qualidade do Ensino Médio brasileiro tem enfrentado dificuldades significativas. Em 2021, o Ideb para essa etapa da educação ficou em 4,2, valor abaixo da meta estabelecida pelo Ministério da Educação (MEC), evidenciando desafios estruturais e metodológicos no processo de ensino-aprendizagem. Quando analisamos a performance dos estudantes em disciplinas científicas, percebe-se uma defasagem no domínio de conceitos fundamentais, o que pode ser reflexo da falta de formação adequada dos docentes e da carência de metodologias de ensino mais atrativas e contextualizadas.

No estado do Pará, o ensino de Ciências Ambientais no Ensino Médio desenvolve-se em um contexto sociogeográfico singular, marcado por uma relação intensa e historicamente construída entre as comunidades locais e a natureza. Inserido no território amazônico, o espaço paraense apresenta realidades socioambientais complexas, como o desmatamento, os conflitos fundiários, a contaminação de rios, a expansão urbana desordenada e os impactos provocados por grandes empreendimentos econômicos. Essas condições impõem desafios específicos ao campo educacional, exigindo que o trabalho docente ultrapasse o domínio dos conteúdos disciplinares e incorpore práticas pedagógicas contextualizadas, sensíveis às realidades locais e comprometidas com a formação de sujeitos críticos e socialmente responsáveis.

Nas redes públicas estaduais e municipais, observa-se um movimento crescente de inserção da temática ambiental nos projetos pedagógicos das escolas, especialmente por meio de iniciativas interdisciplinares e ações integradoras. Destacam-se, nesse processo, práticas como feiras de ciências, hortas escolares, estudos do meio, projetos temáticos e ações de mobilização social, nas quais os professores buscam articular conteúdos de disciplinas, como Biologia, Geografia e Química, às problemáticas vivenciadas nos territórios, tais como a poluição dos rios, o descarte inadequado de resíduos sólidos e o uso da terra em contextos urbanos e rurais. Apesar dessas experiências positivas, constata-se que muitas delas ainda se

desenvolvem de forma pontual, frequentemente vinculadas a eventos do calendário escolar, sem se consolidarem como parte orgânica e contínua do currículo.

Um dos principais entraves à consolidação de práticas pedagógicas mais consistentes em Ciências Ambientais refere-se à formação docente. Embora existam professores engajados, criativos e comprometidos, grande parte deles não possui formação inicial ou continuada específica em Educação Ambiental, o que dificulta a elaboração de propostas pedagógicas interdisciplinares e alinhadas aos princípios estabelecidos pela BNCC. A formação tradicional, ainda fortemente marcada pela fragmentação dos saberes e pela lógica disciplinar, revela-se insuficiente frente às demandas ambientais contemporâneas. Nesse sentido, Leff (2001) argumenta que a crise ambiental é também de natureza epistemológica, ao afirmar que “a racionalidade ambiental emerge como um novo paradigma do conhecimento, da produção e da vida” (Leff, 2001, p. 215), exigindo profundas transformações nas formas de ensinar, aprender e compreender o mundo.

A atuação do professor no contexto paraense demanda, portanto, um perfil profissional que vá além da transmissão de conteúdos. Espera-se que o docente atue como pesquisador de sua prática, articulador de saberes, mediador cultural e agente de transformação social. Para isso, torna-se fundamental o desenvolvimento de habilidades como o planejamento participativo, a escuta ativa, o domínio de metodologias investigativas, o uso crítico de tecnologias educacionais e o fortalecimento de competências socioemocionais que favoreçam o diálogo, o engajamento e a participação dos estudantes. Essa perspectiva dialoga diretamente com Paulo Freire (1996), ao afirmar que “ensinar não é transferir conhecimento, mas criar as possibilidades para a sua própria produção ou a sua construção” (Freire, 1996, p. 25), reforçando a centralidade de uma prática pedagógica dialógica, problematizadora e emancipatória.

Diante desse cenário, torna-se urgente a implementação de programas formativos que considerem as especificidades territoriais do Pará e promovam a imersão dos professores em práticas pedagógicas articuladas à realidade das comunidades escolares. Loureiro (2012) defende que a formação docente em Educação Ambiental deve estar pautada na criticidade e no compromisso ético com a transformação social, pois, segundo o autor, “não basta informar ou conscientizar: é necessário formar sujeitos históricos, capazes de intervir em sua realidade” (Loureiro, 2012, p. 94). Trata-se, portanto, de uma formação contínua, reflexiva e profundamente conectada aos saberes produzidos nos territórios amazônicos e às lutas sociais que os atravessam.

Algumas estratégias apresentam-se como promissoras para a superação das barreiras identificadas. O fortalecimento de políticas públicas voltadas à formação continuada em Educação Ambiental, com ênfase na interdisciplinaridade e na pesquisa-ação, pode ampliar o repertório pedagógico dos docentes e estimular práticas inovadoras no espaço escolar. A articulação entre as redes de ensino e universidades públicas da região, como a Universidade Federal do Pará (UFPA) e a Universidade do Estado do Pará (UEPA), favorece a construção de cursos, projetos de extensão e ações formativas voltadas ao desenvolvimento de competências docentes em Ciências Ambientais. Além disso, o incentivo à produção de materiais didáticos regionais, elaborados em diálogo com os próprios professores da Educação Básica, contribui para uma abordagem mais significativa e enraizada nas vivências dos estudantes paraenses.

Outro aspecto fundamental refere-se ao investimento em infraestrutura escolar. Em um estado marcado pela diversidade de ecossistemas, o uso do território como recurso pedagógico constitui uma estratégia potente para o ensino das Ciências Ambientais. Atividades como caminhadas ecológicas, visitas a áreas de preservação, observação de nascentes, mapeamento participativo e leitura crítica do ambiente não apenas enriquecem o currículo, mas também fortalecem o sentimento de pertencimento e a responsabilidade socioambiental dos estudantes.

É importante ressaltar que diversas experiências exitosas já estão em curso em escolas do Pará, especialmente em comunidades ribeirinhas, escolas quilombolas e áreas periféricas urbanas. Essas iniciativas demonstram que, quando os professores são valorizados, formados e apoiados institucionalmente, é possível construir um ensino de Ciências Ambientais crítico, relevante e transformador. Como enfatiza Leff (2001), a Educação Ambiental deve se constituir como uma práxis emancipatória, capaz de articular saberes e práticas sociais na construção de outra racionalidade.

Dessa forma, diante das múltiplas realidades socioambientais que atravessam o território paraense, evidencia-se que a formação e a prática docente no ensino das Ciências Ambientais exigem o desenvolvimento de habilidades que vão além do domínio técnico. Envolvem o reconhecimento do território como campo educativo, o diálogo com os saberes das comunidades, a mobilização dos estudantes para a ação cidadã e o compromisso com a justiça socioambiental. Conforme destaca Jacobi (2003, p. 53), “a complexidade das questões ambientais requer abordagens que articulem diferentes campos do conhecimento e incentivem a participação ativa dos estudantes na busca por soluções”. Assim, a atuação docente deve ser orientada pela criatividade, pelo compromisso ético e pela construção de práticas pedagógicas capazes de tornar o ensino das Ciências Ambientais significativo e efetivamente transformador.

3.3 Ciências Ambientais no contexto escolar do Ensino Médio paraense: limites e possibilidades da prática docente

O ensino de Ciências Ambientais na Educação Básica no estado do Pará enfrenta uma série de desafios que comprometem a formação dos alunos e dificultam a prática pedagógica dos docentes. As condições estruturais, a deficiência na formação continuada, a carência de materiais didáticos e o desinteresse dos alunos está entre os principais entraves.

A Lei Federal nº 13.415/2017, que alterou a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB – Lei nº 9.394/1996), reformulou o Ensino Médio brasileiro, trouxe diretrizes que impactam diretamente o ensino de Ciências Ambientais. Ao prever a flexibilização curricular por meio dos itinerários formativos, a legislação abre espaço para que conteúdos ligados às Ciências da Natureza, como a temática ambiental, sejam aprofundados conforme os interesses dos estudantes e a proposta pedagógica da escola.

Por exemplo, existe o Projeto de Vida dentro da lei, como elemento central, que constitui um eixo fundamental no novo Ensino Médio, pois contribui para o desenvolvimento da autonomia, do pensamento crítico e da capacidade de tomada de decisões por parte dos estudantes. Ao incentivar a reflexão sobre seus desejos, metas e responsabilidades sociais, o projeto estimula o protagonismo juvenil e a construção de trajetórias alinhadas com os valores da cidadania.

A implementação do componente Projeto de Vida nas escolas representa um avanço significativo na formação integral dos estudantes, mas também tem revelado uma série de dificuldades enfrentadas pelos professores no cotidiano escolar.

Uma das principais barreiras é a falta de formação específica para trabalhar com temas como autoconhecimento, planejamento de futuro, competências socioemocionais e protagonismo juvenil, que exigem uma abordagem mais orientadora e reflexiva do que a tradicional.

Além disso, a ausência de materiais didáticos estruturados e contextualizados, acaba que os obriga a criar suas próprias estratégias pedagógicas, mesmo diante de uma rotina já marcada pela sobrecarga de trabalho. Soma-se a isso a dificuldade de engajamento de alguns alunos, que muitas vezes não compreendem a importância do Projeto de Vida, especialmente quando o conteúdo é tratado de forma desarticulada de suas realidades e interesses.

Há ainda uma falta de clareza sobre quem deve ministrar esse componente curricular, o que gera insegurança e descontinuidade na sua aplicação. Outro entrave está relacionado à limitação de tempo na grade curricular e à carência de infraestrutura adequada nas escolas,

dificultando o desenvolvimento de atividades que exigem diálogo, escuta ativa e construção coletiva.

Todos esses fatores impactam diretamente a eficácia do trabalho docente e reforçam a necessidade de apoio institucional, de formação continuada e de políticas educacionais que fortaleçam a implementação qualificada do Projeto de Vida nas escolas. Conforme orientam as normativas do Ensino Médio atualizadas em 2024, o Projeto de Vida constitui-se como um eixo formativo voltado ao desenvolvimento integral dos estudantes, abrangendo dimensões pessoais, sociais, acadêmicas e éticas, e estimulando a construção de escolhas responsáveis e socialmente comprometidas.

Nesse sentido, a incorporação das questões socioambientais ao Projeto de Vida torna-se fundamental, especialmente em contextos amazônicos, ao possibilitar que os estudantes reflitam sobre seu papel no cuidado com o território, na preservação dos ecossistemas e na construção de alternativas sustentáveis para a realidade em que vivem.

No entanto, quando bem articulado e com o apoio adequado ao professor, o Projeto de Vida ganha ainda mais relevância, principalmente quando associado às Ciências Ambientais, pois promove uma consciência ecológica e ética em relação ao meio ambiente, incentivando o aluno a pensar não apenas em seu futuro individual, mas também no impacto de suas ações na coletividade e no planeta.

Porém, embora a lei represente uma oportunidade para integrar a Educação Ambiental de forma mais significativa, sua efetivação ainda esbarra em obstáculos como a ausência de infraestrutura adequada, a falta de apoio pedagógico e a necessidade de formação específica dos docentes para trabalhar com essa abordagem de maneira crítica e interdisciplinar.

A infraestrutura escolar precária é um dos maiores desafios. Muitas escolas no Pará não possuem laboratórios de ciências bem equipados, dificultando a realização de experimentos que tornam o ensino mais dinâmico e significativo (Xavier; Luz, 2016).

Sem acesso a materiais e equipamentos adequados, os professores precisam recorrer a abordagens teóricas que nem sempre despertam o interesse dos alunos. Estudos indicam que a falta de infraestrutura compromete a aprendizagem, uma vez que a prática é essencial para a compreensão de fenômenos ambientais e suas implicações (Silva; Araújo, 2023).

Outro fator crítico é a deficiência na formação continuada dos professores. O ensino de Ciências Ambientais demanda conhecimentos interdisciplinares e atualização constante sobre questões socioambientais emergentes.

No entanto, muitos docentes do Pará relatam que as oportunidades de formação continuada são escassas e, quando disponíveis, não contemplam especificidades regionais,

como as questões ambientais amazônicas (Medeiros; Assunção, 2022). A lacuna formativa faz com que os professores tenham dificuldades para relacionar os conteúdos com a realidade local dos alunos, limitando o desenvolvimento do pensamento crítico e da consciência ecológica.

A carência de materiais didáticos adaptados à realidade amazônica também impacta negativamente o ensino de Ciências Ambientais. Muitos dos livros didáticos adotados nas escolas públicas são produzidos para um público nacional, sem considerar especificidades locais, como a biodiversidade e os impactos ambientais regionais.

Segundo Souza, Mirandola-Garcia e Delarmelinda (2023), a falta de materiais contextualizados reduz o engajamento dos alunos, pois o conteúdo não se relaciona diretamente com sua realidade. A criação de materiais didáticos regionalizados, que abordem questões como desmatamento, conservação da fauna e da flora e os desafios socioambientais locais, poderia contribuir para um ensino mais significativo e eficaz.

O desinteresse dos alunos é outro desafio importante. A Educação Ambiental requer metodologias ativas que envolvam os estudantes em projetos práticos, saídas de campo e estudos do meio, mas a falta de estrutura e tempo no currículo inviabiliza muitas dessas abordagens (Silva *et al.*, 2018). Como resultado, as aulas tornam-se excessivamente teóricas, reduzindo o engajamento e a participação dos alunos. Para reverter esse quadro, é necessário investir em formação docente para o uso de metodologias inovadoras, como Aprendizagem Baseada em Problemas (PBL) e gamificação.

A escassez de incentivo governamental é uma das principais dificuldades enfrentadas pelos professores. Projetos interdisciplinares de Educação Ambiental exigem investimentos e planejamento a longo prazo, mas a ausência de financiamento adequado impede a expansão e a permanência dessas iniciativas nas escolas públicas (Silva *et al.*, 2018). Sem apoio institucional, muitos educadores ficam sobrecarregados e sem os recursos necessários para transformar o ensino de Ciências Ambientais em uma prática efetiva e engajadora.

Para enfrentar esses desafios, algumas soluções podem ser implementadas. Investimentos na infraestrutura escolar são essenciais para garantir que as escolas possuam laboratórios de ciências devidamente equipados, possibilitando a realização de experimentos práticos. Além disso, a criação de programas de formação continuada específicos para a realidade amazônica ajudaria a preparar melhor os docentes para lidar com questões ambientais locais e aplicar metodologias inovadoras em sala de aula.

A disponibilização de materiais didáticos regionalizados, desenvolvidos com a participação de educadores e especialistas da região, pode contribuir para tornar o ensino mais

próximo da realidade dos alunos. Isso inclui não apenas livros e apostilas, mas também recursos multimídia e digitais que permitam uma abordagem mais interativa e envolvente.

A adoção de metodologias ativas, como ensino baseado em projetos e gamificação, pode aumentar o engajamento dos alunos e tornar o aprendizado mais significativo. Projetos de Educação Ambiental que envolvam atividades práticas, como hortas escolares, monitoramento da biodiversidade local e campanhas de conscientização, podem aproximar os estudantes dos desafios ambientais da Amazônia.

O incentivo governamental e o apoio institucional são fundamentais para que essas iniciativas sejam bem-sucedidas. Políticas públicas voltadas à Educação Ambiental devem garantir financiamento contínuo para projetos pedagógicos inovadores, bem como parcerias com universidades e organizações não governamentais para capacitação de professores e desenvolvimento de materiais didáticos adaptados.

O uso de tecnologia na Educação Ambiental pode ser uma alternativa para driblar algumas dessas dificuldades. O ensino híbrido e plataformas digitais podem oferecer recursos interativos e acessíveis para ampliar o conhecimento dos alunos sobre sustentabilidade e conservação ambiental (Gonçalves; Freitas, 2022). No entanto, muitas escolas ainda carecem de infraestrutura tecnológica adequada, tornando necessária uma ampliação do acesso a dispositivos e internet para garantir a eficácia dessas ferramentas.

Diante desse cenário, é fundamental que gestores educacionais e políticos desenvolvam estratégias para superar essas barreiras. Investir em infraestrutura, ampliar a formação continuada dos docentes, produzir materiais didáticos contextualizados e garantir o apoio institucional são medidas essenciais para fortalecer o ensino de Ciências Ambientais no Pará. Somente por meio de ações coordenadas e estruturais será possível formar estudantes mais conscientes e preparados para enfrentar os desafios ambientais do presente e do futuro.

Assim sendo, a implementação de práticas pedagógicas no ensino das Ciências Ambientais na Educação Básica assume centralidade no contexto paraense, especialmente diante das especificidades socioambientais do território amazônico. Por isso mesmo, é importante ressaltar como a Lei Estadual nº 9.981/2023 estabelece a Educação Ambiental como princípio estruturante do sistema de ensino do Pará, orientando a organização curricular para além da abordagem conteudista, ao enfatizar a integração entre conhecimento científico, realidade local e formação cidadã.

Conforme analisam Pereira e Araújo (2024), a efetividade dessa legislação depende diretamente da articulação entre políticas públicas, formação docente e práticas pedagógicas contextualizadas, capazes de atribuir sentido aos conteúdos escolares a partir das vivências dos

estudantes. Nessa perspectiva, o ensino das Ciências Ambientais, quando desenvolvido de forma interdisciplinar e vinculado às problemáticas socioambientais amazônicas, contribui para a compreensão crítica das relações entre sociedade e natureza e para a formação de sujeitos comprometidos com a sustentabilidade e com a transformação social no estado do Pará.

3.4 Educação Ambiental no marco normativo nacional: diretrizes e desafios

No plano nacional, a Educação Ambiental é regulamentada pela Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999, que institui a Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA). De acordo com essa legislação, a Educação Ambiental deve estar presente, de forma articulada, em todos os níveis e modalidades do processo educativo, tanto no ensino formal quanto no não formal (Brasil, 1999). A PNEA estabelece como princípio a integração da temática ambiental ao currículo escolar, superando abordagens pontuais ou meramente informativas, e orienta a construção de práticas pedagógicas contínuas, críticas e contextualizadas.

A BNCC reforça esse direcionamento ao destacar o desenvolvimento de competências e habilidades que possibilitem aos estudantes compreender, analisar e intervir de forma responsável nas questões socioambientais. Nesse sentido, a Educação Ambiental é compreendida como dimensão transversal do currículo, articulada às áreas do conhecimento, especialmente ao ensino de Ciências da Natureza. Estudos como os de Costa e Lopes (2022) indicam que a inserção da Educação Ambiental no ensino de Ciências contribui para o fortalecimento da consciência socioambiental e para a promoção de atitudes sustentáveis, desde que desenvolvida de forma integrada e problematizadora.

Entretanto, ao confrontar o que é preconizado pelas normas nacionais com os dados empíricos disponíveis, observa-se um distanciamento entre o ideal normativo e a realidade das práticas escolares. Dados do Censo Escolar, sistematizados pelo INEP, evidenciam avanços quantitativos na inserção da temática ambiental, mas também revelam limites importantes. Em 2001, apenas 52% das escolas declaravam incluir a Educação Ambiental em seus currículos, e apenas 18% desenvolviam programas específicos relacionados ao tema. Em 2005, esses percentuais aumentaram para 65% e 27%, respectivamente (Brasil, 2006). Embora esses números indiquem uma expansão formal da temática, não permitem afirmar que a Educação Ambiental tenha-se consolidado como prática curricular estruturante, uma vez que persistem questionamentos acerca da profundidade, continuidade e criticidade dessas abordagens.

No âmbito estadual, particularmente no estado do Pará, a implementação das diretrizes nacionais de Educação Ambiental ocorre em um contexto marcado por profundas desigualdades

socioambientais e por desafios estruturais das redes de ensino. Apesar de o estado seguir as orientações da legislação nacional e da BNCC, observa-se que a efetivação da Educação Ambiental nas escolas paraenses ainda enfrenta entraves relacionados à formação docente, à carência de recursos didáticos, à infraestrutura escolar e à fragmentação curricular.

No contexto paraense, a Educação Ambiental tende a se manifestar, majoritariamente, por meio de projetos pontuais, eventos temáticos ou ações vinculadas a datas comemorativas, como feiras de ciências e campanhas ambientais. Essas iniciativas, embora relevantes, nem sempre se consolidam como práticas sistemáticas integradas ao currículo. Quando comparadas às expectativas expressas nos documentos normativos nacionais, tais práticas evidenciam um descompasso entre o que se espera das políticas públicas e o que efetivamente se realiza no cotidiano escolar, especialmente em territórios marcados por conflitos socioambientais intensos, como os da Amazônia.

A relação entre as normativas educacionais e sua efetivação no cotidiano escolar revela tensões importantes entre o prescrito e o praticado. Essa análise é sistematizada no Quadro 2, no qual são confrontadas as diretrizes nacionais da Educação Ambiental com os dados do Censo Escolar, e no Quadro 3, que explicita essa dinâmica no contexto estadual do Pará.

Quadro 2 - Comparativo das diretrizes nacionais relacionadas ao ensino das Ciências Ambientais no Ensino Médio, em âmbito nacional

ANO	NORMA/DIRETRIZ NACIONAL	O QUE SE ESPERA (IDEAL NORMATIVO)	DADOS DO CENSO ESCOLAR (REAL)
1999	Lei nº 9.795/1999 (PNEA)	Inserção contínua e integrada da Educação Ambiental em todos os níveis de ensino	—
2001	PNEA em vigência	Currículo articulado e práticas permanentes	52% das escolas com EA no currículo; 18% com programas específicos
2005	Consolidação da PNEA	Ampliação qualitativa das práticas pedagógicas	65% das escolas com EA no currículo; 27% com programas específicos
2018	BNCC	Desenvolvimento de competências socioambientais de forma transversal	Dados quantitativos crescentes, mas com limitações qualitativas

Fonte: elaboração própria.

A análise do Quadro 2 evidencia que o percurso normativo da Educação Ambiental no Brasil é marcado por avanços legais significativos, mas também por tensões persistentes entre o que é estabelecido nas diretrizes oficiais e o que se concretiza na realidade das escolas. Desde o final da década de 1990, observa-se um movimento contínuo de institucionalização da Educação Ambiental como dimensão formativa estruturante da educação básica.

A promulgação da Lei nº 9.795/1999, que institui a Política Nacional de Educação Ambiental, representa um marco nesse processo. A legislação estabelece a Educação Ambiental como componente essencial e permanente da educação nacional, devendo estar presente, de forma articulada e integrada, em todos os níveis e modalidades de ensino. O ideal normativo já nasce, portanto, com caráter transversal, contínuo e interdisciplinar, afastando a compreensão da Educação Ambiental como disciplina isolada ou ação esporádica.

Nos anos subsequentes, especialmente no início da década de 2000, os dados do Censo Escolar passam a indicar a presença da Educação Ambiental nos currículos de mais da metade das escolas brasileiras. Contudo, a discrepância entre o percentual de escolas que afirmam desenvolver Educação Ambiental e aquelas que possuem programas estruturados revela uma implementação ainda incipiente. A inserção formal no currículo não necessariamente corresponde a práticas pedagógicas permanentes, críticas e integradas ao projeto político-pedagógico. Esse cenário aponta para um processo de adesão normativa que nem sempre se traduz em consolidação metodológica.

Em 2005, observa-se crescimento quantitativo no número de escolas que incluem a Educação Ambiental no currículo e desenvolvem programas específicos. Entretanto, o avanço numérico não garante aprofundamento qualitativo. A ampliação estatística precisa ser compreendida à luz das condições reais de formação docente, planejamento curricular e articulação interdisciplinar. Assim, permanece o desafio de transformar a presença formal da temática em práticas pedagógicas significativas, contextualizadas e socialmente comprometidas.

Com a homologação da Base Nacional Comum Curricular, em 2018, há um deslocamento conceitual importante. A Educação Ambiental passa a estar vinculada ao desenvolvimento de competências e à formação integral do estudante, reforçando sua natureza transversal. O enfoque nas competências socioambientais amplia a responsabilidade das áreas do conhecimento, especialmente no Ensino Médio, ao demandar práticas que articulem ciência, sociedade e sustentabilidade. No entanto, embora os dados apontem crescimento quantitativo, persistem limitações qualitativas relacionadas à profundidade das ações desenvolvidas nas escolas.

Dessa forma, o Quadro 2 demonstra que o Brasil construiu, ao longo das últimas décadas, uma base legal sólida no campo da Educação Ambiental. A principal lacuna não reside

na ausência de normatização, mas na efetivação pedagógica dessas diretrizes no cotidiano escolar. A tensão entre o ideal normativo e a materialização prática revela que a consolidação das Ciências Ambientais no Ensino Médio depende não apenas de dispositivos legais, mas de investimento contínuo na formação docente, no fortalecimento curricular e na valorização de práticas contextualizadas com as realidades socioterritoriais.

Essa análise permite compreender que o desafio contemporâneo da Educação Ambiental no cenário nacional é menos jurídico e mais pedagógico, envolvendo a transformação das diretrizes em experiências formativas concretas e emancipatórias.

Quadro 3 - Comparativo das diretrizes estaduais do Pará para o ensino das Ciências Ambientais no Ensino Médio, em âmbito estadual (Pará)

DIMENSÃO	DIRETRIZES NACIONAIS/ESTADUAIS (IDEAL)	PRÁTICAS OBSERVADAS NO CONTEXTO PARAENSE (REAL)
Currículo	Educação ambiental integrada e transversal	Projetos pontuais e ações eventuais
Formação docente	Formação inicial e continuada em EA	Fragilidade formativa específica
Abordagem pedagógica	Práticas críticas e contextualizadas	Predomínio de ações informativas
Articulação com o território	Valorização dos contextos locais	Uso ainda incipiente do território como recurso pedagógico

Fonte: elaboração própria.

A análise do Quadro 3 evidencia o descompasso entre as diretrizes nacionais e estaduais que orientam a Educação Ambiental e as práticas pedagógicas observadas no contexto paraense. Embora o currículo preconize a integração transversal da temática ambiental, as práticas identificadas permanecem concentradas em projetos pontuais e ações eventuais, o que fragiliza a consolidação de saberes docentes voltados a uma abordagem contínua e crítica no ensino das Ciências Ambientais.

A expressão “práticas observadas no contexto paraense”, apresentada na terceira coluna do Quadro 3, refere-se aos dados empíricos produzidos na pesquisa de campo realizada no Instituto de Educação do Estado do Pará (IEEP), em Belém, com sete professores do Ensino Médio. As informações foram obtidas por meio de questionário semiestruturado e grupo focal, sendo analisadas a partir de abordagem qualitativa. Assim, não se trata de generalização sobre toda a rede estadual, mas da sistematização das evidências construídas no contexto investigado.

Os dados revelaram que, embora as diretrizes defendam a integração transversal da Educação Ambiental, sua implementação ocorre predominantemente por meio de projetos pontuais e ações eventuais. Também foi identificada fragilidade na formação específica em Educação Ambiental, o que contribui para a predominância de práticas informativas, com menor incidência de abordagens críticas e interdisciplinares. Em relação ao território, apesar de seu reconhecimento nos documentos oficiais, seu uso como eixo estruturante do planejamento pedagógico ainda se mostra incipiente.

Dessa forma, o quadro expressa a tensão entre o ideal normativo e a materialização concreta das diretrizes no contexto pesquisado, reforçando a relevância do debate para a consolidação das Ciências Ambientais no Ensino Médio paraense.

No campo da formação docente, a ausência ou fragilidade de processos formativos específicos em Educação Ambiental compromete a apropriação conceitual e metodológica necessária à construção de práticas pedagógicas emancipadoras. Como consequência, observa-se o predomínio de ações informativas, centradas na transmissão de conteúdos, em detrimento de propostas problematizadoras e contextualizadas, capazes de articular reflexão crítica e intervenção na realidade socioambiental.

Além disso, apesar do reconhecimento normativo da importância do território como recurso pedagógico, sua utilização ainda se mostra incipiente no contexto investigado. Esse dado indica que os saberes docentes encontram dificuldades para incorporar de forma sistemática as especificidades amazônicas ao ensino, reforçando a necessidade de fortalecer a articulação entre formação docente, currículo e valorização do território como dimensão central de práticas pedagógicas críticas no Ensino Médio paraense.

Diante desse cenário, observa-se que as dificuldades identificadas no âmbito da prática docente não se restringem a iniciativas individuais, mas refletem um quadro mais amplo de tensionamento entre o planejamento normativo e as condições concretas de implementação da Educação Ambiental no contexto escolar. As fragilidades na formação, a descontinuidade curricular e o uso ainda incipiente do território como recurso pedagógico evidenciam que a consolidação de práticas críticas e contextualizadas demanda ações estruturantes que ultrapassem o nível da sala de aula.

A análise comparativa entre as normativas nacionais, os dados do Censo Escolar e a realidade estadual paraense evidencia que, embora haja avanços no reconhecimento institucional da Educação Ambiental, persistem desafios significativos quanto à sua efetivação

qualitativa. A distância entre o que é previsto pelas políticas educacionais e o que se concretiza nas práticas escolares reforça a necessidade de investimentos contínuos na formação docente, no acompanhamento das políticas públicas e na construção de práticas pedagógicas alinhadas às realidades socioambientais amazônicas.

A prática pedagógica deve ser norteadada pela coerência entre discurso e ação. Miller (2001) argumenta que pouco adianta trabalhar o educando se o agir do professor e do sistema educacional não estiverem fundamentados em uma pedagogia preocupada em abrir caminhos de vivências e reflexões no contexto escolar, embasadas em atitudes críticas, comprometidas e cidadãs.

Além disso, é essencial que os educadores estejam preparados para abordar questões ambientais de forma crítica e reflexiva. A formação continuada de professores é apontada como uma estratégia fundamental para garantir práticas pedagógicas eficazes em Educação Ambiental. Freire (1996) defende que a formação permanente de professores deve ser constante, sistematizada e capaz de instrumentalizá-los para que criem e recriem sua prática através da reflexão sobre o seu cotidiano.

As metodologias ativas desempenham um papel essencial na promoção da Educação Ambiental nas escolas. Moran (2018) ressalta que essas metodologias possibilitam que o estudante tenha um papel protagonista no processo de aprendizagem, tornando-se responsável pela construção de seu próprio conhecimento.

Um exemplo disso é a aprendizagem baseada em projetos, que, segundo Bacich e Moran (2018), incentiva os alunos a resolver problemas reais por meio da investigação e da colaboração. Nessa perspectiva, o desenvolvimento de projetos sobre gestão de resíduos sólidos dentro da escola pode ser uma experiência enriquecedora, promovendo a conscientização e mudanças de hábitos na comunidade escolar. A experimentação, outro método ativo, permite que os estudantes tenham contato direto com fenômenos ambientais. Zabala (1998) enfatiza que a prática experimental é essencial para consolidar conceitos e estimular a reflexão crítica. Atividades como análises da qualidade da água, estudos de solo e observação da biodiversidade são estratégias eficazes para o ensino de Ciências Ambientais.

Apesar da relevância da Educação Ambiental, ainda há diversos desafios que dificultam sua efetivação no ambiente escolar. Loureiro (2006) destaca que a falta de formação específica dos professores compromete a qualidade do ensino, pois muitos docentes não possuem o conhecimento necessário para abordar questões ambientais de forma crítica e reflexiva. Além disso, a estrutura escolar frequentemente não favorece práticas pedagógicas inovadoras, como a criação de hortas e laboratórios ambientais.

Guimarães (2000) aponta que a infraestrutura escolar é determinante para a implementação de projetos interdisciplinares, pois a ausência de espaços adequados limita o desenvolvimento de atividades práticas. Outro entrave é a fragmentação do conhecimento, uma vez que a Educação Ambiental ainda é abordada de maneira isolada dentro do currículo escolar.

Sato (2003) critica essa abordagem e defende que a temática ambiental deve ser integrada a todas as disciplinas, permitindo uma compreensão sistêmica dos problemas ambientais e suas possíveis soluções.

A escola desempenha um papel fundamental na formação de cidadãos comprometidos com a sustentabilidade. Freire (1996) ressalta que a educação deve ser um ato político e transformador, permitindo que os estudantes compreendam sua realidade e atuem para modificá-la.

Nessa perspectiva, Loureiro (2012) propõe que a Educação Ambiental seja pautada em um modelo dialógico e emancipatório, permitindo que os alunos questionem as estruturas sociais e os modelos econômicos que contribuem para a degradação ambiental. Projetos que envolvem a comunidade e promovem ações concretas, como campanhas de conscientização, reflorestamento e compostagem, são estratégias eficazes para fortalecer a relação entre teoria e prática, transformando a escola em um espaço de aprendizagem significativa e engajamento social.

Dessa forma, a implementação de práticas pedagógicas eficazes no ensino das Ciências Ambientais requer um compromisso coletivo entre professores, gestores e alunos. A adoção de metodologias inovadoras, a formação continuada de docentes e a infraestrutura adequada são elementos essenciais para garantir que a Educação Ambiental não se restrinja a conteúdos teóricos, mas se traduza em práticas que impactem positivamente a sociedade.

Conforme defendem Moran (2018), Freire (1996) e Loureiro (2012), a educação deve ser um processo contínuo e transformador, capaz de incentivar uma postura crítica e proativa diante dos desafios ambientais. Apenas por meio de uma Educação Ambiental bem estruturada será possível formar cidadãos preparados para atuar de maneira responsável e sustentável na sociedade contemporânea.

Ao longo deste capítulo, foi possível verificar que as práticas pedagógicas aplicadas no ensino de Ciências Ambientais no Ensino Médio vêm passando por transformações de natureza pedagógica, metodológica e epistemológica, impulsionadas tanto pelas mudanças nas concepções educacionais quanto pelas demandas socioambientais contemporâneas.

Tais transformações evidenciam uma transição significativa no modo de ensinar e aprender: da reprodução de conteúdos de forma descontextualizada para estratégias que

privilegiam processos ativos de aprendizagem, nos quais os estudantes são envolvidos de maneira crítica e participativa. Nesse movimento, os saberes escolares passam a ser articulados às experiências locais e aos desafios socioambientais urgentes, como a crise climática, a sustentabilidade e a justiça ambiental, reposicionando o ensino das Ciências Ambientais como espaço de formação cidadã e de leitura crítica da realidade.

Nesse contexto, metodologias como projetos interdisciplinares, aprendizagem baseada em problemas e ações investigativas no território têm-se mostrado eficazes no desenvolvimento de competências cognitivas, socioemocionais e éticas. Tais abordagens favorecem não apenas a assimilação dos conteúdos científicos, mas também a formação de sujeitos críticos, autônomos e comprometidos com a transformação da realidade.

No entanto, a implementação dessas práticas ainda enfrenta desafios relevantes, como a escassez de materiais didáticos contextualizados, a fragilidade das políticas públicas de apoio e a necessidade urgente de fortalecimento da formação continuada de professores.

Com base nos fundamentos da pedagogia crítica, especialmente nas ideias de Paulo Freire, compreende-se que a Educação Ambiental deve ser, antes de tudo, uma prática de liberdade. Como destaca o autor: “Ensinar não é transferir conhecimento, mas criar as possibilidades para a sua própria produção ou a sua construção” (Freire, 1996, p. 47). Essa concepção reforça a necessidade de práticas pedagógicas que valorizem os saberes dos estudantes, promovam o pensamento crítico e incentivem o diálogo entre ciência e realidade vivida.

Dessa forma, a verificação realizada neste capítulo evidencia que, apesar dos obstáculos, há um movimento consistente em direção à consolidação de práticas pedagógicas mais contextualizadas, interdisciplinares e transformadoras no ensino de Ciências Ambientais. Avançar nesse caminho requer o comprometimento de professores, gestores, instituições formadoras e do poder público, especialmente em regiões como a Amazônia, onde os desafios ambientais se entrelaçam diretamente com o cotidiano das populações e com os direitos à vida, à cultura e à natureza.

Verificar as práticas pedagógicas aplicadas no ensino de Ciências Ambientais no Ensino Médio requer compreender, antes de tudo, que tais práticas são atravessadas por múltiplos fatores: desde as diretrizes curriculares nacionais até as condições locais de trabalho docente, passando pelas formações iniciais e continuadas, pelas concepções de educação dos profissionais e pelas especificidades territoriais em que as escolas estão inseridas.

No estado do Pará, essa verificação ganha contornos ainda mais complexos e significativos, tendo em vista as marcantes características socioambientais da região amazônica,

os desafios estruturais da rede pública de ensino e as ricas experiências comunitárias e pedagógicas em curso.

Nas escolas paraenses, as práticas pedagógicas em Ciências Ambientais ocorrem predominantemente de forma transversal e interdisciplinar, sendo implementadas, em grande medida, por professores das áreas de Ciências da Natureza, especialmente Biologia, Química e Geografia, que articulam seus conteúdos a partir de projetos, temas geradores e atividades relacionadas à realidade socioambiental local.

No IEEP, os resultados da pesquisa indicam que essa dinâmica também se confirma. As ações voltadas ao ensino das Ciências Ambientais concentram-se, principalmente, nas disciplinas de Biologia e Geografia, com menor participação da Química e inserções pontuais em componentes como Sociologia e Projeto de Vida, quando há iniciativas interdisciplinares organizadas no âmbito escolar. Observa-se que a abordagem ambiental, em geral, não se apresenta como um componente curricular autônomo, mas como temática transversal integrada às disciplinas já existentes, conforme as possibilidades didáticas e a iniciativa individual dos professores.

Os temas mais recorrentes identificados no contexto do IEEP envolvem a degradação ambiental dos rios, os impactos do descarte inadequado de resíduos sólidos, o uso de agrotóxicos, a preservação da biodiversidade amazônica e as mudanças climáticas. Esses temas apresentam forte aderência ao cotidiano dos estudantes, por dialogarem diretamente com as vivências de suas comunidades, favorecendo o engajamento discente e a contextualização do processo de ensino-aprendizagem.

Entretanto, a análise dos resultados evidencia que, embora existam esforços pedagógicos relevantes, tais práticas ocorrem, majoritariamente, de forma pontual e descontínua, frequentemente associadas a projetos específicos, feiras de ciências ou ações temáticas previstas no calendário escolar. Essa característica revela limites na consolidação da Educação Ambiental como eixo estruturante do currículo, aproximando-se mais de iniciativas isoladas do que de uma política pedagógica sistematizada no interior da instituição.

Dessa forma, a realidade observada no IEEP reflete o cenário mais amplo das escolas paraenses, no qual a Educação Ambiental se materializa por meio de práticas interdisciplinares sustentadas, sobretudo, pelo compromisso individual dos docentes das Ciências da Natureza. Tal constatação reforça a necessidade de fortalecimento da formação docente, do planejamento coletivo e do apoio institucional, para que as Ciências Ambientais possam ser trabalhadas de forma mais integrada, contínua e alinhada às demandas socioambientais do território amazônico.

As estratégias pedagógicas mais frequentes são os projetos interdisciplinares, as aulas de campo ou estudos do meio, as feiras científicas temáticas, as campanhas de conscientização ambiental dentro e fora do espaço escolar e, em alguns casos, a utilização de tecnologias digitais como vídeos, recursos interativos e pesquisas orientadas. Também são visíveis os esforços dos docentes em incluir metodologias ativas, como a Aprendizagem Baseada em Problemas e o ensino por investigação, especialmente em escolas que contam com apoio de programas externos, organizações não-governamentais (ONGs) ou universidades locais.

Contudo, a verificação dessas práticas também revela limitações importantes. Muitos professores atuam de forma isolada, sem tempo suficiente para o planejamento coletivo e a integração efetiva entre disciplinas. A ausência de formação específica em Educação Ambiental, tanto na formação inicial quanto na continuada, aparece como um obstáculo recorrente à sistematização de abordagens pedagógicas mais consistentes e alinhadas às diretrizes críticas e participativas. Como já indicava Freire (1996), a prática educativa deve ir além da transmissão de conteúdo, sendo um processo em que professores e estudantes constroem juntos o conhecimento, a partir da problematização da realidade e do exercício do diálogo.

Loureiro (2012) reforça que a formação docente em Educação Ambiental deve estar comprometida com a transformação da sociedade, superando abordagens meramente informativas e promovendo a formação de sujeitos históricos capazes de intervir criticamente em sua realidade. No contexto do IEEP, os resultados da pesquisa indicam que essa perspectiva se materializa apenas de forma parcial.

Observa-se que alguns professores demonstram esforço em desenvolver práticas pedagógicas críticas, contextualizadas e voltadas à problematização das realidades socioambientais vivenciadas pelos estudantes, o que se aproxima da concepção defendida por Loureiro (2012). Essas iniciativas são evidentes sobretudo em projetos interdisciplinares, debates temáticos e atividades que articulam os conteúdos curriculares às problemáticas locais, como a degradação ambiental, os conflitos territoriais e as desigualdades socioambientais.

Entretanto, a análise dos dados revela que tais práticas não se configuram como uma orientação pedagógica institucionalizada, ocorrendo, em grande medida, por iniciativa individual de determinados docentes. A predominância de abordagens pontuais, aliada à fragilidade da formação específica em Educação Ambiental e à ausência de políticas sistemáticas de formação continuada no âmbito da instituição, limita a consolidação de uma prática pedagógica efetivamente comprometida com a transformação social. Desse modo, embora existam aproximações com o referencial proposto por Loureiro (2012), o cenário

observado no IEEP ainda se distancia de uma Educação Ambiental plenamente crítica e emancipatória, permanecendo marcada por tensões entre o ideal formativo e as condições reais de atuação docente.

Nessa mesma linha, Leff (2001) destaca que a crise ambiental também é uma crise do conhecimento, e que as práticas pedagógicas devem se alicerçar numa nova racionalidade, a racionalidade ambiental, que considera a complexidade, a diversidade e os saberes dos territórios. Esse ponto é particularmente relevante no contexto paraense, onde o reconhecimento dos saberes tradicionais e das relações entre comunidades e ambiente é essencial para uma educação enraizada e emancipadora.

Pesquisas recentes, como as de Araújo e Silva (2023), apontam que, embora a legislação brasileira reforce o papel da Educação Ambiental como componente essencial da formação básica, sua efetivação ainda é marcada por fragilidades, especialmente em estados periféricos da federação como o Pará, onde há forte assimetria entre o que é proposto nas políticas públicas e o que se realiza nas práticas escolares. A autora evidencia que a ausência de investimentos estruturantes e o distanciamento entre a formação acadêmica dos docentes e a realidade amazônica resultam em abordagens superficiais ou desarticuladas da vivência dos alunos.

Nesse mesmo sentido, Guimarães (2000) observa que é necessário que o professor compreenda a dimensão política de sua prática, assumindo uma postura crítica e propositiva diante das questões ambientais e sociais, integrando-as de forma orgânica ao currículo escolar.

Apesar desses entraves, a verificação aponta para um campo fértil de experiências, marcado pela criatividade e pelo compromisso de muitos professores com uma educação transformadora. Em escolas localizadas em áreas urbanas periféricas, comunidades ribeirinhas e assentamentos rurais, surgem práticas pedagógicas que, mesmo diante da precariedade, conseguem mobilizar os estudantes em torno de ações de cuidado, denúncia e transformação do território. São experiências que, embora muitas vezes invisibilizadas, evidenciam o potencial do Ensino de Ciências Ambientais como ferramenta crítica e formadora de sujeitos mais sensibilizados.

Dessa forma, a verificação das práticas pedagógicas no ensino de Ciências Ambientais no Ensino Médio paraense não apenas revela os caminhos que já vêm sendo trilhados por educadores engajados, mas também denuncia as condições que ainda limitam o pleno desenvolvimento de uma Educação Ambiental crítica, interdisciplinar e situada. Fortalecer essas práticas implica investir na formação contínua dos docentes, valorizar seus saberes, garantir condições materiais e didáticas adequadas e promover políticas públicas comprometidas com a justiça socioambiental e a valorização da diversidade amazônica.

4 AS PRÁTICAS PEDAGÓGICAS NO ENSINO DAS CIÊNCIAS AMBIENTAIS NO ENSINO MÉDIO PARAENSE: ANÁLISE EMPÍRICA E FUNDAMENTAÇÃO DO PRODUTO EDUCACIONAL.

Este capítulo apresenta a análise empírica das práticas pedagógicas desenvolvidas no ensino das Ciências Ambientais no Ensino Médio do Instituto de Educação do Estado do Pará (IEEP), estabelecendo diálogo direto com o referencial teórico discutido no Capítulo 2 e com os objetivos específicos desta dissertação. A análise tem como finalidade fundamentar a elaboração do produto educacional, um e-book de orientações pedagógicas voltado à formação de professores, à motivação, ao engajamento e ao fortalecimento da prática docente em Educação Ambiental.

A partir da compreensão de que a Educação Ambiental crítica exige práticas pedagógicas intencionais, contextualizadas e sustentadas por processos formativos consistentes, os dados empíricos são interpretados como expressões concretas das condições reais de trabalho docente. Dessa forma, os resultados da pesquisa não se limitam à caracterização do contexto investigado, mas assumem papel explicativo e propositivo, orientando as decisões pedagógicas que estruturam o produto educacional.

4.1 Apresentação do produto educacional

O produto educacional desenvolvido no âmbito desta dissertação consiste em um *e-book de orientações pedagógicas*, voltado ao ensino das Ciências Ambientais no Ensino Médio, concebido como um instrumento de apoio à prática docente e à formação continuada de professores. Sua elaboração decorre da compreensão de que a qualificação do ensino das Ciências Ambientais demanda não apenas diretrizes normativas e referenciais teóricos, mas também materiais didático-pedagógicos que dialoguem de forma direta com a realidade escolar, os desafios do cotidiano docente e as especificidades territoriais amazônicas.

O e-book surge como resposta às demandas identificadas ao longo da pesquisa de campo realizada no IEEP, especialmente aquelas relacionadas às dificuldades enfrentadas pelos professores para desenvolver práticas pedagógicas contextualizadas, interdisciplinares e contínuas no ensino das Ciências Ambientais. Os dados empíricos evidenciaram lacunas na formação específica, limitações de tempo e de recursos didáticos, além da predominância de metodologias tradicionais, aspectos que reforçam a necessidade de um material de apoio acessível, flexível e fundamentado teoricamente.

Nesse sentido, o produto educacional não se propõe a oferecer modelos prontos ou prescrições rígidas de ensino, mas a *subsidiar o trabalho docente por meio de orientações pedagógicas reflexivas*, que possam ser adaptadas às diferentes realidades escolares. O e-book foi pensado como um mediador entre o conhecimento acadêmico produzido na pesquisa e a prática cotidiana dos professores, valorizando suas experiências, saberes e estratégias já desenvolvidas, ao mesmo tempo em que amplia o repertório metodológico disponível.

A opção pelo formato digital justifica-se por sua potencialidade de circulação ampliada, facilidade de acesso e possibilidade de atualização contínua. Ao ser disponibilizado gratuitamente em meio digital, o e-book contribui para a democratização do acesso a materiais pedagógicos e para o fortalecimento das ações de formação continuada, especialmente em contextos em que as políticas institucionais de capacitação docente se mostram insuficientes ou descontínuas.

Do ponto de vista pedagógico, o produto educacional está ancorado nos princípios da *Educação Ambiental crítica*, compreendida como um processo formativo voltado à leitura crítica da realidade, à compreensão das contradições socioambientais e à construção de práticas educativas comprometidas com a transformação social. Assim, o e-book busca estimular o protagonismo estudantil, a valorização dos saberes locais e a articulação entre conhecimentos científicos, culturais e territoriais, contribuindo para a formação de sujeitos críticos, conscientes e participativos.

Além disso, o produto dialoga com os marcos legais e curriculares que orientam o ensino no país e no estado do Pará, especialmente a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e a Lei Estadual nº 9.981/2023, reafirmando o papel das Ciências Ambientais como componente estratégico na formação integral dos estudantes do Ensino Médio. Ao alinhar-se a essas diretrizes, Além das recentes reconfigurações normativas do Ensino Médio, é necessário considerar também a incorporação da dimensão digital como eixo estruturante da formação contemporânea. A Base Nacional Comum Curricular – Computação, regulamentada pelo Parecer CNE/CEB nº 02/2022 e pela Resolução CNE/CEB nº 01/2022, institui a Computação como dimensão formativa obrigatória da Educação Básica, organizada nos eixos Pensamento Computacional, Mundo Digital e Cultura Digital, podendo ser desenvolvida de forma transversal ou articulada aos itinerários formativos no Ensino Médio.

Em consonância com essa perspectiva, a Lei nº 14.533/2023, que institui a Política Nacional de Educação Digital, define a educação digital como componente estratégico para o fortalecimento curricular, com foco no letramento digital, na programação, na cultura digital

crítica e no desenvolvimento de competências necessárias à participação ativa na sociedade contemporânea.

Considerando que o produto educacional desta pesquisa propõe metodologias ativas, projetos interdisciplinares, jogos pedagógicos e atividades investigativas, torna-se pertinente explicitar que tais estratégias dialogam diretamente com o desenvolvimento do pensamento computacional, da resolução de problemas e do uso crítico das tecnologias digitais. Desse modo, o e-book não apenas se articula às diretrizes ambientais e curriculares do Ensino Médio, mas também se alinha às políticas nacionais voltadas à educação digital, ampliando sua aderência normativa e sua pertinência pedagógica no cenário educacional vigente.

O e-book reforça a importância de práticas pedagógicas que articulem competências cognitivas, socioemocionais e éticas, sem perder de vista as particularidades do contexto amazônico.

Dessa forma, o produto educacional apresentado nesta pesquisa consolida-se como uma *contribuição prática e aplicada*, coerente com a natureza do mestrado profissional, ao oferecer subsídios concretos para o fortalecimento do ensino das Ciências Ambientais no Ensino Médio paraense. Ao dialogar com os resultados empíricos da pesquisa e com o referencial teórico adotado, o e-book reafirma seu potencial como ferramenta de apoio à prática docente e como instrumento de promoção de uma Educação Ambiental crítica, contextualizada e emancipadora.

A estrutura e a organização do e-book foram planejadas a partir do pressuposto de que um produto educacional, no contexto de um mestrado profissional, deve articular clareza didática, fundamentação teórica consistente e aplicabilidade pedagógica. Assim, o e-book foi concebido não apenas como um material informativo, mas como um instrumento formativo capaz de apoiar o professor no planejamento, na execução e na reflexão crítica sobre suas práticas pedagógicas no ensino das Ciências Ambientais.

A organização do material foi pensada de modo a favorecer uma leitura acessível e flexível, respeitando o tempo pedagógico dos docentes e as diferentes realidades institucionais em que atuam. Dessa forma, o e-book não exige uma leitura linear obrigatória, permitindo que o professor acesse os conteúdos de acordo com suas necessidades imediatas, sem perder a coerência conceitual e metodológica do conjunto.

Do ponto de vista estrutural, o e-book está organizado em *três eixos principais*, que se complementam e dialogam entre si, estabelecendo uma progressão pedagógica que parte da fundamentação teórica, avança para a reflexão sobre a prática docente e culmina em propostas concretas de intervenção pedagógica.

O *primeiro eixo*, intitulado *Fundamentos das Ciências Ambientais no Ensino Médio*, apresenta uma síntese conceitual sobre Educação Ambiental e Ciências Ambientais, contextualizando o debate no cenário amazônico e paraense. Esse eixo tem como finalidade oferecer aos professores um suporte teórico essencial, abordando conceitos-chave, marcos legais e diretrizes curriculares que orientam o ensino das Ciências Ambientais, como a Base Nacional Comum Curricular e a legislação estadual. A opção por uma abordagem sintética, porém, rigorosa, busca atender à demanda identificada na pesquisa empírica, na qual muitos docentes relataram formação parcial ou lacunas conceituais na área.

O *segundo eixo*, denominado *Formação docente e práticas pedagógicas emancipatórias*, dedica-se à reflexão sobre o papel do professor como mediador do conhecimento e sujeito político no processo educativo. Nesse eixo, são discutidas questões relacionadas à prática pedagógica, à interdisciplinaridade, ao protagonismo estudantil e à valorização dos saberes locais, enfatizando que o ensino das Ciências Ambientais exige uma postura crítica diante das contradições socioambientais contemporâneas. Esse eixo dialoga diretamente com os resultados da pesquisa de campo, que evidenciaram desafios como a dificuldade de articulação entre áreas do conhecimento, a limitação do planejamento coletivo e a predominância de metodologias tradicionais.

O *terceiro eixo*, intitulado *Propostas de práticas pedagógicas contextualizadas*, constitui o núcleo aplicado do e-book. Nele, são apresentadas sugestões de atividades, projetos interdisciplinares, sequências didáticas e estratégias metodológicas que podem ser adaptadas às diferentes realidades escolares. As propostas privilegiam a contextualização dos conteúdos à realidade dos estudantes, a problematização de temas socioambientais relevantes — como crise climática, território, justiça ambiental e sustentabilidade — e o uso de metodologias que favoreçam a participação ativa dos alunos. Esse eixo não tem caráter prescritivo, mas orientador, estimulando o professor a adaptar, recriar e ressignificar as propostas conforme seu contexto pedagógico.

Do ponto de vista didático, cada eixo foi estruturado com linguagem clara, exemplos contextualizados e indicações pedagógicas que auxiliam o professor na transposição do conteúdo para a prática escolar. A organização visual do e-book também foi pensada como elemento pedagógico, utilizando recursos gráficos que favorecem a leitura, a organização das informações e a compreensão dos conceitos apresentados, sem comprometer o rigor científico do material.

Assim, a estrutura e a organização do e-book refletem o compromisso desta pesquisa com a produção de um produto educacional cientificamente fundamentado, didaticamente

acessível e pedagogicamente relevante. Ao articular teoria, reflexão docente e propostas práticas, o e-book consolida-se como um instrumento de apoio à construção de práticas pedagógicas em Ciências Ambientais que sejam críticas, contextualizadas e socialmente comprometidas, fortalecendo o papel da escola e dos professores na formação de sujeitos capazes de compreender e intervir na realidade socioambiental amazônica.

A análise integrada dos achados empíricos evidencia que o ensino das Ciências Ambientais no contexto investigado se constitui como uma prática atravessada por múltiplas tensões. Por um lado, observa-se sua natureza transversal, assumida por docentes de diferentes áreas do conhecimento, o que amplia as possibilidades formativas e reforça seu caráter interdisciplinar. Por outro, essa transversalidade ocorre, majoritariamente, de forma fragmentada e descontínua, marcada por ações pontuais e pela ausência de planejamento sistemático, o que limita a consolidação das Ciências Ambientais como eixo estruturante do currículo do Ensino Médio.

As lacunas formativas identificadas entre os docentes, associadas às dificuldades institucionais para a efetivação da interdisciplinaridade, revelam que os entraves enfrentados não se restringem à iniciativa individual dos professores, mas estão relacionados às condições objetivas de trabalho, à fragilidade das políticas de formação continuada e à organização curricular vigente. Esse cenário dialoga com a compreensão de que práticas pedagógicas críticas e emancipatórias exigem não apenas reconhecimento conceitual de sua importância, mas também suporte formativo e organizacional que possibilite sua materialização no cotidiano escolar.

Ao mesmo tempo, os dados empíricos evidenciam um forte potencial de engajamento dos estudantes quando são adotadas metodologias participativas, especialmente aquelas baseadas em projetos, atividades práticas e problematização da realidade. Esse achado sinaliza que, embora existam limites estruturais, há terreno fértil para o desenvolvimento de práticas pedagógicas mais significativas, desde que orientadas por intencionalidade crítica e coerência metodológica.

É nesse contexto que se fundamenta a pertinência do e-book como produto educacional alinhado ao objetivo específico desta pesquisa. Ao articular princípios da formação docente, referenciais da Educação Ambiental crítica e propostas metodológicas contextualizadas à realidade amazônica e paraense, o e-book se consolida como instrumento de apoio à prática pedagógica, contribuindo para a sistematização do ensino das Ciências Ambientais, para o fortalecimento dos saberes docentes e para a ampliação do engajamento discente. Dessa forma, o produto educacional responde de maneira direta às demandas evidenciadas no campo

empírico, ao propor caminhos possíveis para transformar práticas fragmentadas em ações pedagógicas mais contínuas, críticas e socialmente referenciadas.

4.2 Percurso empírico, achados centrais e critérios de validação do produto educacional

O processo de avaliação e validação do produto educacional desenvolvido nesta dissertação foi concebido de forma articulada ao percurso metodológico da pesquisa, partindo do princípio de que, no âmbito de um mestrado profissional, a consistência e a validade de um produto educacional estão diretamente relacionadas à sua aderência às necessidades reais do contexto investigado. Nessa perspectiva, a validação do e-book não se deu por meio de experimentações controladas ou aplicação piloto formal, mas pela análise aprofundada e sistemática dos dados empíricos produzidos junto aos professores do Ensino Médio IEEP, sujeitos diretamente implicados no processo educativo analisado.

A avaliação do produto fundamenta-se, portanto, na coerência entre os achados da pesquisa de campo e as proposições pedagógicas materializadas no e-book, assumindo os docentes não apenas como público-alvo, mas como referência central na construção do material. Os dados coletados por meio do questionário possibilitaram identificar percepções, práticas, limites e potencialidades do ensino das Ciências Ambientais no contexto escolar investigado, constituindo-se como base empírica para a definição dos conteúdos, da estrutura e das orientações pedagógicas do produto educacional.

A pesquisa de campo foi realizada com professores do Ensino Médio lotados no IEEP. Do total de 17 docentes vinculados à instituição no período da investigação, 52,94% responderam ao questionário, o que corresponde a mais da metade do corpo docente, configurando uma amostra significativa para a análise qualitativa das práticas pedagógicas desenvolvidas no contexto investigado. Os professores participantes atuam em diferentes áreas do conhecimento, o que permitiu uma leitura ampliada e interdisciplinar das práticas e concepções relacionadas ao ensino das Ciências Ambientais.

No que se refere ao perfil dos participantes, os dados indicam uma distribuição relativamente equilibrada entre os gêneros, com leve predominância do sexo feminino. Observa-se, ainda, um perfil docente majoritariamente experiente, uma vez que 66,7% dos respondentes têm 50 anos ou mais, e a maior parte possui 20 anos ou mais de atuação na carreira docente. Essa configuração revela trajetórias profissionais consolidadas, construídas em distintos contextos educacionais e sob diferentes políticas públicas, aspecto que influencia

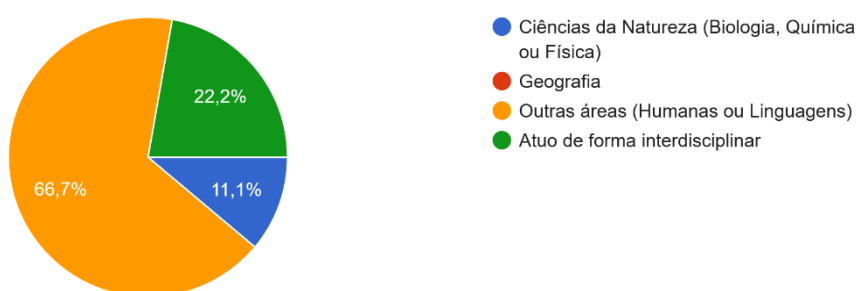
diretamente as concepções pedagógicas, os saberes docentes e as práticas desenvolvidas no Ensino Médio.

Dessa forma, o percurso empírico assume papel central na compreensão das práticas pedagógicas em Ciências Ambientais no contexto investigado, permitindo analisar, de maneira crítica, as condições concretas de trabalho docente, os limites institucionais e as potencialidades presentes no cotidiano escolar. Ao articular esses achados aos referenciais teóricos da Educação Ambiental crítica e da formação de professores, o produto educacional consolida-se como desdobramento direto da realidade empírica analisada, respondendo de forma situada e coerente às demandas identificadas no campo.

A análise do perfil dos docentes participantes evidencia um dado central para a compreensão das práticas pedagógicas em Ciências Ambientais no contexto investigado: a predominância de professores vinculados às áreas de Humanas e Linguagens, além de um grupo que se reconhece como atuante de forma interdisciplinar. Tal configuração indica que o ensino das Ciências Ambientais não se restringe às Ciências da Natureza, assumindo caráter transversal no currículo escolar.

Conforme o Gráfico 1, observa-se que a maior parte dos docentes atua em áreas distintas das Ciências da Natureza, o que evidencia o caráter transversal do ensino das Ciências Ambientais no contexto investigado, como demonstrado abaixo:

Gráfico 1 - Disciplina predominante de atuação do Ensino Médio



Fonte: Elaboração Própria.

Esse dado dialoga com Carvalho (2025) e Loureiro (2012), ao reforçar que a Educação Ambiental deve atravessar os diferentes campos do saber. Contudo, a transversalidade, quando não acompanhada de formação pedagógica específica e de orientações metodológicas claras,

tende a fragilizar a abordagem ambiental, resultando em práticas superficiais ou pouco sistematizadas.

Diante dessa realidade, torna-se evidente a necessidade de materiais pedagógicos que apoiem professores de diferentes áreas, oferecendo fundamentos conceituais essenciais e caminhos metodológicos acessíveis. Essa constatação orientou a concepção do e-book como instrumento de apoio à formação docente, estruturado para dialogar com distintas formações acadêmicas, sem perder o rigor teórico necessário ao ensino das Ciências Ambientais.

Os dados empíricos revelam que a abordagem de temas relacionados às Ciências Ambientais ocorre, majoritariamente, de forma ocasional. Embora a temática esteja presente no cotidiano escolar, sua inserção não se consolida como prática contínua e planejada, permanecendo vinculada a iniciativas pontuais ou a momentos específicos do calendário escolar.

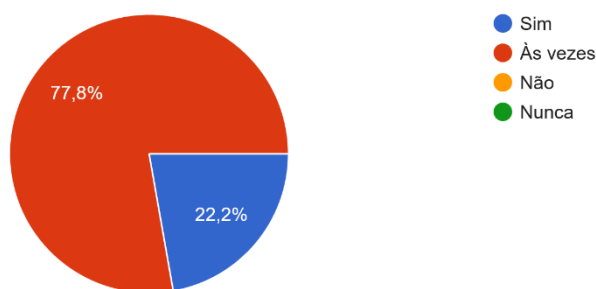
Esse resultado confirma as análises de Loureiro (2012), segundo as quais a Educação Ambiental, quando não incorporada como princípio estruturante do trabalho pedagógico, assume caráter episódico, limitando seu potencial crítico e formativo. Carvalho (2025) também destaca que a ausência de planejamento institucional contribui para a fragmentação das práticas ambientais no currículo.

A recorrência dessas abordagens descontínuas evidencia uma demanda concreta por orientações pedagógicas que auxiliem o professor a transformar ações isoladas em práticas articuladas e permanentes. Tal demanda fundamenta a escolha do e-book como produto educacional voltado ao fortalecimento do planejamento docente e à organização de propostas pedagógicas com maior continuidade e intencionalidade.

Os dados empíricos revelam que a abordagem de temas relacionados às Ciências Ambientais ocorre, majoritariamente, de forma ocasional. Embora a temática esteja presente no cotidiano escolar, sua inserção não se consolida como prática contínua e planejada, permanecendo vinculada a iniciativas pontuais, projetos esporádicos ou a momentos específicos do calendário escolar. Tal padrão indica que a Educação Ambiental ainda não é plenamente assumida como eixo estruturante do trabalho pedagógico no Ensino Médio, mas como conteúdo complementar, acionado de maneira circunstancial.

Os dados empíricos revelam que a abordagem de temas relacionados às Ciências Ambientais ocorre, majoritariamente, de forma ocasional, indicando fragilidades na continuidade dessas práticas no planejamento pedagógico, conforme os resultados apresentados no Gráfico 2 evidenciam.

Gráfico 2 - Frequência do trabalho com temas de Ciências Ambientais nas práticas docentes



Fonte: Elaboração Própria.

Portanto, ocorre uma fragilidade na institucionalização das Ciências Ambientais no planejamento docente. A predominância da resposta “às vezes” não deve ser interpretada como ausência de compromisso por parte dos professores, mas como reflexo de limites estruturais e organizacionais que atravessam a prática pedagógica, tais como a fragmentação curricular, a sobrecarga de conteúdo, a escassez de tempo para planejamento coletivo e a ausência de diretrizes pedagógicas mais operacionais que orientem a continuidade das ações.

Esse cenário confirma as análises de Loureiro (2012), quando afirma que a Educação Ambiental, quando não integrada ao projeto pedagógico da escola como princípio formativo, tende a assumir caráter episódico, reduzindo-se a ações pontuais e desarticuladas, o que compromete sua dimensão crítica e emancipatória. Carvalho (2025) reforça essa compreensão ao destacar que a fragmentação das práticas ambientais está diretamente associada à ausência de planejamento institucional e de condições objetivas que favoreçam a transversalidade e a interdisciplinaridade no currículo.

No contexto do Ensino Médio paraense, essa descontinuidade revela uma tensão entre o reconhecimento normativo da Educação Ambiental e sua efetivação prática. Ainda que documentos curriculares e legislações recentes apontem para a centralidade da formação integral e do enfrentamento das questões socioambientais, os dados demonstram que tais orientações nem sempre se traduzem em práticas pedagógicas sistemáticas, o que limita a construção de aprendizagens significativas e contextualizadas.

A recorrência de abordagens descontínuas evidencia, assim, uma demanda concreta por orientações pedagógicas que auxiliem o professor a superar ações isoladas e a organizar propostas com maior continuidade, coerência e intencionalidade educativa. É nesse ponto que se fundamenta a escolha do e-book como produto educacional desta pesquisa, concebido para apoiar o planejamento docente, oferecendo subsídios teóricos e metodológicos que favoreçam

a inserção permanente das Ciências Ambientais no currículo e a articulação entre conteúdos, território e práticas pedagógicas emancipatórias.

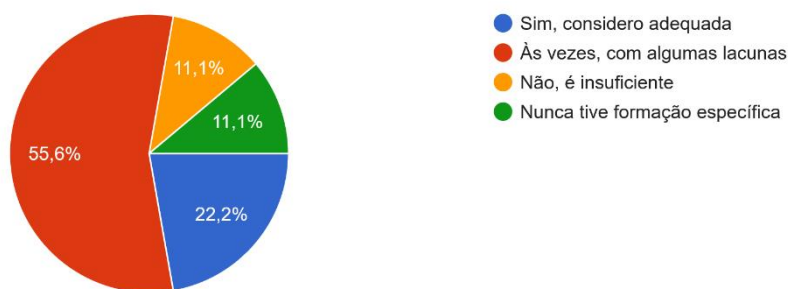
A autoavaliação da formação docente em Ciências Ambientais revela a presença de lacunas estruturais significativas, expressas pela predominância de percepções de formação parcial e pela existência de registros de insuficiência ou ausência de formação específica. Tal resultado indica que as dificuldades enfrentadas pelos professores no desenvolvimento de práticas pedagógicas mais críticas e contextualizadas não podem ser atribuídas exclusivamente a fatores individuais, como interesse ou disposição pessoal, mas estão diretamente relacionadas às condições históricas e institucionais da formação inicial e continuada no campo da Educação Ambiental.

À luz de Pimenta, Pinto e Severo (2022), a prática pedagógica configura-se como resultado da articulação entre saberes científicos, saberes pedagógicos e saberes da experiência, construídos e ressignificados no exercício reflexivo da docência. Quando essa articulação se apresenta fragilizada, em razão de percursos formativos incompletos ou descontinuados, tende-se à reprodução de metodologias tradicionais e transmissivas, com baixo potencial de problematização da realidade, de contextualização territorial e de engajamento dos estudantes. No ensino das Ciências Ambientais, essa fragilidade impacta diretamente a capacidade do professor de integrar conteúdos científicos, questões socioambientais locais e estratégias didáticas coerentes com uma perspectiva crítica.

Loureiro (2012) amplia essa análise ao afirmar que a consolidação de uma Educação Ambiental crítica depende da existência de processos sistemáticos de formação continuada, capazes de problematizar as bases epistemológicas do conhecimento ambiental e de promover a reflexão sobre as contradições sociais, políticas e econômicas que atravessam a crise ambiental. Na ausência desses processos, a Educação Ambiental tende a assumir um caráter pontual, instrumental ou meramente informativo, esvaziando seu potencial emancipatório e transformador.

Os dados apresentados no *Gráfico 3* materializam essa percepção dos docentes acerca de sua formação, evidenciando a heterogeneidade formativa e as lacunas apontadas, ao mesmo tempo em que reforçam a pertinência da proposta do produto educacional como resposta situada às demandas identificadas no campo empírico.

Gráfico 3 - Percepção dos Docentes sobre sua Formação em Ciências Ambientais



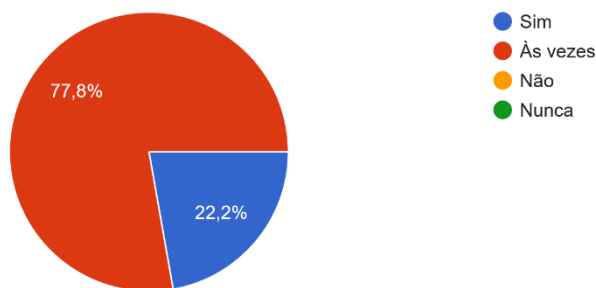
Fonte: Elaboração Própria.

É nesse cenário que o produto educacional proposto nesta dissertação assume também uma função formativa, ao oferecer subsídios conceituais e metodológicos que auxiliam o professor no fortalecimento de sua prática pedagógica. O e-book não se apresenta como substituto das políticas públicas de formação docente, mas como instrumento de apoio pedagógico acessível e contextualizado, contribuindo para a ampliação do repertório didático, para o aprofundamento conceitual e para o aumento da segurança docente no planejamento e na implementação de práticas pedagógicas em Ciências Ambientais.

A pesquisa evidencia que a interdisciplinaridade é amplamente reconhecida pelos docentes como um princípio relevante para o ensino das Ciências Ambientais, especialmente por possibilitar a articulação entre conteúdos científicos, questões sociais e problemáticas ambientais presentes no território amazônico. No entanto, os dados empíricos revelam que essa perspectiva permanece, em grande medida, no plano do reconhecimento discursivo, sendo efetivada apenas de forma ocasional no cotidiano escolar. Tal limitação está diretamente relacionada a entraves institucionais recorrentes, como a fragmentação curricular, a escassez de tempo destinado ao planejamento coletivo e o reduzido apoio organizacional, fatores que dificultam a construção de ações pedagógicas integradas e contínuas.

Essa dinâmica pode ser observada no Gráfico 4, que sintetiza a frequência com que os docentes articulam práticas interdisciplinares no ensino das Ciências Ambientais.

Gráfico 4 - Frequência da Articulação Interdisciplinar no Ensino das Ciências Ambientais



Fonte: Elaboração própria.

Esse resultado confirma a compreensão de que a interdisciplinaridade não se sustenta apenas como escolha metodológica ou adesão conceitual, mas depende de condições objetivas de trabalho que possibilitem a colaboração entre docentes e a reorganização do currículo. Pimenta, Pinto e Severo (2022) ressaltam que a articulação entre saberes docentes exige espaços institucionais de reflexão coletiva e planejamento compartilhado, sem os quais as práticas interdisciplinares tendem a se restringir ao campo das intenções pedagógicas. De forma convergente, Carvalho (2025) aponta que, quando a organização escolar mantém uma lógica disciplinar rígida, a interdisciplinaridade assume caráter pontual e instrumental, perdendo seu potencial crítico e formativo.

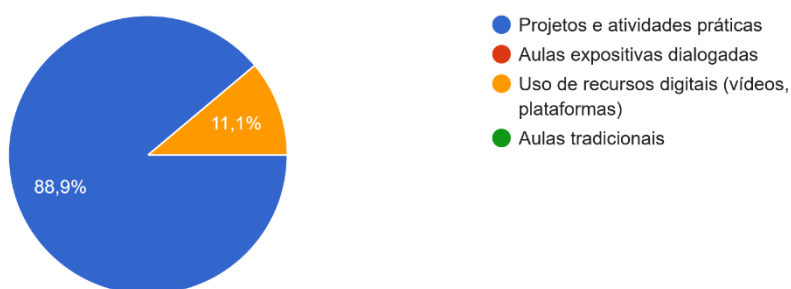
No contexto do Ensino Médio paraense, essa dificuldade assume contornos ainda mais complexos, uma vez que a abordagem das Ciências Ambientais demanda a integração entre diferentes áreas do conhecimento para dar sentido às questões socioambientais amazônicas. Assim, a limitação da interdisciplinaridade compromete não apenas a articulação curricular, mas também a possibilidade de promover aprendizagens significativas e contextualizadas, capazes de dialogar com as experiências concretas dos estudantes.

É a partir dessa realidade evidenciada pela pesquisa que o produto educacional foi concebido. O e-book foi estruturado para apresentar propostas interdisciplinares viáveis, organizadas por etapas e pensadas a partir das condições reais do cotidiano escolar, oferecendo ao professor caminhos possíveis de articulação entre áreas, sem desconsiderar os limites institucionais existentes. O objetivo não é prescrever modelos ideais de interdisciplinaridade, mas apoiar a construção de práticas possíveis, intencionalmente planejadas e conceitualmente coerentes, contribuindo para que a interdisciplinaridade deixe de ser apenas um princípio reconhecido e passe a se materializar como prática pedagógica efetiva.

Os dados empíricos indicam que projetos e atividades práticas são reconhecidos pelos docentes como as estratégias pedagógicas que mais despertam o interesse e o engajamento dos estudantes, evidenciando que o envolvimento ativo com situações concretas favorece processos de aprendizagem mais significativos no ensino das Ciências Ambientais. Esse resultado revela que o interesse discente não se associa apenas à diversificação de metodologias, mas, sobretudo, à possibilidade de estabelecer relações entre os conteúdos escolares e a realidade vivida, condição fundamental para a construção de sentidos no processo educativo.

Conforme indicado no Gráfico 5, os docentes reconhecem projetos e atividades práticas como as estratégias que mais despertam o interesse e o engajamento dos estudantes no ensino das Ciências Ambientais.

Gráfico 5 - Práticas Pedagógicas Mais Atrativas para os Alunos no Ensino das Ciências Ambientais



Fonte: Elaboração própria.

Essa constatação dialoga diretamente com Freire (1996), ao compreender a prática pedagógica como práxis, entendida como articulação indissociável entre reflexão crítica e ação transformadora. Para o autor, o conhecimento se produz quando o sujeito é provocado a ler criticamente o mundo, problematizando a realidade e assumindo-se como agente de transformação. No ensino das Ciências Ambientais, essa perspectiva se concretiza quando os estudantes são convidados a investigar problemas socioambientais, analisar suas causas e consequências e refletir sobre possibilidades de intervenção no território em que vivem.

Além disso, o destaque atribuído às atividades práticas e aos projetos evidencia a necessidade de superar abordagens meramente conteudistas e transmissivas, que tendem a reduzir a Educação Ambiental a informações descontextualizadas ou a discursos normativos sobre preservação. Conforme aponta Carvalho (2025), práticas pedagógicas ambientalmente críticas exigem a problematização das relações entre sociedade e natureza, articulando dimensões científicas, sociais, éticas e políticas, o que dificilmente se alcança por meio de metodologias centradas apenas na exposição verbal.

Com base nesse entendimento, o e-book prioriza propostas pedagógicas fundamentadas em projetos, atividades investigativas e práticas contextualizadas, oferecendo orientações claras para sua implementação no cotidiano escolar. Ao fortalecer o protagonismo estudantil e estimular a participação ativa dos alunos no processo de aprendizagem, o produto educacional contribui também para o fortalecimento da prática docente, ampliando a segurança do professor no uso de metodologias participativas e favorecendo a construção de práticas pedagógicas mais críticas, reflexivas e coerentes com a realidade socioambiental amazônica.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A dissertação vem destacando como o ensino de Ciências Ambientais é visto, internacionalmente, como uma opção pedagógica adequada para lutar em âmbito global contra questões ambientais, fazendo com o que a escola seja local indispensável para alcançar essa finalidade.

Nesse percurso as práticas pedagógicas, em especial dos docentes que atuam no Ensino Médio, devem estar voltadas para as demandas do século XXI, de modo que utilizem ferramentas que possam ser inovadoras com a finalidade de auxiliar na emancipação dos alunos, que, por sua vez, podem replicar valores aprendidos na escola.

Ao retomar a questão central da pesquisa, os objetivos propostos e os resultados obtidos, conclui-se que o ensino das Ciências Ambientais no Ensino Médio paraense, especialmente no contexto do IEEP, apresenta tanto potencialidades quanto limites estruturais. A pesquisa evidenciou que práticas pedagógicas contextualizadas e críticas são possíveis, mas dependem da formação docente, das condições institucionais e da articulação com políticas públicas. Nesse sentido, o produto educacional desenvolvido constitui-se como uma contribuição concreta para o fortalecimento dessas práticas, reafirmando o papel da Educação Ambiental como instrumento de transformação social e emancipação humana.

A análise integrada dos resultados apresentados nos gráficos permite compreender, de forma aprofundada, o cenário das práticas pedagógicas desenvolvidas no ensino das Ciências Ambientais no Ensino Médio do IEEP. De modo geral, os dados evidenciam um corpo docente experiente, com trajetória consolidada na carreira, diversidade de áreas de atuação e concepções alinhadas aos princípios da Educação Ambiental crítica, ainda que marcado por limitações estruturais, formativas e institucionais que interferem na efetivação de práticas pedagógicas mais contextualizadas e participativas.

À luz do primeiro objetivo específico, que buscou analisar a evolução histórica do ensino das Ciências Ambientais em uma perspectiva global, nacional e regional, os resultados desta pesquisa permitem afirmar que esse campo de ensino se constitui como uma construção histórica marcada por disputas epistemológicas, políticas e pedagógicas. No plano internacional, o ensino das Ciências Ambientais emerge como resposta às crises ambientais intensificadas ao longo do século XX, articulando-se às conferências globais, à consolidação do debate sobre desenvolvimento sustentável e à ampliação da compreensão da relação entre sociedade e natureza. Esse percurso evidencia a transição de uma abordagem

predominantemente conservacionista e tecnicista para perspectivas mais críticas, que reconhecem os condicionantes sociais, econômicos e culturais da problemática ambiental.

No contexto brasileiro, e de modo particular no cenário amazônico e paraense, essa trajetória assume especificidades próprias. A institucionalização da Educação Ambiental, as diretrizes curriculares nacionais e, mais recentemente, a promulgação da Lei Estadual nº 9.981/2023 sinalizam avanços normativos importantes, ao reconhecer a centralidade das questões socioambientais no processo educativo.

Contudo, a análise histórica realizada ao longo da dissertação evidencia que a existência de marcos legais, por si só, não garante a efetivação de práticas pedagógicas críticas e contextualizadas. Pelo contrário, revela-se uma permanência de contradições entre o discurso normativo e as condições concretas de implementação, especialmente em territórios marcados por desigualdades sociais, conflitos ambientais e fragilidades estruturais, como é o caso da Amazônia. Assim, compreender a evolução histórica do ensino das Ciências Ambientais permite reconhecer que sua consolidação no Ensino Médio depende de processos formativos, institucionais e pedagógicos que ultrapassem a dimensão legal e se materializem no cotidiano escolar.

No que concerne ao segundo objetivo específico, voltado à compreensão dos saberes docentes que fundamentam as práticas pedagógicas desenvolvidas no Ensino Médio paraense no ensino das Ciências Ambientais, os achados empíricos evidenciam uma realidade atravessada por múltiplas tensões. Observa-se que as Ciências Ambientais assumem, no contexto investigado, um caráter transversal, sendo trabalhadas por professores de diferentes áreas do conhecimento.

Essa transversalidade amplia as possibilidades formativas e reforça o potencial interdisciplinar do ensino ambiental. Contudo, ela se concretiza, majoritariamente, de forma fragmentada, episódica e pouco sistematizada, marcada por ações pontuais e pela ausência de planejamento coletivo contínuo, o que limita sua consolidação como eixo estruturante do currículo do Ensino Médio.

As lacunas formativas identificadas entre os docentes, associadas às dificuldades institucionais para a efetivação da interdisciplinaridade, revelam que os entraves enfrentados não se restringem à iniciativa individual dos professores. Ao contrário, estão diretamente relacionados às condições objetivas de trabalho, à fragilidade das políticas de formação continuada e à organização curricular vigente. Esse cenário dialoga com a compreensão de que práticas pedagógicas críticas e emancipatórias exigem não apenas adesão conceitual aos

princípios da Educação Ambiental, mas suporte formativo, institucional e organizacional que possibilite sua materialização na prática.

Ao mesmo tempo, os dados empíricos revelam um aspecto central e promissor do ensino das Ciências Ambientais no contexto investigado: o elevado potencial de engajamento dos estudantes quando são adotadas metodologias participativas, especialmente aquelas estruturadas a partir de projetos, atividades práticas e da problematização da realidade socioambiental local. Esse achado é particularmente relevante porque desloca o foco da análise de uma leitura centrada apenas nas limitações estruturais para uma compreensão mais equilibrada, que reconhece a existência de condições pedagógicas favoráveis à construção de aprendizagens significativas.

As metodologias participativas, quando articuladas ao cotidiano dos estudantes e às problemáticas vivenciadas em seus territórios, favorecem a construção de vínculos entre o conhecimento escolar e a realidade concreta, potencializando processos de aprendizagem crítica. No contexto amazônico, marcado por conflitos socioambientais, desigualdades territoriais e presença de saberes tradicionais frequentemente invisibilizados, tais metodologias assumem papel estratégico ao possibilitar que o ensino das Ciências Ambientais ultrapasse a lógica informativa e se configure como prática formativa comprometida com a leitura crítica da realidade e com a formação cidadã.

Esse potencial de engajamento evidencia que os estudantes respondem positivamente quando são reconhecidos como sujeitos ativos do processo educativo, capazes de investigar, problematizar e intervir em seu contexto. A preferência por projetos e atividades práticas aponta para a necessidade de práticas pedagógicas que valorizem a experiência, a pesquisa, o diálogo e a construção coletiva do conhecimento, em consonância com os pressupostos da Educação Ambiental crítica e das pedagogias emancipatórias. Nesse sentido, o engajamento discente não se manifesta como resultado espontâneo, mas como efeito direto de escolhas pedagógicas intencionais, ancoradas em metodologias coerentes com os objetivos formativos propostos.

Entretanto, os dados também indicam que esse potencial ainda é mobilizado de forma pontual e desigual, limitado pela ausência de sistematização curricular, pela escassez de tempo para planejamento coletivo e pelas fragilidades na formação docente. Ainda assim, o reconhecimento, por parte dos professores, da eficácia dessas metodologias revela que os saberes docentes se encontram em processo de construção e ressignificação, articulando conhecimentos pedagógicos, experiências profissionais acumuladas ao longo da carreira e leituras críticas da realidade socioambiental. Esses saberes, embora tensionados pelas condições

concretas do trabalho escolar, evidenciam abertura para práticas inovadoras e maior alinhamento com perspectivas críticas de ensino.

Nesse cenário, o ensino das Ciências Ambientais configura-se como um campo de disputas pedagógicas, no qual diferentes concepções de educação, currículo e formação humana coexistem e se tensionam no cotidiano escolar. De um lado, persistem práticas tradicionais, fortemente marcadas pela fragmentação disciplinar, pela centralidade da exposição de conteúdos e pela abordagem episódica das temáticas ambientais.

De outro, emergem tentativas de inovação pedagógica, ainda que pontuais, que buscam incorporar metodologias participativas, problematizar a realidade local e valorizar o protagonismo estudantil. Essa coexistência revela que o ensino das Ciências Ambientais não se desenvolve de forma linear, mas como processo contraditório, atravessado por limites institucionais, demandas curriculares, trajetórias docentes e possibilidades formativas concretas.

As dificuldades identificadas no campo empírico indicam que a permanência de práticas tradicionais não decorre exclusivamente de resistência docente ou de desconhecimento teórico, mas de um conjunto de condicionantes estruturais e organizacionais que moldam o trabalho pedagógico.

A escassez de tempo para planejamento coletivo, a fragilidade das políticas de formação continuada, a sobrecarga de tarefas administrativas e a lógica curricular ainda fortemente compartimentalizada atuam como fatores que dificultam a consolidação de práticas interdisciplinares e contínuas em Ciências Ambientais. Nesse contexto, a inovação pedagógica tende a ocorrer de forma isolada, dependente do esforço individual dos professores, o que compromete sua sustentabilidade ao longo do tempo.

Paralelamente, o engajamento discente observado nas experiências pedagógicas de caráter participativo evidencia que a escola dispõe de potencial formativo significativo para o desenvolvimento de práticas mais críticas e contextualizadas. Projetos, atividades práticas, trabalhos de campo possíveis e estratégias de problematização da realidade demonstram que os estudantes respondem de forma positiva quando são convidados a participar ativamente do processo de aprendizagem, relacionando os conteúdos escolares às questões socioambientais vivenciadas em seus territórios. Esse dado é especialmente relevante no contexto amazônico, onde as problemáticas ambientais não são abstratas, mas fazem parte do cotidiano dos estudantes e de suas comunidades.

Esses achados permitem compreender que a transformação das práticas pedagógicas em Ciências Ambientais não depende exclusivamente de mudanças estruturais de grande escala,

embora estas sejam desejáveis e necessárias, mas também da existência de instrumentos pedagógicos que auxiliem os professores a planejar, organizar, sistematizar e dar continuidade a abordagens inovadoras. A ausência desses instrumentos contribui para que experiências exitosas permaneçam como exceções, sem se consolidarem como práticas pedagógicas estruturantes do currículo.

É justamente a partir dessa síntese analítica que se fundamenta a pertinência do e-book como produto educacional desta pesquisa. Ao articular princípios da formação docente, referenciais da Educação Ambiental crítica e propostas metodológicas contextualizadas à realidade amazônica e paraense, o e-book se apresenta como um recurso pedagógico mediador, capaz de aproximar o conhecimento acadêmico das demandas concretas da prática docente. Sua proposta não se limita à oferta de atividades ou sugestões pontuais, mas busca apoiar o professor na construção de uma intencionalidade pedagógica mais clara, coerente e alinhada aos objetivos formativos do Ensino Médio.

O e-book consolida-se, assim, como instrumento de apoio à prática pedagógica, orientado à sistematização de experiências, à ampliação do repertório metodológico e ao fortalecimento dos saberes docentes. Ao oferecer fundamentos conceituais acessíveis, orientações práticas e possibilidades de adaptação às diferentes realidades escolares, o material contribui para transformar iniciativas isoladas em práticas pedagógicas mais contínuas, planejadas e articuladas ao currículo. Esse movimento é fundamental para superar a fragmentação identificada no campo empírico e para fortalecer a Educação Ambiental como dimensão estruturante do processo educativo.

Dessa forma, o produto educacional responde diretamente aos objetivos da pesquisa ao propor caminhos concretos para a qualificação do ensino das Ciências Ambientais, sem desconsiderar as condições reais de trabalho dos professores. Ao valorizar o território como espaço educativo, incentivar metodologias participativas e promover a articulação entre teoria e prática, o e-book reafirma seu papel como mediação pedagógica estratégica. Mais do que um material de apoio, o produto contribui para potencializar o engajamento discente, fortalecer a autonomia docente e consolidar uma Educação Ambiental crítica, socialmente referenciada e comprometida com a realidade socioambiental amazônica.

REFERÊNCIAS

- ABRAMOVAY, R. **Construindo a ciência ambiental**. São Paulo: Annablume, 2002.
- ALMEIDA, F. **O bom negócio da sustentabilidade**. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 2002.
- ALVAREZ, P.; VEGA, P. El perfil del profesorado en educación ambiental. **Revista de Educación**, Madrid, n. 335, p. 65-86, 2004.
- ALVIM, R. G. C. **A água como elo entre as ciências ambientais e a biologia celular: o uso de metodologias ativas no Ensino Médio**. 2023. Dissertação (Mestrado em Ciências Ambientais) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2023.
- ARAGÓN, L. E. A dimensão internacional da Amazônia: um aporte para sua interpretação. **Revista NERA**, Presidente Prudente, ano 21, n. 42, p. 14-33, 2018.
- ARAÚJO, M. G.; SCHWAMBORN, S. H. L. Modelo Diagnóstico para Práticas Educativas Socioambientais no Espaço Escolar. **Ambiente & Educação: Revista de Educação Ambiental**, Rio Grande, v. 30, n. 1, p. 1-19, 2025.
- BACICH, L.; MORAN, J. **Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática**. Porto Alegre: Penso, 2018.
- BARROS NETO, J.; FONTGALLAND, I. L. Apreciação da economia ambiental: a economia do bem-estar em foco. **Interface Tecnológica**, v. 20, n. 1, p. 238-249, 2023.
- BASTOS, M. H. C. Pequeno guia aos problemas da educação no brasil: análise e bibliografia selecionada. Malvina Rosat McNeill, Ph.D.-1970. **História da Educação**, Porto Alegre, v. 21, n. 53, p. 338-392, set./dez. 2017.
- BECKER, B. K. **Amazônia: geopolítica na virada do III milênio**. Rio de Janeiro: Garamond, 2005.
- BRASIL. Conselho Nacional de Educação. Câmara de Educação Básica. **Parecer CNE/CEB nº 2, de 17 de fevereiro de 2022**. Diretrizes para a inclusão da Computação na Educação Básica. Brasília, DF: CNE, 2022.
- BRASIL. Conselho Nacional de Educação. Câmara de Educação Básica. **Resolução CNE/CEB nº 1, de 4 de outubro de 2022**. Institui as Diretrizes Curriculares Nacionais para o ensino de Computação na Educação Básica. Brasília, DF: CNE, 2022.
- BRASIL. Conselho Nacional de Educação. Câmara de Educação Básica. **Resolução CNE/CEB nº 2, de 2024**. Institui as Diretrizes Curriculares Nacionais do Ensino Médio. Brasília, DF: CNE, 2024.
- BRASIL. Conselho Nacional de Educação. Câmara de Educação Básica. **Parecer CNE/CEB nº 7, de 2025**. Orienta a implementação das novas Diretrizes Curriculares Nacionais do Ensino Médio. Brasília, DF: CNE, 2025.

BRASIL. Conselho Nacional de Educação. Câmara de Educação Básica. **Resolução CNE/CEB nº 4, de 2025**. Consolida normas complementares para a organização pedagógica do Ensino Médio. Brasília, DF: CNE, 2025.

BRASIL. Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. **Contribuição da pós-graduação brasileira para o desenvolvimento sustentável**: Capes na Rio +20. Brasília, DF: Capes, 2012.

BRASIL. Empresa Brasileira de Comunicação. Brasil tem importante papel na redução das mudanças climáticas. *In*: BRASIL. Empresa Brasileira de Comunicação. **Agência Brasil**, [on-line], 7 jul. 2023. Disponível em: <https://tinyurl.com/5mtafwu2> Acesso em: 5 jul. 2025.

BRASIL. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. **Censo Escolar da Educação Básica 2005**: resumo técnico. Brasília, DF: INEP, 2006.

BRASIL. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. **Censo Escolar da Educação Básica 2020**: resumo técnico. Brasília, DF: INEP, 2021.

BRASIL. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. **Censo Escolar da Educação Básica 2022**: notas estatísticas. Brasília, DF: INEP, 2023.

BRASIL. Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia. COP 30 no Brasil tem potencial para gerar resultados na proteção dos biomas e na redução das emissões de carbono, aponta diretor do Inpa. *In*: BRASIL. Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia. **INPA**, [on-line], 5 mar. 2025. Disponível em: <https://tinyurl.com/42ktdy4e> Acesso em: 12 abr. 2025.

BRASIL. Lei nº 13.415, de 16 de fevereiro de 2017. Altera as Leis nº 9.394/1996 (LDB), nº 11.494/2007, nº 11.507/2007, e revoga dispositivos da Medida Provisória nº 746/2016. **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, DF, ano 154, n. 33, p. 1, 17 fev. 2017.

BRASIL. Lei nº 14.533, de 11 de janeiro de 2023. Institui a Política Nacional de Educação Digital. **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, DF, 12 jan. 2023.

BRASIL. Lei nº 14.945, de 31 de julho de 2024. Altera dispositivos da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (Lei nº 9.394/1996), redefinindo a organização curricular do Ensino Médio. **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, DF, 2024.

BRASIL. **Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999**. Dispõe sobre a Educação Ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República, 1999. Disponível em: <https://tinyurl.com/emr9ua39> Acesso em: 2 fev. 2024.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, DF: Ministério da Educação, 2018. Disponível em: <https://tinyurl.com/5bbk328j> Acesso em: 1 fev. 2024.

BRASIL. **Resolução nº 2, de 15 de junho de 2012**. Estabelece as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental. Brasília, DF: Conselho Nacional de Educação, 2012. Disponível em: <https://tinyurl.com/3z2yty4z> Acesso em: 2 fev. 2024.

BRASIL. **Resolução nº 510, de 7 de abril de 2016**. Brasília, DF: Conselho Nacional de Educação, 2016. Disponível em: <https://tinyurl.com/4fewuauw> Acesso em: 2 fev. 2024.

CAPOBIANCO, J. P. R. **Amazônia, uma década de esperança**: como o Brasil controlou o desmatamento entre 2004 e 2014 e está pondo tudo a perder. São Paulo: Estação Liberdade, 2021.

CAPORAL, F. R.; COSTABEBER, J. A. R. **Agroecologia**: saber tradicional, ciência e política pública. 4. ed. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2021.

CAPRA, F. **As conexões ocultas**: ciência para uma vida sustentável. São Paulo: Cultrix, 2002.

CARSON, R. **Primavera silenciosa**. São Paulo: Gaia, 2010.

CARVALHO, I. C. M. **Educação ambiental**: a formação do sujeito ecológico. 7. ed. São Paulo: Cortez Editora, 2025.

COSTA, J. M.; LOPES, P. T. C. A Educação Ambiental na formação de professores. **Revista Educacional Interdisciplinar (Redin)**, Taquara, v. 11, n. 1, p. 2–24, 2022.

DELORS, J. (org.). **Educação**: um tesouro a descobrir. Relatório para a UNESCO da Comissão Internacional sobre Educação para o Século XXI. São Paulo: Cortez; Brasília, DF: UNESCO, 1998.

DIAS, G. F. **Educação ambiental**: princípios e práticas. 12. ed. São Paulo: Gaia, 2004.

DIEGUES, A. C. S. **Populações tradicionais em unidades de conservação**: o mito moderno da natureza intocada. São Paulo: NUPAUB; Universidade de São Paulo, 1993.

DIEGUES, A. C. S. **O mito moderno da natureza intocada**. São Paulo: NUPAUB; Universidade de São Paulo, 1994.

DRUMMOND, J. A. A primazia dos cientistas naturais na construção da agenda ambiental contemporânea. **Revista Brasileira de Ciências Sociais**, São Paulo, v. 21, n. 62, p. 5-25, out. 2006.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia**: saberes necessários à prática educativa. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia**: saberes necessários à prática educativa. São Paulo: Paz e Terra, 2000.

FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1970.

GADOTTI, M. **Educação para a sustentabilidade**: um aporte teórico. São Paulo: Cortez, 2009.

GARCÍA, O.; SUREDA NEGRE, J.; COMAS, R. Environmental Education in Pre-Service Teacher Training: A Literature Review of Existing Evidence. **Journal of Teacher Education for Sustainability**, v. 17, n. 1, p. 72-85, 2015.

GATTI, B. A. **Formação de professores e carreira:** problemas e movimentos de renovação. Campinas: Autores Associados, 2005.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social.** 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

GUIMARÃES, M. **A dimensão ambiental na educação.** Campinas: Papirus, 1995.

GUIMARÃES, M. **A formação de educadores ambientais.** Campinas: Papirus, 2006.

GUIMARÃES, M. **Educação ambiental:** abordagens múltiplas. Campinas: Papirus, 2004.

GUIMARÃES, M. **Educação ambiental:** no consenso um embate? Campinas: Papirus, 2000.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Síntese de Indicadores Sociais:** uma análise das condições de vida da população brasileira 2023. Rio de Janeiro: IBGE, 2024.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA (INEP). **Censo Escolar 2005:** resumo técnico. Brasília, DF: INEP, 2005. Disponível em: <https://tinyurl.com/nb8h267v> Acesso em: 2 fev. 2025.

JACOBI, P. R. Educação ambiental, cidadania e sustentabilidade. **Cadernos de Pesquisa**, São Paulo, n. 118, p. 189-205, nov. 2003.

LEFF, E. Clima viral: O lugar da humanidade no planeta. In: **AMAZÔNIA LATITUDE. Amazônia Latitude**, [on-line], 5 ago. 2020. Disponível em: <https://tinyurl.com/3bws4ptk> Acesso em: 13 abr. 2025.

LEFF, E. **Ecologia política:** da desconstrução do capital à territorialização da vida. Campinas: Editora da Unicamp, 2021.

LEFF, E. **Saber ambiental:** sustentabilidade, racionalidade, complexidade e poder. Petrópolis: Vozes, 2001.

LEFF, E. **Saber Ambiental:** sustentabilidade, racionalidade, complexidade, poder. 9. ed. Petrópolis: Vozes, 2012.

LEITE, P. A. **Ciclo de indagação:** ensino de Ciências Ambientais em uma instituição de ensino técnico. 2021. Dissertação (Mestrado em Rede Nacional para o Ensino das Ciências Ambientais) – Universidade Federal do Amazonas, São Gabriel da Cachoeira, 2021.

LIBÂNEO, J. C. **Didática.** São Paulo: Cortez, 2013.

LIMA, G. C. O discurso da sustentabilidade e suas implicações para a educação. **Ambiente & Sociedade**, Campinas, v. 6, n. 2, p. 99-119, jul./dez. 2003.

LOUREIRO, C. F. B. **Complexidade e Educação Ambiental:** um novo olhar sobre a formação de educadores. São Paulo: Cortez, 2012.

LOUREIRO, C. F. B. **Educação ambiental e a crise da modernidade:** por uma práxis educadora em tempos de emergência climática. 2. ed. São Paulo: Cortez, 2022.

LOUREIRO, C. F. B. **Educação ambiental e movimentos sociais na construção da cidadania ecológica**. 2006. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2006.

LOUREIRO, C. F. B. **Educação ambiental e movimentos sociais: reflexões e práticas contemporâneas**. São Paulo: Cortez, 2015.

MARTÍNEZ-ALIER, J. **O ecologismo dos pobres: conflitos ambientais e linguagens de valoração**. São Paulo: Contexto, 2009.

MEDEIROS, C. P.; ASSUNÇÃO, V. K. Educação ambiental na Educação Básica: um olhar para as dificuldades enfrentadas por professores de uma escola pública de Urussanga (SC). **Revista Brasileira de Educação Ambiental (RevBEA)**, São Paulo, v.16, n. 1, p. 202-219, 2022.

MILLER, J. P. **Educação holística: uma abordagem integrada para educar o ser humano na sua totalidade**. São Paulo: Cultrix, 2001.

MINAYO, M. C. S. **O desafio do conhecimento: pesquisa qualitativa em saúde**. 14. ed. São Paulo: Hucitec, 2014.

MORAN, J. M. **A educação que desejamos: novos desafios e como chegar lá**. 7. ed. Campinas: Papirus, 2018.

MORAN, J. M. Metodologias ativas para uma educação inovadora. **Revista e-Curriculum**, São Paulo, v. 13, n. 3, p. 1-16, 2015.

NOBRE, C. A. O futuro climático da Amazônia. In: NOBRE, C. A.; NUMATA, I. (Org.). **Amazônia e mudanças climáticas: riscos e oportunidades**. São Paulo: Instituto de Estudos Avançados da USP, 2020. p. 15-32.

OLIVEIRA, M. A. N. (Re)Pensando a formação de professores em Educação Ambiental. **Revista Monografias Ambientais**, Santa Maria, v. 14, p. 08–16, 2015.

PARÁ (Estado). **Lei nº 9.981, de 10 de janeiro de 2023**. Institui diretrizes para a Educação Ambiental no âmbito do sistema estadual de ensino do Pará e dá outras providências. Belém: Assembleia Legislativa, 2023.

PEREIRA, M. S. V.; ARAÚJO, M. L. A formação de professores em Educação Ambiental para a atuação na escola básica paraense a partir da Lei nº 9.981/2023. **Revista Ensin@ UFMS**, Três Lagoas, v. 5, n. 9, p. 387–398, dez. 2024.

PEREIRA, M. S. V.; SANTOS, E. M. N.; BEN ALAYA, D. Ensino médio, projeto de vida e direitos humanos em distintos contextos do Pará. **Revista Exitus**, Santarém, v. 14, p. 1-26, e024043, 2024.

PIMENTA, S. G.; ANASTASIOU, L. G. C. **Docência no ensino superior**. São Paulo: Cortez, 2014.

PIMENTA, S. G.; PINTO, U. A.; SEVERO, J. L. R. L. Panorama da Pedagogia no Brasil: ciência, curso e profissão. **Educação em Revista**, Belo Horizonte, v. 38, p. 1-17, e38956, 2022.

QUADROS, R. S. B.; SILVA, M. L. As trajetórias em Ciências Ambientais e Educação Ambiental de escolas de Belém (PA) e a proposição e avaliação de uma revista digital socioambiental. **Revista Brasileira de Educação Ambiental (RevBEA)**, Belém, v. 18, n. 1, p. 94-112, 2023.

REIGOTA, M. **O que é Educação Ambiental**. 4. ed. São Paulo: Brasiliense, 2004.

RIBEIRO, F. M. R. **Ensino interdisciplinar das Ciências Ambientais como prática pedagógica contextualizada nas escolas do campo no Amazonas**. 2023. Dissertação (Mestrado Profissional em Rede Nacional para o Ensino das Ciências Ambientais) – Universidade Federal do Amazonas, Lábrea (AM), 2023.

ROCKSTRÖM, J. *et al.* A safe operating space for humanity. **Nature**, v. 461, p. 472–475, 2009.

RODRIGUEZ, J. M. M.; SILVA, E. V.; CAVALCANTI, A. P. B. **Geoeecologia das Paisagens: uma visão geossistêmica da análise ambiental**. Fortaleza: Imprensa Universitária, 2022.

SACHS, I. **Caminhos para o desenvolvimento sustentável**. Rio de Janeiro: Garamond, 2000.

SACHS, I. **Rumo à ecossocioeconomia: teoria e prática do desenvolvimento**. São Paulo: Cortez, 2007.

SANTOS, M. **Por uma outra globalização: do pensamento único à consciência universal**. São Paulo: Record, 2000.

SATO, M. **Educação ambiental: pesquisa e desafios**. São Carlos: Rima, 2003.

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

SAVIANI, D. **Pedagogia histórico-crítica: primeiras aproximações**. Campinas: Autores Associados, 2011.

SETUBAL, S. S.; MAGGIO, L. S.; MARQUES, E. E. Licenciamento ambiental e desenvolvimento sustentável no Brasil: análise dos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ONU, 2015) a luz das Teorias de Hardin (1968), Ostrom (1990), Berkes e Folke (1998) e Acosta (2011). **Contribuciones a Las Ciencias Sociales**, São José dos Pinhais, v. 18, n. 3, p. 01-23, e16365, 2025.

SILVA, M.; ARAÚJO, F. Dificuldades no ensino de Ciências: uma análise das barreiras enfrentadas pelos professores. **Revista Vidya**, Santa Maria, v. 15, n. 3, p. 78-95, 2023.

SILVA, R. *et al.* Educação ambiental e políticas públicas: um panorama das dificuldades enfrentadas nas escolas brasileiras. **Revista Brasileira de Educação**, v. 23, n. 4, p. 102-120, 2018.

SOUZA, K. S.; MIRANDOLA-GARCIA, P. H.; DELARMELINDA, E. A. Educação ambiental na Educação Básica da Amazônia Sul-Occidental: desafios e perspectivas para a prática docente. **Revista Equador**, Teresina, v. 12, n. 3, ed. esp. p. 342-361, 2023.

SOUZA, R. F. **Educação ambiental intercultural: saberes tradicionais e práticas pedagógicas na Amazônia**. Belém: Editora Amazônia Viva, 2021.

STEFFEN, W. *et al.* Planetary boundaries: guiding human development on a changing planet. **Science**, v. 347, n. 6223, 2015.

VALE, C. **A educação como negócio social na Amazônia brasileira**. 2022. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Federal do Pará, Belém, 2022.

VALE, C.; SANTOS, T. F. A. M. Negócios sociais nos projetos de vida do Ensino Médio paraense. **Revista Exitus**, Santarém, v. 14, p. 1-26, e024042, 2024.

VENCATTO, R. Resenha de Imperialismo ecológico: a expansão biológica da Europa, 900-1900. **Anos 90: Revista do Programa de Pós-Graduação em História**, v. 20, n. 37, p. 331-338, jul. 2013.

WORLD COMMISSION ON ENVIRONMENT AND DEVELOPMENT (WCED). **Our common future**. Oxford: Oxford University Press, 1987.

WORSTER, D. **The wealth of nature: environmental history and the ecological imagination**. Oxford: Oxford University Press, 1993.

XAVIER, L.; LUZ, A. O papel da infraestrutura escolar na efetivação da Educação Ambiental. **Revista Margens**, Abaetetuba, v. 8, n. 2, p. 30-50, 2016.

YIN, R. K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2015.

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

APÊNDICE A - QUESTIONÁRIO – PRÁTICAS PEDAGÓGICAS NO ENSINO DE CIÊNCIAS AMBIENTAIS NO ENSINO MÉDIO

Instruções: Este questionário faz parte de uma pesquisa acadêmica aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa da UFPA. Seu objetivo é compreender as práticas pedagógicas de professores do Ensino Médio no ensino de Ciências Ambientais. A participação é voluntária, e todas as respostas serão anônimas e confidenciais. Não há riscos físicos, morais ou psicológicos associados. As informações coletadas serão utilizadas exclusivamente para fins científicos e educacionais, contribuindo para a elaboração de um e-book pedagógico voltado à valorização e fortalecimento do ensino de Ciências Ambientais no contexto amazônico. Assinale apenas uma alternativa para cada questão.

1- Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE)

Declaro que fui devidamente informado(a) sobre os objetivos desta pesquisa, de que minha participação é voluntária, anônima e sem qualquer prejuízo, podendo desistir a qualquer momento.

Autorizo, de forma livre e esclarecida, a utilização das minhas respostas para fins exclusivamente científicos e educacionais.

Sim, autorizo participar da pesquisa

Não autorizo participar da pesquisa

Perfil do(a) Respondente

2.Sexo:

- a- Feminino
- b- Masculino
- c- Prefiro não informar

3. Qual a sua idade?

- a- De 20 a 30 anos
- b- De 31 a 40 anos
- c- De 41 a 50 anos
- d- 50 anos ou mais

4.Tempo de serviço na educação:

- a- Até 5 anos
- b- De 6 a 10 anos
- d- De 11 a 20 anos
- e- Mais de 20 anos

5. Em qual disciplina você atua predominantemente no Ensino Médio? *

- a- Ciências da Natureza (Biologia, Química ou Física)
- b- Geografia
- c- Outras áreas (Humanas ou Linguagens)
- d- Atuo de forma interdisciplinar

FORMAÇÃO E EXPERIÊNCIA DOCENTE

6. Você costuma trabalhar temas relacionados ao ensino de Ciências Ambientais em suas aulas?

- a- Às vezes
- b- Não
- c- Nunca

7. Como você considera sua formação no ensino de Ciências Ambientais?

- a- Sim, considero adequada
- b- Às vezes, com algumas lacunas
- c- Não, é insuficiente
- d- Nunca tive formação específica

8. Com que frequência você articula sua disciplina com outras áreas para tratar de temas de Ciências Ambientais?

- a- Sim
- b- Às vezes
- c- Não
- d- Nunca

9. Você já participou de cursos, oficinas ou formações continuadas voltadas ao ensino de Ciências Ambientais?

- a- Sim
- b- Às vezes
- c- Não
- d- Nunca

METODOLOGIAS E PRÁTICAS PEDAGÓGICAS

10. Você utiliza metodologias ativas (projetos, aulas de campo, estudos de caso) no ensino de Ciências Ambientais?

- a- Sim
- b- Às vezes
- c- Não
- d- Nunca

11. Você realiza atividades fora da sala de aula relacionadas ao ensino de Ciências Ambientais?

- a- Sim
- b- Às vezes
- c- Não
- d- Nunca

12. Qual a prática pedagógica que mais atrai os alunos no ensino de Ciências Ambientais?

- a- Projetos e atividades práticas
- b- Aulas expositivas dialogadas
- c- Uso de recursos digitais (vídeos, plataformas)
- d- Aulas tradicionais

13. Você considera o território da escola e sua comunidade um recurso pedagógico para o ensino de Ciências Ambientais?

- a- Sim
- b- Às vezes
- c- Não
- d- Nunca

14. Você aborda problemas ambientais locais, considerando práticas amazônicas (saberes tradicionais, cultura local, território), no ensino de Ciências Ambientais?

- a- Sim
- b- Às vezes
- c- Não
- d- Nunca

15. Você busca se manter atualizado(a) quanto ao uso de recursos digitais e tecnológicos aplicados ao ensino de Ciências Ambientais?

- a- Sim
- b- Às vezes
- c- Não
- d- Nunca

CONCEPÇÕES E PERSPECTIVAS

16. Quais atribuições do ensino de Ciências Ambientais você considera mais relevantes para os alunos do Ensino Médio?

- a- Formação crítica e cidadã
- b- Desenvolvimento da consciência ambiental
- c- Preparação para atuação social e profissional
- d- Cumprimento do currículo formal

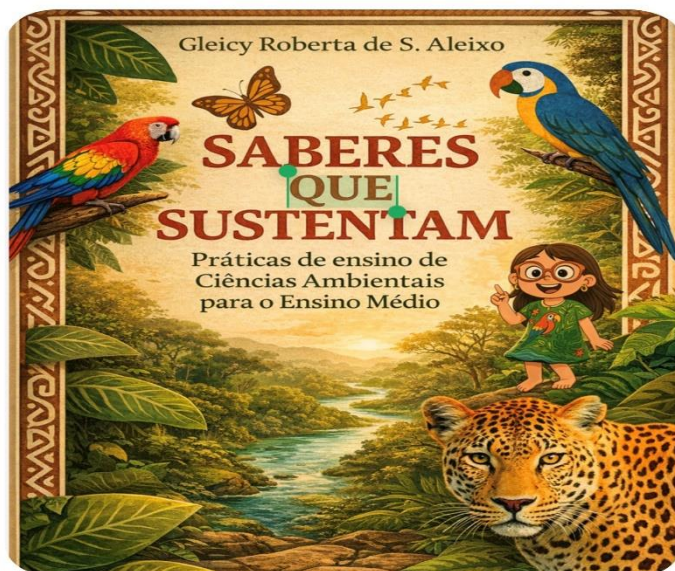
17. Você acredita que a escola tem papel fundamental na formação ambiental dos estudantes do Ensino Médio?

- a- Sim
- b- Às vezes
- c- Não
- d- Nunca

18. Você gostaria de participar de formações ou produções coletivas sobre o ensino de Ciências Ambientais?

- a- Sim
- b- Às vezes
- c- Não
- d- Nunca

APÊNDICE B - SABERES QUE SUSTENTAM: PRÁTICAS DE ENSINO DE CIÊNCIAS AMBIENTAIS PARA O ENSINO MÉDIO



A IMPORTÂNCIA DAS CIÊNCIAS AMBIENTAIS NO ENSINO MÉDIO

Os desafios ambientais contemporâneos exigem uma educação que ultrapasse a simples transmissão de conteúdos e se comprometa com a formação de sujeitos críticos, capazes de compreender e intervir na realidade. Nesse contexto, o ensino das Ciências Ambientais assume papel central no Ensino Médio ao articular conhecimentos científicos, sociais e éticos vinculados ao cotidiano dos estudantes.

A Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999, que institui a Política Nacional de Educação Ambiental, estabelece que a Educação Ambiental deve ser desenvolvida de forma integrada, contínua e permanente, com caráter transversal e interdisciplinar. Isso implica compreender a temática ambiental como responsabilidade de todas as áreas do conhecimento, e não apenas das Ciências da Natureza.

Essa orientação é reforçada pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC), que propõe o desenvolvimento de competências relacionadas à cidadania, à responsabilidade socioambiental, ao uso consciente das tecnologias e à compreensão da complexidade das relações entre sociedade e natureza, especialmente no Ensino Médio.

Gleicy Roberta de Souza Aleixo

SABERES QUE SUSTENTAM:

Práticas de Ensino de Ciências Ambientais para o Ensino Médio

E-book apresentado como produto educacional da Dissertação de Mestrado intitulada:

PRÁTICAS PEDAGÓGICAS NO ENSINO DAS CIÊNCIAS AMBIENTAIS NO ENSINO MÉDIO PARAENSE

Submetida ao Programa de Pós-Graduação Profissional em Rede Nacional para o Ensino das Ciências Ambientais (PROFCLAMB), vinculado ao Instituto de Geociências da Universidade Federal do Pará (UFPA), como parte dos requisitos para a obtenção do título de Mestre em Ensino das Ciências Ambientais.

Orientadora: Profa. Dra. Maria Ludetana Araújo
Belém – Pará
2026

© 2026
Gleicy Roberta de Souza Aleixo

Gleicy Roberta de Souza Aleixo

Todos os direitos reservados. É permitida a reprodução parcial deste e-book, exclusivamente para fins educacionais e não comerciais, desde que citada a fonte e respeitada a autoria.

Este e-book constitui produto educacional vinculado à Dissertação de Mestrado intitulada "Práticas Pedagógicas no Ensino das Ciências Ambientais no Ensino Médio Paraense", desenvolvida no âmbito do Programa de Pós-Graduação Profissional em Rede Nacional para o Ensino das Ciências Ambientais (PROFCLAMB), vinculado ao Instituto de Geociências da Universidade Federal do Pará (UFPA).

Belém – Pará
2026

A Lei nº 13.415, de 16 de fevereiro de 2017, que reformula o Ensino Médio, amplia a carga horária e reorganiza o currículo por meio dos itinerários formativos, criando espaço para práticas pedagógicas interdisciplinares, projetos integradores e o fortalecimento do protagonismo juvenil, aspectos que favorecem abordagens mais contextualizadas das Ciências Ambientais.

Mais recentemente, a Lei nº 14.945/2024 reafirma a centralidade da formação geral básica e redefine a organização dos itinerários formativos, buscando maior equilíbrio entre aprofundamento acadêmico e construção de trajetórias formativas. Em consonância com esse movimento, a Resolução CNE/CEB nº 02/2024 estabelece as novas Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio, enfatizando a formação integral, a interdisciplinaridade e a contextualização territorial como princípios estruturantes. O Parecer CNE/CEB nº 07/2025 e a Resolução CNE/CEB nº 04/2025 complementam esse marco normativo ao orientar sua implementação pedagógica, reforçando a necessidade de coerência curricular e articulação entre áreas do conhecimento.

Nessa perspectiva, o saber docente assume papel fundamental. Para Selma Garrido Pimenta (2016), o saber é uma construção histórica, social e prática, produzida na relação entre teoria e prática e ressignificada a partir das experiências concretas do ensino. Assim, este e-book compreende o ensino das Ciências Ambientais como um campo que articula políticas educacionais, currículo e saberes docentes, contribuindo para uma formação crítica e comprometida com a realidade socioambiental.